

【公開版】

提出年月日	令和2年7月31日 R27
日本原燃株式会社	

M O X 燃 料 加 工 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5条：火災等による損傷の防止

目 次

1 章 基準適合性

1. 基本事項

1. 1 要求事項の整理

1. 2 要求事項に対する適合性

1. 3 その他加工設備の附属施設の構造及び設備

1. 4 規則への適合性

2. 火災防護にかかる設計方針

2. 1 火災及び爆発に関する設計

2 章 補足説明資料

令和 2 年 7 月 31 日 R 22

1 章 基準適合性

1. 基本事項

1. 1 要求事項の整理

火災等による損傷の防止について、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下「事業許可基準規則」という。)とウラン・プルトニウム混合酸化物燃料加工施設安全審査指針(以下「MOX指針」という。)の比較により、事業許可基準規則第五条において追加された要求事項を整理する。(第1表)

第1表 事業許可基準規則第五条とMOX指針 比較表 (1/4)

事業許可基準規則 第五条 (火災等による損傷の防止)	MOX指針	備考
<p>安全機能を有する施設は、火災又は爆発により加工施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全機能を有する施設に属するものに限る。）及び早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。</p>	<p>指針15. 火災・爆発に対する考慮</p> <p>2. MOX燃料加工施設において可燃性の物質を使用する設備・機器は、火災・爆発の発生を防止するため、発火及び異常な温度上昇の防止対策、可燃性物質の漏えい防止対策、混入防止対策等適切な対策が講じられる設計であるとともに、適切な熱及び化学的制限値が設けられていること。</p>	<p>追加要求事項</p>
<p>(解釈)</p> <p>1 第5条については、設計基準において想定される火災又は爆発により、加工施設の安全性が損なわれないようにするため、安全機能を有する施設に対して必要な機能（火災又は爆発の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。</p>	<p>3. 火災の拡大を防止するために、適切な検知、警報設備及び消火設備が設けられているとともに、火災による影響の緩和のために適切な対策が講じられる設計であること。</p>	<p>追加要求事項</p>
<p>(解釈)</p> <p>2 第1項に規定する「火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全機能を有する施設に属するものに限る。）及び早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するもの」とは、以下に掲げる各号を含むものをいう。また、本項の対応に当たっては、米国の「放射性物質取扱施設の火災防護に関する基準」を参考とすること。</p>		

第1表 事業許可基準規則第五条とMOX指針 比較表 (2/4)

事業許可基準規則 第五条 (火災等による損傷の防止)	MOX指針	備考
<p>一 建物は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料で造られたものであり、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防火措置を講じたものであること。</p>	<p>指針15. 火災・爆発に対する考慮</p> <p>1. MOX燃料加工施設の建家は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料で造られたものであること。また、安全上重要な施設は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計であること。 (MOX指針 解説)</p> <p>指針15. 火災・爆発に対する考慮</p> <p>1. 「不燃性」とは、火災により燃焼しない性質をいう。</p> <p>2. 「難燃性」とは、火災により著しい燃焼をせず、また、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらない性質を言う。</p>	<p>変更無し</p>
<p>二 核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の設備・機器は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とすること。</p>	<p>指針15. 火災・爆発に対する考慮</p> <p>1. MOX燃料加工施設の建家は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料で造られたものであること。また、安全上重要な施設は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計であること。 (MOX指針 解説)</p> <p>指針15. 火災・爆発に対する考慮</p> <p>1. 「不燃性」とは、火災により燃焼しない性質をいう。</p> <p>2. 「難燃性」とは、火災により著しい燃焼をせず、また、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらない性質を言う。</p>	<p>記載の明確化</p>
<p>三 有機溶媒等可燃性の物質又は水素ガス等爆発性の物質を使用する設備・機器は、火災及び爆発の発生を防止するため、発火及び異常な温度上昇の防止対策、可燃性・爆発性の物質の漏えい防止対策、空気の混入防止対策等の適切な対策が講じられる設計であるとともに、適切に設定された熱的及び化学的制限値を超えることのない設計であること。</p>	<p>指針15. 火災・爆発に対する考慮</p> <p>2. MOX燃料加工施設において可燃性の物質を使用する設備・機器は、火災・爆発の発生を防止するため、発火及び異常な温度上昇の防止対策、可燃性物質の漏えい防止対策、混入防止対策等適切な対策が講じられる設計であるとともに、適切な熱及び化学的制限値が設けられていること。</p>	<p>変更無し</p>

第1表 事業許可基準規則第五条とMOX指針 比較表 (3/4)

事業許可基準規則 第五条 (火災等による損傷の防止)	MOX指針	備考
<p>四 火災の拡大を防止するために、適切な検知、警報設備及び消火設備が設けられているとともに、火災及び爆発による影響の緩和のために適切な対策が講じられるように設計されていること。</p>	<p>指針15. 火災・爆発に対する考慮 3. 火災の拡大を防止するために、適切な検知、警報設備及び消火設備が設けられているとともに、火災による影響の緩和のために適切な対策が講じられる設計であること。</p>	<p>変更無し</p>
<p>五 火災又は爆発の発生を想定しても、臨界防止、閉じ込め等の機能を適切に維持できること。</p>	<p>指針15. 火災・爆発に対する考慮 4. 火災・爆発の発生を想定しても、閉じ込めの機能が適切に維持できる設計であること。</p>	<p>記載の明確化</p>
<p>六 上記五の「機能を適切に維持できること」とは、火災又は爆発により設備・機器の一部の機能が損なわれることがあっても、加工施設全体としては、公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさない、十分な臨界防止、閉じ込め等の機能が確保されることをいう。</p>	<p>(解説) 指針15. 火災・爆発に対する考慮 3. 「火災・爆発の発生を想定しても、閉じ込めの機能が適切に維持できる」とは、火災・爆発の想定時において換気設備等の一部について、その機能が損なわれることがあっても、MOX燃料加工施設全体としてみたまときには、一般公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさないように、十分な閉じ込めの機能が確保されることをいう。</p>	<p>追加要求事項</p>

第1表 事業許可基準規則第五条とMOX指針 比較表 (4 / 4)

事業許可基準規則 第五条 (火災等による損傷の防止)	MOX指針	備考
2 消火設備 (安全機能を有する施設に属するものに限る。) は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても安全上重要な施設の安全機能を損なわないものでなければならない。	※記載無し	追加要求事項
(解釈) 3 第2項の規定について、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、安全上重要な施設の機能を損なわないもの (消火設備の誤動作によって核燃料物質が浸水したとしても、当該施設の臨界防止機能を損なわないこと等。) であること。	※記載無し	追加要求事項

1. 2 要求事項に対する適合性

1. 2. 1 基本方針

1. 2. 1. 1 火災等による損傷の防止

安全機能を有する施設は、火災又は爆発によりMOX燃料加工施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、以下の火災防護対策を講ずる設計とする。

火災防護対策を行う対象としては、MOX燃料加工施設の特徴を踏まえ、安全機能を有する施設に対して、火災又は爆発により、臨界防止及び閉じ込め等の安全機能を損なわないよう対策を講ずる設計とする。安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設を設置する区域に対し火災区域及び火災区画を設定したうえで、火災発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずることにより、公衆に対して過度の放射線被ばくを及ぼさないよう、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料 1 - 1】

(1) 基本事項

【補足説明資料 1 - 2】

① 安全上重要な施設

MOX燃料加工施設は、臨界防止及び閉じ込め等の安全機能が火災又は爆発によって損なわれないよう、適切な火災防護対策を講ずる設計とする。

具体的には、安全機能を有する施設のうち、施設の重要度に応じた防護対策を講ずる観点から、安全上重要な施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器（以下「安重機能を有する機器等」という。）を抽出し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器

安全機能を有する施設のうち、MOX燃料加工施設において火災又は爆発が発生した場合、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するための構築物、系統及び機器のうち、「① 安全上重要な施設」に示す安全上重要な施設を除いたものを「放射性物質貯蔵等の機器等」として抽出し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

③ その他の安全機能を有する施設

「① 安全上重要な施設」及び「② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器」以外の安全機能を有する施設を含めMOX燃料加工施設は、消防法、建築基準法及び日本電気協会電気技術規程・指針等に基づき設備に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。

④ 火災区域及び火災区画の設定

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機

器等を収納する燃料加工建屋に、耐火隔壁、天井、床、貫通部シール、防火扉、延焼防止ダンパ等（以下「耐火壁等」という。）によって囲われた火災区域を設定する。

建屋の火災区域は、「①安全上重要な施設」及び「②放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器」において選定する機器等の配置も考慮して火災区域を設定する。

火災及び爆発の影響軽減対策が必要な安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する区域に火災区域を設定し、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁等により隣接する他の火災区域と分離する。

火災区画は、燃料加工建屋内で設定した火災区域を、耐火壁等及び離隔距離に応じて分割して設定する。

MOX燃料加工施設における火災防護対策に当たっては、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」及び「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」を参考としてMOX燃料加工施設の特徴及びその重要度を踏まえた火災防護対策を講ずる設計とする。

⑤ 火災防護上の系統分離対象設備

安全上重要な施設のうち、その重要度と特徴を考慮し、火災時においても継続的に機能維持が必要となる以下の設備について系統分離対策を講ずる設計とする。

- a. 火災時の消火ガス放出に伴うグローブボックスの内圧上昇による排気経路以外からの放射性物質の漏

えいを防止するために必要となるグローブボックス
排風機

b. グローブボックス排風機の機能維持に必要な支援
機能である非常用所内電源系統

⑥ 火災防護計画

MOX燃料加工施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練及び火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を火災及び爆発から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づく火災防護対策について定める。

重大事故等対処施設については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火を行うことについて定める。

その他の施設については、消防法、建築基準法及び日本電気協会電気技術規程・指針等に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。

敷地及び敷地周辺で想定される自然現象並びに人為事象による火災及び爆発（以下「外部火災」という。）については、安全機能を有する施設を外部火災から防護するための運用等について定める。

(2) 火災及び爆発の発生防止

【補足説明資料 1 - 3】

① MOX燃料加工施設内の火災及び爆発の発生防止

MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生を防止するため、MOX燃料加工施設で取り扱う化学薬品等のうち、可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用する系統及び機器に対する着火源の排除、異常な温度上昇の防止対策、水素の漏えい防止対策、空気の流入防止対策を講ずる設計とするとともに、熱的制限値を設ける設計とする。また、上記に加え発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるとともに、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源に対する対策、水素に対する換気、漏えい検出対策及び接地対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。

② 不燃性材料又は難燃性材料の使用

MOX燃料加工施設の建物は、耐火構造又は不燃性材料を使用する設計とする。

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、主要な構造材、ケーブル、換気設備のフィルタ、保温材及び建屋内装材は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計とする。

また、代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該機器等における火災に起因して、他の機器等において火災及び爆発が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。

放射性物質を内包するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備（以下「グローブボックス等」という。）のうち、閉じ込め機能を喪失することでMOX燃料加工施設の安全性を損なうおそれのあるものについては、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等並びにグローブボックス内に使用するケーブルには、実証試験により延焼性及び自己消火性を確認したケーブルを使用する設計とする。

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に使用するケーブルのうち、機器等の性能上の理由からやむを得ず実証試験により延焼性及び自己消火性が確認できないケーブルは、難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能があることを実証試験により確認した上で使用する設計とし、当該ケーブルの火災に起因して他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等において火災が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。

建屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油等の可燃性物質を内包していないものを使用する設計とする。

③ 落雷，地震等の自然現象による火災の発生防止

MOX燃料加工施設において，設計上の考慮を必要とする自然現象は，地震，津波，落雷，風（台風），竜巻，凍結，高温，降水，積雪，火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等），生物学的事象，森林火災及び塩害である。

これらの自然現象のうち，MOX燃料加工施設で火災及び爆発を発生させるおそれのある落雷及び地震について，これらの現象によって火災及び爆発が発生しないように，以下のとおり火災防護対策を講ずる設計とする。

- a. 落雷による火災及び爆発の発生を防止するため，建築基準法及び消防法に基づき避雷設備を設置する設計とする。

各構築物に設置する避雷設備は，構内接地系と接続することにより，接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。

- b. 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は，耐震重要度分類に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し，自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する設計とするとともに，「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第七条に示す要求を満足するよう，「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に従い耐震設計を行う設計とする。

(3) 火災の感知，消火

火災の感知及び消火は，安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対して，早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。

火災感知設備及び消火設備は，「(2)③落雷，地震等の自然現象による火災の発生防止」で抽出した自然現象に対して，火災感知及び消火の機能，性能が維持できる設計とする。

火災感知設備及び消火設備については，火災区域及び火災区画に設置した安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が地震による火災を想定する場合においては耐震重要度分類に応じて，機能を維持できる設計とする。

また，消火設備は，破損，誤作動又は誤操作が起きた場合のほか，火災感知設備の破損，誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても，安全上重要な施設の安全機能及び放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を損なわない設計とする。

① 火災感知設備

火災感知器は，環境条件や火災の性質を考慮して型式を選定し，安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する室に対して，固有の信号を発する異なる種類を組み合わせる設計とする。

クローブボックス内は，環境条件を考慮すると固有

の信号を発する異なる種類の火災感知器を設置することが困難である。したがって、使用可能な火災感知器のうち、早期感知に優位性があるものを設置する設計とする。

火災感知設備は、外部電源喪失時においても火災の感知が可能なように電源を確保し、中央監視室で常時監視できる設計とする。

【補足説明資料 1 - 4】

② 消火設備

MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画では、消火の対象となる施設の特徴や重要度に応じて、消火設備を選定して消火を行う設計とする。廊下等の核燃料物質を取り扱わない室は、屋内消火栓により水消火を行う設計とする。

工程室等の核燃料物質を取り扱う室では、固定式のガス消火装置により消火を行う設計とする。

グローブボックス内では核燃料物質を取り扱うことを考慮し、固定式のガス消火装置により消火を行う設計とする。

固定式のガス消火装置は、作動前に運転員が退出できるよう、警報を発する設計とする。

また、火災防護上の系統分離を行う設備の消火に用いる消火装置は、選択弁等の動的機器の故障によっても系統分離に応じた独立性を備えた設計とする。

再処理施設と共用する消火用水供給系は、2時間の

最大放水量を確保するとともに、給水処理設備と兼用する場合は隔離弁を設置し消火水供給を優先する設計とし、水源及び消火ポンプは多重性又は多様性を有する設計とする。

また、屋内及び屋外の消火範囲を考慮し消火栓を配置するとともに、移動式消火設備を配備する設計とする。

消火設備の消火剤は、想定される火災の性質に応じた十分な容量を配備し、管理区域で放出した場合に、管理区域外への流出を防止する設計とする。

消火設備は、火災の火炎等による直接的な影響、流出流体等による二次的影響を受けず、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に悪影響を及ぼさないように設置し、外部電源喪失時の電源を確保するとともに、中央監視室に故障警報を発する設計とする。

また、煙の二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼす場合は、延焼防止ダンパを設ける設計とする。

消火設備を設置した場所への移動及び操作を行うため、蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。

【補足説明資料 1 - 5】

(4) 火災及び爆発の影響軽減

① 火災の影響軽減

火災の影響軽減については、安全機能を有する施設

の重要度に応じ，それらを設置する火災区域又は火災区画及び隣接する火災区域又は火災区画における火災による影響を軽減するため，以下の対策を講ずる設計とする。

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち，臨界防止機能における形状寸法管理に係わる設備・機器は，不燃性材料で構成することにより，火災が発生した場合においても安全機能を維持する設計とする。

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は，他の火災区域と隣接する場合は，3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認した耐火壁等によって他の火災区域と分離する。

MOX燃料加工施設において，安全上重要な施設のグローブボックス内で発生する火災に対して，消火ガスの放出時にはグローブボックス排気設備を用いて，グローブボックス内の負圧を維持しながら，排気フィルタを介して消火ガスの排気を行うことで，排気経路以外からの放射性物質の放出を防止する設計とする。

さらに，消火ガス放出後は，延焼防止ダンパを閉止することで，火災区域を形成するとともに，消火ガスの放出完了及び延焼防止ダンパの閉止を確認してグローブボックス排風機を停止することにより，放射性物質の放出量を低減する設計とする。

その際，排気経路以外からの放射性物質の放出の防止に必要なグローブボックス排風機及びグローブボッ

クス排風機の機能維持に必要な範囲の非常用所内電源系統において、互いに相違する系列間の機器及びケーブル並びにこれらの近傍に敷設されるその他のケーブルは、「3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離された設計」、「互いに相違する系列間の水平距離が6 m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計」又は「1時間の耐火能力を有する隔壁等で互いの系列間を分離し、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計」とする。

ただし、火災の影響軽減のための措置を講ずる設計と同等の設計として、中央監視室の制御盤に関しては、不燃性筐体による系統別の分離対策、高感度煙感知器の設置、常駐する運転員による消火活動等により、上記設計と同等な設計とする。中央監視室の床下のケーブルに関しては、「3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離された設計」、「互いに相違する系列間の水平距離が6 m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計」又は「1時間の耐火能力を有する隔壁等で互いの系列間を分離し、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計」とする。

【補足説明資料 1 - 6】

② 爆発の影響軽減

MOX燃料加工施設で想定される爆発が発生した後の影響軽減対策として、焼結炉及び小規模焼結処理装置（以下「焼結炉等」という。）における爆発の発生を検知し、検知後は放射性物質の放出を低減する設計と

する。

(5) 火災影響評価

設備等の設置状況を踏まえた可燃性物質の量等を基に、想定されるMOX燃料加工施設内の火災又は爆発によって、安全上重要な施設の安全機能を維持できることを、火災ハザード解析にて確認する。

【補足説明資料1-7】

(6) その他

「(2)火災及び爆発の発生防止」から「(5)火災影響評価」のほか、安全機能を有する施設のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

1. 3 その他加工設備の附属施設の構造及び設備

(1) 火災防護設備

火災防護設備は、安全機能を有する施設に対する火災防護設備と重大事故等対処施設に対する火災防護設備で構成する。

安全機能を有する施設を火災から防護するための火災防護設備は、火災発生防止設備、火災感知設備、消火設備及び火災影響軽減を行う設備で構成する。

また、重大事故等対処施設を火災から防護するための火災防護設備は、火災発生防止設備、火災感知設備及び消火設備で構成する。

火災感知設備は、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を組み合わせ設置することを基本とするが、各火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や火災の性質を考慮し、上記の設置が適切でない場合においては、非アナログ式の火災感知器の中から2つの異なる種類の感知器を設置する。また、中央監視室で常時監視可能な火災受信機を設置する。

グローブボックス内の火災感知設備は、使用可能な火災感知器のうち、感知に優位性があるものの中から2つの異なる種類の感知器を設置する。また、中央監視室で常時監視可能な監視制御盤を設置する。

消火設備は、破損、誤作動又は誤操作により、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とし、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困

難である火災区域又は火災区画であるかを考慮し、固定式のガス消火装置を設置する。

他施設と共用する扉は、共用によってMOX燃料加工施設の安全性を損なわない設計とする。

火災及び爆発の影響軽減の機能を有するものとして、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災及び爆発による影響を軽減するため、火災耐久試験で確認した3時間以上の耐火能力を有する耐火壁等又は1時間以上の耐火能力を有する隔壁等を設置する。

(2) 自動火災報知設備

自動火災報知設備は、安全機能を有する施設に対する自動火災報知設備と重大事故等対処施設に対する自動火災報知設備で構成する。

火災感知設備は、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を組み合わせることを基本とするが、各火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や火災の性質を考慮し、上記の設置が適切でない場合においては、非アナログ式の火災感知器の中から2つの異なる種類の感知器を設置する。また、中央監視室で常時監視可能な火災受信機を設置する。

(3) 消火設備

消火設備は、安全機能を有する施設に対する消火設

備と重大事故等対処施設に対する消火設備で構成する。

消火設備は、破損、誤作動又は誤操作により、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とし、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画であるかを考慮し、固定式のガス消火装置等を設置する。

消火設備のうち、消火用水を供給する消火水供給設備は、再処理施設及び廃棄物管理施設と共用する。

(4) グローブボックス負圧・温度監視設備

グローブボックス負圧・温度監視設備は、安全機能を有する施設に対するグローブボックス負圧・温度監視設備で構成する。

安全機能を有する施設を火災から防護するためのグローブボックス負圧・温度監視設備は、グローブボックス内の負圧を監視する設備及び火災感知設備で構成する。

グローブボックス内の火災感知設備は、使用可能な火災感知器のうち、感知に優位性があるものの中から2つの異なる種類の感知器を設置する。また、中央監視室で常時監視可能な監視制御盤を設置する。

1. 4 規則への適合性

事業許可基準規則第五条では、安全機能を有する施設に関する火災等による損傷の防止について、以下が要求されている。

(火災等による損傷の防止)

第五条 安全機能を有する施設は、火災又は爆発により加工施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全機能を有する施設に属するものに限る。）及び早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。

2 消火設備（安全機能を有する施設に属するものに限る。）は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても安全上重要な施設の安全機能を損なわないものでなければならない。

また、事業許可基準規則第五条の解釈には、以下が要求されている。

第5条（火災等による損傷の防止）

- 1 第5条については、設計基準において想定される火災又は爆発により、加工施設の安全性が損なわれないようにするため、安全機能を有する施設に対して必要な機能（火災又は爆発の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。
- 2 第1項に規定する「火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全機能を有する施設に属するものに限る。）及び早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するもの」とは、以下に掲げる各号を含むものをいう。また、本項の対応に当たっては、米国の「放射性物質取扱施設の火災防護に関する基準」を参考とすること。
 - 一 建物は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料で造られたものであり、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防火措置を講じたものであること。
 - 二 核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の設備・機器は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とすること。
 - 三 有機溶媒等可燃性の物質又は水素ガス等爆発性の物質を使用する設備・機器は、火災及び爆発の発生を防止するため、発火及び異常な温度上昇の防止対策、可燃性・爆発性の物質の漏えい防止対策、空気の混入防止対策等の適切な対策が講じられる設計であるとともに、適切に

設定された熱的及び化学的制限値を超えることのない設計であること。

四 火災の拡大を防止するために、適切な検知、警報設備及び消火設備が設けられているとともに、火災及び爆発による影響の緩和のために適切な対策が講じられるように設計されていること。

五 火災又は爆発の発生を想定しても、臨界防止、閉じ込め等の機能を適切に維持できること。

六 上記五の「機能を適切に維持できること」とは、火災又は爆発により設備・機器の一部の機能が損なわれることがあっても、加工施設全体としては、公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさない、十分な臨界防止、閉じ込め等の機能が確保されることをいう。

3 第2項の規定について、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、安全上重要な施設の機能を損なわないもの（消火設備の誤動作によって核燃料物質が浸水したとしても、当該施設の臨界防止機能を損なわないこと等。）であること。

上記を受け、MOX燃料加工施設における安全機能を有する施設は、火災又は爆発により、MOX燃料加工施設の安全性を損なわない設計とする。

火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備及び早期に火災発生を感知する設備並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものの設計に当たっ

ては、米国の「放射性物質取扱施設の火災防護に関する基準」
（以下「NFPA801」という。）の要求を参考とした設計とする。

なお、「1.4.1 適合のための設計方針」の1.4.1.1(6)から(8)については、MOX指針から追加された要求事項に対する適合方針である。

1.4.1 適合のための設計方針

1.4.1.1 規則第1項について

安全機能を有する施設の火災防護対策に当たっては、事業許可基準規則の要求を受け、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、以下の対策を講ずる。

- (1) 建物は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料で造られた設計とする。
- (2) 核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の閉じ込め機能を有する設備・機器は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。
- (3) 有機溶媒等可燃性の物質又は水素ガス等爆発性の物質を使用する設備・機器は、火災及び爆発の発生を防止するため、不燃性容器への保管、可燃性物質及び爆発性物質の漏えい防止対策、異常な温度上昇の防止対策、空気混入防止対策及び熱的制限値を超えない設計とする。

(4) 火災の拡大を防止するために、適切な感知設備、警報設備及び消火設備を設けるとともに、火災及び爆発による影響の軽減のために適切な対策を講ずる設計とする。

(5) 火災又は爆発が発生しても臨界防止、閉じ込め等の機能を適切に維持できる設計とする。

また、火災又は爆発により設備・機器の一部の機能が損なわれることがあっても、MOX燃料加工施設全体としては、公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさないよう、臨界防止、閉じ込め等の機能を確保する設計とする。

(6) 安全機能を有する施設のうち、安全上重要な施設は、その機能の喪失により公衆又は従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがあることを踏まえ、施設の重要度に応じて機能を確保する観点から、燃料加工建屋の安全上重要な施設の安全機能を有する設備・機器を設置する区域に対し、火災防護上の区域として火災区域及び火災区画を設定する。

設定する火災区域及び火災区画に対して、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

上記以外に係る放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器（以下「放射性物質貯蔵

等の機器等」という。)を設置する区域についても、火災区域に設定する。

(7) 各火災区域又は火災区画における安全上重要な施設への火災防護対策の妥当性について、火災ハザード解析を行い、安全上重要な施設へ火災による影響を及ぼすおそれがないことを確認する。

(8) MOX燃料加工施設を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。

1. 4. 1. 2 規則第2項について

消火設備の破損、誤作動又は誤操作が発生した場合のほか、早期に火災を感知する設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、安全上重要な施設の安全機能を損なわないよう以下の設計とする。

(1) 安全上重要な施設のグローブボックス内で発生する火災に対しては、消火水による影響を考慮し、水を使用せず、ガスを使用する設計とする。

グローブボックス内への消火剤放出に伴う圧力上昇により、グローブボックスの閉じ込め機能を損なわない設計とする。

なお、グローブボックス近傍に粉末消火器を設置する。

- (2) 安全上重要な施設のグローブボックス外で発生する火災に対しては、グローブボックス外への消火剤放出に伴う圧力上昇により、グローブボックスの閉じ込め機能を損なわない設計とする。
- (3) 消火水の放水により安全上重要な施設の安全機能を損なうおそれがある場合は、消火剤として水を使用せず、電気絶縁性の高いガスを使用する設計とする。
- (4) 非常用発電機は、二酸化炭素消火装置の破損、誤作動又は誤操作により流出する二酸化炭素の影響で、運転中の非常用発電機が給気不足を引き起こさないように、外気より給気を行う設計とする。

2. 火災防護にかかる設計方針

2. 1 火災及び爆発に関する設計

火災及び爆発の防止に関する設計は，安全機能を有する施設に対する火災及び爆発の防止に関する設計並びに重大事故等対処施設に対する火災及び爆発の防止に関する設計を行う。

2. 1. 1 安全機能を有する施設に対する火災及び爆発の防止に関する設計

2. 1. 1. 1 火災及び爆発の防止に関する設計方針

安全機能を有する施設は，火災又は爆発によりMOX燃料加工施設の安全性が損なわれないよう，火災及び爆発の発生を防止し，早期に火災発生を感知し消火を行い，かつ，火災及び爆発の影響を軽減するために，火災防護対策を講ずる設計とする。

火災又は爆発によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を，全ての安全機能を有する構築物，系統及び機器とする。

火災防護対策を講ずる対象としては，施設の重要度に応じた防護対策を講ずる観点から，安全上重要な施設を抽出することで，火災又は爆発により，臨界防止及び閉じ込め等の安全機能を損なわないよう対策を講ずる設計とし，安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設に火災区域及び火災区画を設定した上で，火災及び爆発の発生防止，火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずることにより，安全機能を損なわな

い設計とする。

また、放射性物質貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器についても火災区域を設定した上で、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずることにより、安全機能を損なわない設計とする。

MOX燃料加工施設における火災防護対策に当たっては、NFPA801の要求を参考として、MOX燃料加工施設の特徴(グローブボックスで核燃料物質を非密封(蓋がない状態での容器の移送等による)の状態を取り扱うこと、また、工程を停止することにより核燃料物質の移動がなくなり、施設を安定した状態に維持でき、核燃料物質を限定された区域に閉じ込めることができること等)及びその重要度を踏まえた火災防護対策を講ずるものとする。

ただし、NFPA801における具体的な設計展開にかかる要求が、米国内における一般産業で用いられる規格を適用することになっていることを踏まえ、各設備に要求される技術的基準に対しては各設備に要求される技術的な基準を規定している国内法令に基づく設計とする。

MOX燃料加工施設の特徴として、取り扱う放射性物質は固体の核燃料物質のみであり、運転時の異常な過渡変化を生じる工程もなく、工程を停止することで施設を安定した状態に維持することが可能であり、仮に全交流電源が喪失し、全ての動的機器が機能喪失することを想定した場合でも、安定的な状態を維持できる。また、非密封の核燃料物質を取り扱う工程は地下に設置する設計とすることから、非密封の核

燃料物質を上昇させる駆動力が働かない限り、MOX燃料加工施設外に多量の核燃料物質が拡散することはない。

したがって、公衆に対する過度の放射線被ばくを防止するため、非密封の核燃料物質を上昇させる駆動力を発生させる可能性のある事象である火災又は爆発に対して、安全上重要な施設の機能を損なわないよう、NFPA801及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（以下「火災防護審査基準」という。）並びに「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」（以下「内部火災影響評価ガイド」という。）を参考としてMOX燃料加工施設の特徴及びその重要度を踏まえた対策を講ずる設計とする。

火災防護審査基準及び内部火災影響評価ガイドは、発電用原子炉を対象として、国内の指針類（発電用軽水型原子炉施設の火災防護に関する審査指針、発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（昭和40年通商産業省令第62号）、原子力発電所の火災防護規程（JEAC4626）、原子力発電所の火災防護指針（JEAG4607））をベースに、米国基準（REGULATORY GUIDE 1.189）の内容を追加し策定されており、その適用に当たってはMOX燃料加工施設の特徴を踏まえたものとするとともに、原子炉施設特有の要求事項であり、MOX燃料加工施設には該当する設備・機器がない場合には、MOX燃料加工施設の特徴及びその重要度に応じた対策を講ずるものとする。

火災防護審査基準は原子炉施設の安全機能（安全停止機能、貯蔵・閉じ込め機能）を有する施設の系統及び機器に対し火災区域を設定し、火災から防護することを目的としてい

る。それに対し、MOX燃料加工施設においては、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を火災から防護する観点で、それらが設置される建屋に対し火災区域を設定し、火災から防護するものとする。

一方、火災防護審査基準においては、臨界（高温・高圧）状態の原子炉の高温停止を達成するために必要となる系統に対して系統分離を講ずることとしているが、未臨界の状態で運転するMOX燃料加工施設においては、原子炉施設のように高温・高圧状態で運転する原子炉の安全停止を達成する設備に該当するものはない。

しかし、グローブボックス内の火災発生時においては、消火水による影響を考慮し、固定式のガス消火装置により、消火を行う。その際、グローブボックスの内圧が上昇することで排気経路以外からの放射性物質の漏えいを防止するために必要となる以下の設備に対し、火災防護審査基準における影響軽減対策として系統分離対策を講ずるものとする。

- ① グローブボックス排風機
- ② グローブボックス排風機の機能維持に必要な範囲の非常用所内電源系統

上記以外の安全上重要な施設の安全機能に対して要求される機能に応じた系統分離等の対策を講じ、その火災防護対策の妥当性について評価を行い、安全上重要な施設が、火災等による損傷を防止できることを確認する。

また、以下の安全機能を有する施設に対して、火災防護審査基準における「放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能」と同様に火災防護対策を講ずるものとする。

- ① グローブボックス等
- ② 貯蔵施設
- ③ ①及び②の機能維持に必要となる設備

その他の安全機能を有する施設を含めMOX燃料加工施設は、消防法、建築基準法及び日本電気協会電気技術規程・指針等に基づき設備に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。

(1) 安全上重要な施設

MOX燃料加工施設は、臨界防止及び閉じ込め等の安全機能が火災又は爆発によって損なわれないよう、適切な火災防護対策を講ずる設計とする。

具体的には、MOX燃料加工施設の特徴を踏まえ、安全機能を有する施設のうち安重機能を有する機器等に対して、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる。

安全上重要な施設は、事業許可基準規則の解釈第1条第3項第一号に記される以下に示すものが該当する。

第1条（定義）

- ① プルトニウムを非密封で取り扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びプルトニウムを非密封で取り扱う設備・機器であってグローブボックスと同等の閉じ込めの機能を必要とするもの
- ② 上記①の換気設備
- ③ 上記①を直接収納する構築物及びその換気設備
- ④ ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器及びその換気設備
- ⑤ 非常用電源設備及び安全上重要な施設の機能の確保に必要な圧縮空気等の主要な動力源
- ⑥ 核的、熱的又は化学的制限値を有する設備・機器及び当該制限値を維持するための設備・機器
- ⑦ 臨界事故の発生を直ちに検知し、これを未臨界にするための設備・機器
- ⑧ その他上記各設備等の安全機能を維持するために必要な設備・機器等のうち、安全上重要なもの

上記方針に基づき、以下の建物及び構築物に火災区域及び火災区画を設定する。

- ① 燃料加工建屋
- ② 混合酸化物貯蔵容器搬送用洞道

(2) 放射性物質貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器

安全機能を有する施設のうち、MOX燃料加工施設

において火災及び爆発が発生した場合、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するための構築物、系統及び機器のうち、「(1) 安全上重要な施設」に示す安全上重要な施設を除いたものを「放射性物質貯蔵等の機器等」として選定する。

(3) その他の安全機能を有する施設

「(1) 安全上重要な施設」及び「(2) 放射性物質貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器」以外の安全機能を有する施設を含めMOX燃料加工施設は、消防法、建築基準法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。

(4) 火災区域及び火災区画の設定

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を収納する燃料加工建屋に、耐火壁等によって囲われた火災区域を設定する。

建屋の火災区域は、「(1)安全上重要な施設」及び「(2)放射性物質貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器」において選定する機器等の配置も考慮して火災区域を設定する。

燃料加工建屋内のうち、火災及び爆発の影響軽減対策が必要な安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する区域に火災区域を設定し、3時間以上の

耐火能力を有する耐火壁等として，3時間耐火に設計上必要な150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁や火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁等により隣接する他の火災区域と分離する。

火災区画は，燃料加工建屋内で設定した火災区域を，耐火壁等及び離隔距離に応じて分割して設定する。

(5) 火災防護上の系統分離を行う設備

安全上重要な施設のうち，その重要度と特徴を考慮し，火災時においても継続的に機能が必要となる以下の設備について火災防護上の系統分離対策を講ずる設計とする。

- a. 火災時の消火ガス放出に伴うグローブボックスの内圧上昇による排気経路以外からの放射性物質の漏えいを防止するために必要となるグローブボックス排風機
- b. グローブボックス排風機の機能維持に必要な支援機能である非常用所内電源系統

(6) 火災防護計画

MOX燃料加工施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため，火災防護計画を策定する。火災防護計画には，計画を遂行するための体制，責任の所在，責任者の権限，体制の運営管理，必要な要員の確保，教育訓練及び火災防護対策を実施するために必要な手順等に

ついて定めるとともに、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに、火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を行うことについて定める。

重大事故等対処施設については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火を行うことについて定める。

その他の施設については、消防法、建築基準法及び日本電気協会電気技術規程・指針等に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。

敷地及び敷地周辺で想定される自然現象並びに人為事象による火災及び爆発（以下「外部火災」という。）については、安全機能を有する施設を外部火災から防護するための運用等について定める。

火災防護計画の策定に当たっては、火災防護審査基準の要求事項を踏まえ、以下の考えに基づき策定する。

- ① 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の防護を目的として実施する火災防護対策を適切に実施するために、火災防護対策全般を網羅した火災防護計画を策定する。
- ② 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の防護を目的として実施する火災防護対策及び火災防護計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制を定める。具体的には、火災防護対策の内容、その対策を実施するための組織の明確化（各責任者と権限）、

火災防護計画を遂行するための組織の明確化（各責任者と権限），その運営管理及び必要な要員の確保と教育・訓練の実施等について定める。

③ 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を火災から防護するため，火災及び爆発の発生防止，火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の深層防護の概念に基づいた，火災区域及び火災区画を考慮した火災防護対策である，火災及び爆発の発生防止対策，火災の感知及び消火対策，火災及び爆発の影響軽減対策を定める。

④ 火災防護計画は，MOX燃料加工施設全体を対象範囲とし，具体的には，以下の項目を記載する。

a. 事業許可基準規則第五条に基づく「2. 1. 1. 1 (6)③」で示す対策

b. 事業許可基準規則第二十三条に基づく火災及び爆発の発生防止，火災の早期感知及び消火の対策，並びに重大事故等対処施設の火災により安重機能をする機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全性が損なわれないための火災防護対策

可搬型重大事故等対処設備，その他MOX燃料加工施設については，設備等に応じた火災防護対策

c. 森林火災，近隣の工場，石油コンビナート等特別防災区域，危険物貯蔵所及び高圧ガス貯蔵施設（以下「近隣の産業施設」という。）の爆発，MOX燃料加工施設敷地内に存在する危険物貯蔵施設の火災から安全機能を有する施設を防護する対策

ただし、原子力災害に至る火災発生時の対処、原子力災害と同時に発生する火災発生時の対処、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他テロリズムによるMOX燃料加工施設の大規模な損壊（以下「大規模損壊」という。）に伴う大規模な火災が発生した場合の対処は、別途定める文書に基づき対応する。

なお、上記に示す以外の構築物、系統及び機器は、消防法及び建築基準法に基づく火災防護対策を実施する。

- d. 火災防護計画は、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮し、火災防護関係法令・規程類等、火災発生時における対応手順、可燃性物質及び火気作業に係る運営管理に関する教育・訓練を定期的に実施することを定める。
- e. 火災防護計画は、その計画において定める火災防護計画全般に係る定期的な評価及びそれに基づき継続的な改善を図っていくことを定め、火災防護審査基準への適合性を確認することを定める。
- f. 火災防護計画は、再処理事業所MOX燃料加工施設の「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第22条第1項の規定に基づく再処理事業所MOX燃料加工施設保安規定（以下「保安規定」という。）に基づく文書として制定する。
- g. 火災防護計画の具体的な遂行のルール、具体的な判

断基準等を記載した文書，業務処理手順及び方法等を記載した文書の文書体系を定めるとともに，持込み可燃性物質管理，火気作業管理，火災防護に必要な設備の保守管理及び教育訓練等に必要な要領については，各関連文書に必要な事項を定めることで，火災防護対策を適切に実施する。

2. 1. 1. 2 火災及び爆発の発生防止

2. 1. 1. 2. 1 施設特有の火災及び爆発の発生防止

MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生防止については，MOX燃料加工施設で取り扱う化学薬品等のうち，可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用する系統及び機器に対する着火源の排除，異常な温度上昇の防止対策，水素の漏えい防止対策，空気の流入防止対策を講ずる設計とするとともに，熱的制限値を設ける設計とする。

(1) 運転で使用する水素による爆発の発生防止

水素ガスを使用する焼結炉等は燃料加工建屋に受け入れる水素・アルゴン混合ガス中の水素最高濃度(9.0vol%)を設定する。水素最高濃度9.0vol%の設定根拠は，実験結果（添5第28図）に示す通り，空気といかなる混合比においても爆発が発生する濃度未満となっているためである。

焼結炉等に供給する水素濃度が9.0vol%を超えないよう，以下の対策を講ずる設計とする。

① 物理的な障壁として，水素・アルゴン混合ガスの

製造工程と燃料加工建屋への供給系統を分離する。

② 燃料加工建屋で使用する水素・アルゴン混合ガスは、水素濃度を9 vol%以下に調整し、混合ガス貯蔵容器に圧縮充填する。

③ 水素・アルゴン混合ガス中の水素濃度を確認した上で混合ガス貯蔵容器を燃料加工建屋への供給系統に接続する設計とする。

さらに、燃料加工建屋への供給系統の接続口は、混合ガス貯蔵容器以外が接続できない設計とする。

④ 万一、水素濃度が9.0vol%を超える場合には、水素・アルゴン混合ガス濃度異常遮断弁により焼結炉等への水素・アルゴン混合ガスの供給を自動で停止する設計とする。

また、焼結炉等では、温度異常に伴う炉内への空気流入を防止するため、熱的制限値として1800℃を設定し、温度制御機器により焼結時の温度を制御するとともに、炉内温度が熱的制限値を超えないよう過加熱防止回路により炉内の加熱を自動で停止する設計とする。

(2) 分析試薬による火災及び爆発の発生防止

分析試薬による火災及び爆発を防止するため、消防法に基づき、貯蔵及び取扱い時の漏えい防止を講ずる設計とする。また、加熱機器、裸火及び分析試薬の使用場所を制限することにより、可燃性分析試薬による火災及び爆発を防止する。使用済みの可燃性分析試薬の

貯槽は、接地し、着火源を適切に排除する設計とする。

(3) グローブボックス内の火災及び爆発の発生防止

MOX粉末を取り扱う安重機能を有するグローブボックス内を窒素雰囲気とすることで、火災及び爆発の発生を防止する設計とする。

2. 1. 1. 2. 2 MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生防止

MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生防止については、発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災発生防止対策を講ずるとともに、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源に対する対策、水素に対する換気及び漏えい検出対策、空気の流入防止対策並びに電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。

(1) 発火性物質又は引火性物質

発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画には、以下の火災及び爆発の発生防止対策を講ずる設計とする。発火性物質又は引火性物質としては、消防法で定められる危険物又は少量危険物として取り扱うもののうち「潤滑油」，「燃料油」に加え、高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素、窒素、二酸化炭素、アルゴン、NO_x、プロパン及び酸素のうち、可燃性ガスである「水素」及

び可燃性ガスを含むガス並びに上記に含まれない「分析試薬」を対象とする。

なお、水素・アルゴン混合ガス設備については、高圧ガス保安法に基づき、水素ガスの漏えい防止、水素ガスの漏えい検知及び着火源の排除等により火災及び爆発の発生を防止する設計とする。

分析試薬については、少量ではあるが可燃性試薬及び引火性試薬を含む多種類の分析試薬を取り扱うため、保管及び取扱いに係る火災発生防止対策を講ずる。

① 漏えいの防止及び拡大防止

火災区域に対する漏えいの防止対策及び拡大防止対策の設計について以下を考慮した設計とする。

a. 発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備

火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備（以下「油内包設備」という。）は、溶接構造又はシール構造により漏えい防止対策を講ずる設計とするとともに、オイルパン又は堰を設置し、漏えいした潤滑油又は燃料油が拡大することを防止する設計とする。

b. 発火性物質又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は

引火性物質である水素を内包する設備（以下「可燃性ガス内包設備」という。）は、溶接構造等により可燃性ガスの漏えいを防止する設計とする。

② 配置上の考慮

火災区域における設備の配置については、発火性物質又は引火性物質の油内包設備及び可燃性ガス内包設備の火災及び爆発により、火災及び爆発の影響を受けるおそれのある安全上重要な施設の安全機能を損なわないように、発火性物質又は引火性物質を内包する設備と安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の間は、耐火壁等、隔壁の設置又は離隔等による配置上の考慮を行う設計とする。

③ 換気

火災区域に対する換気について、以下の設計とする。

a. 発火性物質又は引火性物質である油内包設備

発火性物質又は引火性物質である油内包設備を設置する火災区域又は火災区画は、漏えいした場合に気体状の発火性物質又は引火性物質が滞留しないよう、換気を行う設計とする。

b. 発火性物質又は引火性物質である可燃性ガス内包設備

火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である可燃性ガスのうち、水素を内包する設備である焼結炉等、充電時に水素を発生する蓄電池、可燃性ガスを含むガスボンベを設置又は使用する火災区域又は火災区画は、火災及び爆発の発生

を防止するために、換気を行う設計とする。

蓄電池を設置する火災区域は機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。安全上重要な施設の蓄電池及び非常用直流電源設備等を設置する火災区域の換気設備は、非常用所内電源設備から給電する設計とする。それ以外の蓄電池を設置する火災区域の換気設備は、建屋換気系、電気盤室、非管理区域等の排風機による機械換気又は建屋換気系の送風機による換気を行う設計とする。

c. 焼結炉等

焼結炉等は工程室内に設置するが、排ガス処理装置を介して、グローブボックス排気設備のグローブボックス排風機による機械換気を行う設計とすることで、万一の工程室内への漏えいに対しても、ガスが滞留しない設計とする。

④ 防爆

火災区域に対する防爆について、以下の設計とする。

a. 発火性物質又は引火性物質である引火性液体を内包する設備

(a) 火災区域内に設置する引火性液体を内包する設備は、潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいを想定しても、引火点は発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いものを使用することで、可燃性の蒸気が

発生しない設計とする。

また、燃料油である重油を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画については、重油が設備の外部へ漏えいし、万一、可燃性の蒸気が発生した場合であっても、非常用所内電源設備より給電する換気設備により、可燃性の蒸気が滞留しない設計とする。

(b) 電気を供給する設備のうち、静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。

b. 発火性物質又は引火性物質である水素を内包する設備

水素・アルゴン混合ガスを取り扱う系統及び機器のうち、漏電により着火源となるおそれのある機器及び静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。

⑤ 貯蔵

火災区域に設置する発火性物質又は引火性物質を貯蔵する機器については、以下の設計とする。

発火性物質又は引火性物質として貯蔵を行う非常用発電機用の燃料油及び焼結炉等に使用する水素・アルゴン混合ガスに対し以下の措置を講ずる。

非常用発電機へ供給する屋内の燃料油は、必要な量を消防法に基づき地下タンク貯蔵所に安全に貯蔵できる設計とする。貯蔵量は設計基準事故時の対処に必要な期間の外部電源喪失に対して非常用発電機を連続運転するために必要な量を屋外に貯蔵する設計とする。

焼結炉等に使用する水素・アルゴン混合ガスは、燃料加工建屋外から焼結炉等へ供給する設計とする。

(2) 可燃性蒸気・微粉の対策

火災区域における可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が発生するおそれがある設備については以下の設計とする。

① 可燃性蒸気が滞留するおそれがある機器

火災区域における現場作業において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持ち込まない運用とするとともに、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は、使用する作業場所において、換気、通風、拡散の措置を行うとともに、建屋の送風機及び排風機による機械換気により滞留を防止する設計とする。

② 可燃性微粉が滞留するおそれがある機器

可燃性の微粉が滞留するおそれがある設備として燃料棒解体設備の燃料棒解体装置の切断機があるが、燃料棒の切断時に生じるジルカロイ粉末が発生しないよう、燃料棒（被覆管端栓部）は押切機構の切断機（パイプカッタ）を用いて手作業により切断し、ペレットを抜き取った後の燃料棒（被覆管部）は押切機構の切断機（鉄筋カッタ）を用いて手作業により切断を行う設計とする。

(3) 火気の手扱い

溶接等の火気作業に対し、以下の手順をあらかじめ

整備する。

- ① 火気作業前の計画策定
- ② 火気作業時の養生，消火器の配備，監視人の配置及び可燃物の除去
- ③ 火気作業後の確認事項（残り火の確認等）
- ④ 安全上重要と判断された区域における火気作業の管理
- ⑤ 火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等）
- ⑥ 仮設ケーブル（電工ドラム含む）の使用制限
- ⑦ 火気作業に関する教育

（４） 発火源への対策

火花の発生を伴う設備は，発生する火花が発火源となることを防止する設計とするとともに，周辺に可燃性物質を保管しないこととする。

また，高温となる設備は，高温部を断熱材，耐火材で覆うこと又は冷却することにより，可燃性物質との接触及び可燃性物質の過熱を防止する設計とする。

① 火花の発生を伴う設備

a. 挿入溶接装置

燃料棒の端栓を溶接する設備は，TIG自動溶接方式とするが，火花が飛散することがないように，装置内雰囲気の不活性であるヘリウムガスに置換した後に溶接を行うことで，発火源とならない設計とする。

b. 燃料棒解体装置

燃料棒の端栓切断には火花が飛散することがない

よう、押切機構の切断機（パイプカッタ）を使用することで発火源とならない設計とする。

② 高温となる設備

a. 焼結炉等

焼結炉等は、運転中は温度制御機器により炉内の温度制御を行う設計とする。

焼結炉等は炉殻表面が高温にならないよう、運転中は冷却水により冷却する設計とする。

また、燃料加工建屋内の冷水ポンプは予備機を設ける設計とし、当該ポンプの故障を検知した場合には、予備機が起動する設計とする。なお、冷却水流量が低下した場合においても、冷却水流量低による加熱停止回路により、ヒータ電源を自動で遮断し加熱を停止する設計とする。

b. 電気炉

グローブボックス内に設ける電気炉は、炉表面の温度を低く保つ設計とする。

c. スタック乾燥装置

スタック乾燥装置は、装置表面が高温にならないよう断熱材で覆う設計とし、運転中は温度を監視するとともに温度制御機器により温度制御を行う設計とする。

(5) 水素対策

火災区域に対する水素対策については、以下の設計とする。

火災区域に設置する水素・アルゴン混合ガスを内包

する設備は、溶接構造等により火災区域内への水素・アルゴン混合ガスの漏えいを防止するとともに、機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

水素・アルゴン混合ガスを内包する焼結炉等には、水素・アルゴン混合ガスを供給し、高温状態でグリーンペレットを焼結することから、これらの系統及び機器を設置する工程室に水素ガス漏えい検知器を設置し、制御第1室、制御第4室及び中央監視室に警報を発する設計とする。

蓄電池を設置する火災区域は、充電時において蓄電池から水素が発生するおそれがあることから、当該区域に可燃性物質を持ち込まないこととする。

また、蓄電池室の上部に水素ガス漏えい検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4 vol%の4分の1以下で中央監視室に警報を発する設計とする。

(6) 空気の流入防止対策

焼結炉等、水素・アルゴン混合ガスを使用する機器の接続部は、溶接又はフランジ接続により空気が流入しにくい設計とする。

また、水素・アルゴン混合ガスを受け入れる配管には、逆止弁を設置し、配管が破断した場合に空気が焼結炉等内に流入することを防止する設計とする。

a. 焼結炉

焼結炉の出入口に入口真空置換室及び出口真空置換室を設け、容器を出し入れする際に置換室の雰囲気気を置換し、焼結炉内にグローブボックス雰囲気気が流入しない設計とする。

焼結時の焼結炉内への空気の流入を監視する目的で酸素濃度計を設置し、検出された場合にはヒータ電源を自動で遮断し不活性のアルゴンガスで掃気するとともに、制御第1室及び中央監視室に警報を発する設計とする。

b. 小規模焼結処理装置

小規模焼結処理装置は、容器を炉内へ装荷し、炉蓋を閉じた後、炉内雰囲気気を水素・アルゴン混合ガス雰囲気気に置換する設計とする。

また、焼結時は炉内へ空気が流入しない設計とする。

焼結時の小規模焼結処理装置内への空気の流入を監視する目的で酸素濃度計を設置し、検出された場合にはヒータ電源を自動で遮断し不活性のアルゴンガスで掃気するとともに、制御第1室、制御第4室及び中央監視室に警報を発する設計とする。

(7) 過電流による過熱防止対策

MOX燃料加工施設内の電気系統に対する過電流による過熱及び焼損の防止対策として、電気系統は、機器の損壊、故障及びその他の異常を検知した場合には、遮断器により故障箇所を隔離することにより、故障の影響

響を局所化できるとともに、他の安全機能への影響を限定できる設計とする。

2. 1. 1. 2. 3 不燃性材料又は難燃性材料の使用

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計とする。

また、構築物、系統及び機器の機能を確保するために代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該系統及び機器における火災に起因して、他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等において火災が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。

(1) 主要な構造材に対する不燃性材料又は難燃性材料の使用

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、機器、配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管及び盤の筐体並びにこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災及び爆発の発生防止を考慮し、金属材料又はコンクリートを使用する設計とする。

また、核燃料物質を非密封で取り扱う機器を収納するグローブボックス等は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。

ただし、配管等のパッキン類は、その機能を確保する

ために必要な代替材料の使用が技術上困難であるが、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎に晒されることなく、火災による安全機能への影響は限定的であること、また、他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に延焼するおそれがないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用可能な設計とする。

また、金属に覆われたポンプ及び弁の駆動部の潤滑油並びに金属に覆われた機器内部のケーブルは、発火した場合でも他の安全機能を有する施設に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用可能な設計とする。

(2) 変圧器及び遮断器に対する絶縁油の内包

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、燃料加工建屋内に設置する変圧器及び遮断器は絶縁油を内包しない乾式を使用する設計とする。

(3) 難燃ケーブルの使用

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等並びにグローブボックス内に使用するケーブルには、実証試験により延焼性（米国電気電子工学学会規格 IEEE383-1974又はIEEE1202-1991垂直トレイ燃焼試験）及び自己消火性（UL1581（Fourth Edition）1080 VW-1 UL垂直燃焼試験）を確認したケーブルを使用する設計とする。

ただし、機器の性能上の理由から実証試験にて延焼性及び自己消火性を確認できないケーブルは、難燃ケーブルと同等以上の性能を有する材料を使用する設計とする。

具体的には、非常用発電機の一部に使用するケーブルは、制御のために微弱信号を取り扱う必要があり、耐ノイズ性を確保するために専用のケーブルを使用する設計とする必要がある。

したがって、本ケーブルに対しては、火災を想定した場合にも延焼が発生しないように、専用電線管に収納するとともに、電線管の両端は、電線管外部からの酸素供給防止を目的とし、耐火性を有するシール材を処置するとともに、機器との接続部においては可動性を持たせる必要があることから当該部位のケーブルが露出しないように不燃性、遮炎性、耐久性及び被覆性の確認された部材で覆う等により、難燃ケーブルと同等以上の性能を確保する設計とする。

非難燃ケーブルを使用する場合には、上記に示す代替措置を施したうえで、難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能（延焼性及び自己消火性）を有することを実証試験により確認し、使用する設計とすることにより、他の安全機能を有する施設において火災及び爆発が発生することを防止する設計とする。

(4) 換気設備のフィルタに対する不燃性材料及び難燃性材料の使用

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機

器等のうち、換気設備のフィルタの主要な構造材は、不燃性材料又は「JACA No. 11A（空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針（公益社団法人日本空気清浄協会）」により難燃性を満足する難燃性材料を使用する設計とする。

(5) 保温材に対する不燃性材料の使用

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対する保温材は、ロックウール、グラスウール、けい酸カルシウム等、平成12年建設省告示第1400号に定められたもの又は建築基準法で建築材料として定められたものを使用する設計とする。

(6) 建屋内装材に対する不燃性材料の使用

建屋内装材は、建築基準法に基づく不燃性材料若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料又は消防法に基づく防災物品又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。

ただし、塗装は当該場所における環境条件を考慮したものとする。

管理区域の床及び壁は、耐汚染性、除染性、耐摩耗性等を考慮し、原則として腰高さまでエポキシ樹脂系塗料等のコーティング剤により塗装する設計とする。

塗装は、難燃性能を確認したコーティング剤を不燃性材料であるコンクリート表面に塗布すること、また、

燃料加工建屋内に設置する安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等には不燃性材料又は難燃性材料を使用し，周辺には可燃性物質がないことから，塗装が発火した場合においても他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等において火災を生じさせるおそれは小さい。

2. 1. 1. 2. 4 落雷，地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止

MOX燃料加工施設において，設計上の考慮を必要とする自然現象は，地震，津波，落雷，風（台風），竜巻，凍結，高温，降水，積雪，火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）（以下「火山の影響」という。），生物学的事象，森林火災及び塩害である。

風（台風），竜巻及び森林火災は，それぞれの事象に対してMOX燃料加工施設の安全機能を損なうことのないように，自然現象から防護する設計とすることで，火災及び爆発の発生を防止する。

生物学的事象のうちネズミ等の小動物の影響については，侵入防止対策によって影響を受けない設計とする。

津波，凍結，高温，降水，積雪，他の生物学的事象及び塩害は，発火源となり得る自然現象ではなく，火山の影響についても，火山からMOX燃料加工施設に到達するまでに降下火砕物が冷却されることを考慮すると，発火源となり得る自然現象ではない。

したがって，MOX燃料加工施設で火災及び爆発を発生

させるおそれのある自然現象として、落雷及び地震を選定し、これらの自然現象によって火災及び爆発が発生しないように、以下のとおり火災防護対策を講ずる設計とする。

(1) 落雷による火災及び爆発の発生防止

落雷による火災及び爆発の発生を防止するため、「原子力発電所の耐雷指針」(JEAG4608)、建築基準法及び消防法に基づき、日本産業規格に準拠した避雷設備を設置する設計とする。

各防護対象施設に設置する避雷設備は、構内接地系と接続することにより、接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。

避雷設備設置箇所を以下に示す。

- a. 燃料加工建屋
- b. 排気筒

(2) 地震による火災及び爆発の発生防止

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は、耐震設計上の重要度に応じて以下に示すS、B及びCの3クラス(以下「耐震重要度分類」という。)に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し、自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する。

耐震については「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第七条に示す要求を満足するよう、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則

の解釈」に従い耐震設計を行う設計とする。

2. 1. 1. 3 火災の感知, 消火

火災の感知及び消火については, 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対して, 早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。

グローブボックスについては, 非密封の核燃料物質を取り扱い, かつ, 火災発生時に核燃料物質に対して駆動力を与えるため, グローブボックス内に対しても, 早期に火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。

具体的な設計を「2. 1. 1. 3. 1 火災感知設備」から「2. 1. 1. 3. 2 消火設備」に示す。

このうち, 火災感知設備及び消火設備が, 地震等の自然現象に対して, 火災感知及び消火の機能, 性能が維持され, かつ, 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の耐震重要度分類に応じて, 機能を維持できる設計とすることを「2. 1. 1. 3. 3 自然現象の考慮」に示す。

また, 消火設備は, 破損, 誤動作又は誤操作が起きた場合においても, 安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とすることを「2. 1. 1. 3. 4 消火設備の破損, 誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示す。

2. 1. 1. 3. 1 火災感知設備

火災感知設備は, 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域及び火災区画の火災

を早期に感知するために設置する設計とする。

グローブボックス内については、非密封の核燃料物質を取り扱い、かつ、核燃料物質に対して駆動力を与えるため、火災を早期に感知するために火災感知設備を設置する設計とする。

(1) 火災感知器の環境条件等の考慮及び多様化

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画並びにグローブボックス内の火災感知器の型式は、放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件及び予想される火災の性質を考慮して選定する。

また、火災を早期に感知するとともに、火災の発生場所を特定するために、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせ設置する設計とする。

火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の火災感知器は、原則、煙感知器（アナログ式）及び熱感知器（アナログ式）を組み合わせ設置し、耐酸性の火災感知器のようにその原理からアナログ式にできない場合を除き、誤作動を防止するため平常時の状態を監視し、急激な温度や煙の濃度の上昇を把握することができるアナログ式を選定する。

ただし、放射線の影響を考慮する場所に設置する火災感知器については、非アナログ式とする。

また、火災感知器は、誤作動防止を考慮した配置、周

囲温度を踏まえた熱感知器作動温度の設定等により、誤作動を防止する設計とする。

グローブボックス内の火災感知器については、主要な工程で核燃料物質を非密封で取り扱うことや架台や内装機器等の機器が内部に設置されているという特徴を踏まえ、使用できる火災感知が制限されることから、使用可能な火災感知器のうち、火災感知に優位性がある熱感知器を選定する。

なお、煙感知器は、半導体回路を有しているため、放射線の影響を受けやすいこと及び粉末粒子による誤作動が考えられることから適さない。また、炎感知器は、半導体回路を有しているため、放射線影響による故障が考えられること及びグローブボックス内で使用するレーザー光による誤感知の可能性があることから適さない。以上を踏まえ、グローブボックス内は動作原理が異なる熱感知器を組み合わせで設置する。

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画のうち、コンクリート製の構造物や金属製の配管、タンク等のみで構成する機器等を設置する火災区域又は火災区画は、機器等を不燃性の材料で構成しており、火災の影響により機能を喪失するおそれがないことから、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器の組合せは行わず、消防法に基づいた設計とする。

消防法施行令及び消防法施行規則において火災感知器の設置が除外される区域についても、安重機能を有

する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が火災による影響を考慮すべき場合には火災感知器を設置する設計とする。

ただし、以下の通常運転時に人の立入りがなく、可燃性物質がない区域は除く。

a. 可燃性物質がない室（高線量区域）

燃料棒貯蔵室等、核燃料物質を取り扱い、高線量により通常運転時に人の立入りのない室のうち可燃性物質を設置せず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所は、通常運転時における火災の発生及び人による火災の発生のおそれがないことから、火災の感知の必要はない。

b. 可燃性物質がない室（ダクトスペース及びパイプスペース）

ダクトスペースやパイプスペースは高線量区域ではないが、可燃性物質が設置されておらず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所であり、点検口は存在するが、通常運転時には人の立入りがなく、人による火災の発生のおそれがないことから、火災感知器を設置しない設計とする。

(2) 火災感知設備の性能と設置方法

火災感知器については消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）第23条第4項に従い設置する設計とする。

また、環境条件等から消防法上の火災感知器の設置が困難となり、火災感知器と同等の機能を有する機器

を使用する場合においては、同項において求める火災区域内の火災感知器の網羅性及び自動火災報知設備の火災感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年自治省令第17号）第十二条から第十八条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置する設計とする。

火災感知設備の火災感知器は、環境条件及び安重機能を有する機器等並びに放射性物質貯蔵等の機器等の特徴を踏まえ設置することとし、アナログ式煙感知器及びアナログ式熱感知器の組合せを基本として設置する設計とする。

ただし、蓄電池室は換気設備により清浄な状態に保つこと及び水素ガス漏えい検知器により爆発性雰囲気とならないことを監視するものの、腐食性ガスの発生により火災感知器が故障し、誤作動することにより固定式のガス消火装置が誤作動するおそれを考慮し、1台は非アナログ式の耐酸性仕様の火災感知器とし、通常のアナログ式の火災感知器を組み合わせで設置する設計とする。

非アナログ式の火災感知器の設置にあたっては、誤作動防止対策のため、周囲温度を考慮した作動温度を設定する設計とする又は周囲温度が高温とならない措置を講ずる。

よって、非アナログ式の火災感知器を採用してもアナログ式の火災感知器と同等以上の性能を確保することが可能である。

非アナログ式の火災感知器を設置する火災区域又は火災区画を以下に示す。

a. 設置高さのある火災区域又は火災区画（屋内）

火災区域又は火災区画のうち設置高さが高い場所は、消防法に基づき設置できる熱感知器が差動式分布型感知器に限定されることから、一方は非アナログ式の熱感知器（差動式分布型）を設置する設計とする。

b. 高線量区域

放射線の影響を考慮する場所に設置する火災感知器については、半導体の使用が少なく放射線の影響を受けにくいと考えられる非アナログ式とする。

c. グローブボックス内

グローブボックス内は放射線の影響を考慮する必要があるため、高線量区域と同様に半導体の使用が少なく放射線の影響を受けにくいと考えられる非アナログ式とする。

熱感知器の組合せとしては、白金測温抵抗体（温度異常（60℃以上）を感知）及びグローブボックス全体の温度上昇を感知できる熱電対式の差動式分布型熱感知器（温度上昇異常（15℃/min以上）を感知）を設置する。

このため、白金測温抵抗体は、火災による熱が集中しやすいグローブボックスの排気口付近に設置し、差動式分布型熱感知器は、火災による熱が集中しやすいグローブボックスの天井に設置することにより、

早期に火災を感知できる設計とする。

なお、差動式分布型熱感知器は一般的に大空間に設置され、熱による温度上昇を感知するものであるが、グローブボックス内は、部屋に比べて容積が小さいことから十分感知が可能である。

安全上重要な施設のグローブボックスのうち、火災発生時の駆動力になりやすい火災源として潤滑油を内包する機器がある場合は、その近傍に、白金測温抵抗体を設置することで、早期に火災を感知する設計とする。白金測温抵抗体又は差動分布型熱感知器のいずれか1つが感知した場合に、火災感知信号を発信する設計とする。

また、熱感知器を有する火災感知設備は故障時に中央監視室に故障信号を発する設計とする。

(3) 火災感知設備の電源確保

火災感知設備は、外部電源喪失時にも火災の感知が可能となるよう、蓄電池を設け、火災感知の機能を失わないよう電源を確保する設計とする。

また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域及び火災区画並びに安全上重要な施設のグローブボックス内の火災感知設備は、非常用所内電源設備から給電する設計とする。

(4) 受信機

中央監視室に設置する受信機に火災信号を表示するとともに警報を発することで、適切に監視できる設計

とする。

また、受信機は、火災感知器の設置場所を1つずつ特定できることにより、火災の発生場所を特定できる設計とする。

火災感知器は受信機を用いて以下のとおり点検を行うことができるものを使用する設計とする。

- ① 自動試験機能又は遠隔試験機能を有する火災感知器は、火災感知の機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験又は遠隔試験を実施する。
- ② 自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、火災感知器の機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に基づく煙等の火災を模擬した試験等を定期的に実施する。
- ③ グローブボックス内の火災感知設備については、以下の試験を実施する。
 - a. 白金測温抵抗体
 - (a) 健全性確認
抵抗値を測定し、温度に相当する抵抗であることを確認する。
 - (b) 動作確認
模擬抵抗を接続し、温度指示、温度異常表示、ブザー吹鳴が適切であることを確認する。
 - b. 差動式分布型熱感知器
 - (a) 健全性確認
メータリレー試験器を接続し、抵抗値を測定し、正常であることを確認する。

(b) 動作確認

メータリレー試験器を接続し、温度上昇異常表示、ブザー吹鳴を確認する。

(5) 試験・検査

火災感知設備は、その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。

2. 1. 1. 3. 2 消火設備

消火設備は、以下に示すとおり、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火できるように設置する設計とする。

グローブボックス内の消火及び工程室の消火については、非密封の核燃料物質を取り扱うことを踏まえて、消火を行う場合には、グローブボックスの閉じ込め機能を喪失しないよう、圧力上昇の緩和を考慮した設計とする。

(1) 火災に対する二次的影響を考慮

MOX燃料加工施設内の消火設備のうち、屋内消火栓、窒素消火装置及びグローブボックス消火装置等を適切に配置することにより、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に火災の二次的影響が及ばない設計とする。

消火剤にガスを用いる場合は、電気絶縁性の高いガスを採用することで、火災が発生している火災区域又

は火災区画からの火炎，熱による直接的な影響のみならず，煙，流出流体，断線及び爆発等の二次的影響が安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に悪影響を及ぼさない設計とする。また，煙の二次的影響が安重機能を有する機器等に悪影響を及ぼす場合は，延焼防止ダンパを設ける設計とする。

消火設備は火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないように，消火ガスボンベに接続する安全弁により消火ガスボンベの過圧を防止する設計とするとともに，消火ガスボンベ及び制御盤については消火対象を設置するエリアとは別の火災区域，火災区画あるいは十分に離れた位置に設置する設計とする。

中央監視室及び制御第1室並びに制御第4室（以下「中央監視室等」という。）の床下は，窒素消火装置を設置することにより，早期に火災の消火を可能とする設計とする。中央監視室等の床下含め，固定式のガス消火装置の種類及び放出方式については，火災に対する二次的影響を考慮したものとする。

非常用発電機が設置される火災区域の消火は，二酸化炭素消火装置により行い，非常用発電機は外気を直接給気することで，万一の火災時に二酸化炭素消火装置から消火ガスが放出しても，窒息することにより非常用発電機の機能を喪失することがない設計とする。

グローブボックス内の消火はグローブボックス消火装置により行い，グローブボックス消火装置が起動しても，工程室に対するグローブボックスの負圧を維持

しながら消火ガスを放出することで、グローブボックスの内圧上昇に対してもグローブボックスの閉じ込め機能を維持する設計とする。

工程室の消火は窒素消火装置により行い、窒素消火装置が起動しても圧力上昇を緩和するためのエリアを形成しグローブボックスを経由して排気しながら消火ガスを放出することで、工程室の圧力上昇に対してもグローブボックスの閉じ込め機能を維持する設計とする。

(2) 想定される火災の性質に応じた消火剤容量

消火設備は、想定される火災の性質に応じた容量の消火剤を備える設計とする。

油火災（油内包設備や燃料タンクからの火災）が想定される非常用発電機室には、消火性能の高い二酸化炭素消火装置（全域）を設置し、消防法施行規則第十九条に基づき算出される必要量の消火剤を配備する設計とする。

その他の火災区域又は火災区画に設置する窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置についても上記同様に消防法施行規則第十九条に基づき、単位体積あたりに必要な量の消火剤を配備する設計とする。

中央監視室等の床下消火に当たって必要となる消火剤量については、消防法を満足する単位体積あたりに必要な量の消火剤を配備する設計とする。また、ケーブルトレイ内の消火に当たって必要となる消火剤量につ

いては、その構造の特殊性を考慮して、設計の妥当性を試験により確認された消火剤容量を配備する。

グローブボックス内の消火を行うグローブボックス消火装置については、グローブボックス排風機の運転を継続しながら消火を行うという特徴を踏まえ、グローブボックスの給気量に対して95%の消火ガスを放出する設計とする。また、複数連結したグローブボックスについては、消火ガスの放出単位を設定し、その放出単位の給気量の合計値に対して95%の消火ガスを放出する設計とし、消火剤容量は最も大きな放出単位を消火できる量以上を配備する設計とする。

火災区域又は火災区画に設置する消火器については、消防法施行規則第六条から第八条に基づき延床面積又は床面積から算出した必要量の消火剤を配備する設計とする。

消火剤に水を使用する消火用水の容量は、「(12)消火用水の最大放水量の確保」に示す。

(3) 消火栓の配置

火災区域又は火災区画に設置する屋内消火栓は、火災区域の消火活動（安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域を除く）に対処できるよう、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）及び第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）に準拠し配置することにより、消火栓により消火を行う必要のあるすべての火災区域又は火災区画

(固定式のガス消火装置による消火対象室を除く)における消火活動に対処できるように配置する設計とする。屋内消火栓の使用に当たっては、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能及び安全機能への影響を考慮する。

また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域、臨界の発生防止及び溢水の発生防止を考慮する火災区域又は火災区画については、消火活動が困難となる区域として、固定式のガスによる消火装置を設置することで、すべての火災区域又は火災区画に対して消火を行うことが可能な設計とする。

(4) 移動式消火設備の配備

火災時の消火活動のため、「核燃料物質の加工の事業に関する規則」第七条の四の三に基づき、消火ホース等の資機材を備え付けている移動式消火設備として、大型化学高所放水車を配備するとともに、故障時の措置として消防ポンプ付水槽車を配備するものとする。

また、航空機落下による化学火災(燃料火災)時の対処のため化学粉末消防車を配備するものとする。

(5) 消火設備の電源確保

消火設備のうち、再処理施設と共用する消火用水供給系の電動機駆動消火ポンプは運転予備用母線から受電する設計とするが、ディーゼル駆動消火ポンプは、外

部電源喪失時でもディーゼル機関を起動できるように、専用の蓄電池により電源を確保する設計とする。

また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の消火活動が困難な箇所に設置する窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置並びにグローブボックス消火装置は、外部電源喪失時においても消火が可能となるよう、非常用所内電源設備から給電するとともに蓄電池を設ける設計とする。

ケーブルトレイに対する局所消火設備は、消火剤の放出にあたり電源を必要としない設計とする。

(6) 消火設備の故障警報

固定式のガス消火装置は、電源断等の故障警報を中央監視室に吹鳴する設計とする。

(7) 系統分離に応じた独立性の考慮

MOX燃料加工施設の火災防護上の系統分離を行う設備の消火に用いる設備は、消火設備の動的機器の単一故障によっても、以下のとおり、系統分離に応じた独立性を備えるものとする。

同一区域に系統分離し設置する固定式のガス系消火設備は、消火設備の動的機器の故障によっても、系統分離した設備に対する消火機能が同時に喪失することがないように、動的機器である容器弁及び選択弁のうち、容器弁（ボンベ含む）は必要数量に対し1以上多く設置す

るとともに、選択弁は各ラインにそれぞれ設置することにより同時に機能が喪失しない設計とする。

なお、万一、系統上の選択弁の故障を想定しても、選択弁を手動操作することにより、消火が可能な設計とする。

また、消火配管は静的機器であり、かつ、基準地震動 S_s で損傷しない設計とすることから、多重化しない設計とする。

(8) 安重機能を有する機器等を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火設備

火災の影響を受けるおそれのある安重機能を有する機器等を設置する火災区域又は火災区画のうち煙による影響又は放射線影響を考慮する火災区域については、消火困難となる箇所については以下のとおり固定式のガス消火装置を設置することにより、自動で消火を可能とする設計とする。

グローブボックス内については、臨界の発生防止を考慮すると、消火困難となる可能性があることから、自動消火が可能なグローブボックス消火装置を設置することで、グローブボックス内で発生した火災に対して消火が可能な設計とする。

なお、上記以外の火災区域又は火災区画については、取り扱う可燃性物質の量が少ないこと、消火に当たり扉を開放することで隣室からの消火が可能なこと、M O X 燃料加工施設は換気設備により負圧にして閉じ込

める設計としており、換気設備による排煙が可能であり、有効に煙の除去又は煙が降下するまでの時間が確保できることにより消火困難とならないため、消防法に基づく消火設備で消火する設計とする。

グローブボックス内については、放射線影響を考慮すると、消火困難であることから、自動消火が可能なグローブボックス消火装置を設置することで、グローブボックス内の火災に対して消火が可能な設計とする。

- ① 多量の可燃性物質を取り扱う火災区域又は火災区画
危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する場所は、引火性液体を取り扱うことから火災時の燃焼速度が速く、煙の発生により人が立ち入り消火活動を実施することが困難な区域となることから、二酸化炭素消火装置（全域）を設置し、早期消火が可能となるよう自動消火が可能な設計とする。
- ② 可燃性物質を取り扱い構造上消火困難となる火災区域又は火災区画

中央監視室等の床下は、中央監視室等内の火災感知器及び人による感知並びに消火が困難となるおそれを考慮し、火災感知器に加え、床下に窒素消火装置を設置する。消火に当たっては、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器（煙感知器と熱感知器）により火災を感知した後、自動消火により早期に消火できる設計とする。

中央監視室等には常時運転員が駐在することを考慮

し，人体に影響を与えないような消火剤を使用する設計とする。

万一，誤動作又は誤操作に伴い，床下から消火剤が漏えいした場合でも，中央監視室等内の空気により希釈され，人体に影響を与えることはない。

③ 安全上重要な施設の電気品室となる火災区域又は火災区画

電気品室は電気ケーブルが密集しており，万一の火災による煙の影響を考慮し，窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置（全域）を設置することにより，早期消火が可能なよう自動で起動できる設計とする。

(9) 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火活動

放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域のうち，当該機器が火災の影響を受けるおそれがあることから消火活動を行うに当たり，煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については以下のとおり窒素消火装置を設置することにより，消火活動を可能とする。

本エリアについては，取り扱う物質を考慮し，金属等の不燃性材料で構成する安重機能を有する機器等についても，万一の火災影響を想定し，窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置を設置するものとする。

(10) 消火活動のための電源を内蔵した照明器具

安重機能を有する機器等又は放射性物質貯蔵等を設置する火災区域及び火災区画の消火設備の現場盤操作等に必要な照明器具として、移動経路及び消火設備の現場盤周辺に、現場への移動時間約5分から10分及び消防法の消火継続時間20分を考慮し、1時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。

(11) 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

再処理施設と共用する消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、火災防護審査基準に基づく消火活動時間2時間に対し十分な容量を有するろ過水貯槽及び消火用水貯槽を設置し、双方からの消火水の供給を可能とすることで、多重性を有する設計とする。

また、消火ポンプは電動機駆動消火ポンプに加え、同等の能力を有する異なる駆動方式であるディーゼル駆動消火ポンプを設置することで、多様性を有する設計とする。

水源の容量については、MOX燃料加工施設は、消防法に基づき、消火活動に必要な水量を考慮するものとし、その根拠は「(12)消火用水の最大放水量の確保」に示す。

(12) 消火用水の最大放水量の確保

水を使用する消火設備（屋内消火栓、屋外消火栓）の必要水量を考慮し、水源は消防法施行令に基づくとともに、2時間の最大放水量（116m³）を確保する設計と

する。

また、消火用水供給系の消火ポンプは、必要量を送水可能な電動機駆動ポンプ、ディーゼル駆動ポンプ（定格流量 $450\text{m}^3/\text{h}$ ）を1台ずつ設置する設計とし、消火配管内を加圧状態に保持するため、機器の単一故障を想定し、圧力調整用消火ポンプを2系統設ける設計とする。

(13) 水消火設備の優先供給

消火用水は他の系統と兼用する場合には、他の系統から隔離できる弁を設置し、遮断する措置により、消火水供給を優先する設計とする。

(14) 管理区域内からの放出消火剤の流出防止

管理区域内で放出した消火水は、管理区域外への流出を防止するため、管理区域と管理区域外の境界に堰等を設置するとともに、各室の排水系統から低レベル廃液処理設備に回収し、処理する設計とする。

また、管理区域において固定式のガス消火装置による消火を行った場合においても、燃料加工建屋内の換気設備の排気フィルタにより放射性物質を低減したのち、排気筒から放出する設計とする。

(15) 窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置の従事者退避警報

窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置は、作動前に従事者等が退出できるよう警報又は音声警報を吹鳴す

る設計とする。

また、二酸化炭素消火装置の作動に当たっては20秒以上の時間遅れをもって消火ガスを放出する設計とする。

なお、固定式のガス消火装置のうち、防火シート、金属製の筐体等による被覆内に局所的に放出する場合においては、消火ガスが内部に留まり、外部に有意な影響を及ぼさないため、消火設備作動前に退避警報を発しない設計とする。

(16) 他施設との共用

消火用水貯槽に貯留している消火用水を供給する消火水供給設備は、再処理施設及び廃棄物管理施設と共用する。再処理施設及び廃棄物管理施設と共用する消火水供給設備は、再処理施設又は廃棄物管理施設へ消火水を供給した場合においてもMOX燃料加工施設で必要な容量を確保できる設計とする。また、消火水供給設備においては、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで、共用によってMOX燃料加工施設の安全性を損なわない設計とする。

(17) 試験・検査

消火設備は、その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。

2. 1. 1. 3. 3 自然現象の考慮

MOX燃料加工施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震、津波、落雷、風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害である。

これらの自然現象のうち、落雷については、「2. 1. 1. 2. 4 (1) 落雷による火災及び爆発の発生防止」に示す対策により、機能を維持する設計とする。

風（台風）、竜巻及び森林火災は、それぞれの事象に対してMOX燃料加工施設の安全機能を損なうことのないように、自然現象から防護する設計とすることで、火災の発生を防止する。

凍結については、以下「(1) 凍結防止対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。

竜巻、風（台風）に対しては、「(2) 風水害対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。

地震については、「(3) 地震時における地盤変位対策」及び「(4) 想定すべき地震に対する対応」に示す対策により機能を維持する設計とする。

上記以外の津波、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害については、「(5) 想定すべきその他の自然現象に対する対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。

(1) 凍結防止対策

屋外に設置する消火設備は，設計上考慮する冬期最低気温 -15.7°C を踏まえ，当該環境条件を満足する設計とする。

屋外に設置する消火設備のうち，消火用水の供給配管は凍結を考慮し，凍結深度（GL-60cm）を確保した埋設配管とするとともに，地上部に配置する場合には保温材を設置する設計とすることにより，凍結を防止する設計とする。

また，屋外消火栓は，消火栓内部に水が溜まらないような構造とし，水抜きが可能な設計により通常は排水弁を通水状態，消火栓使用時は排水弁を閉にして放水する設計とする。

（２） 風水害対策

再処理施設と共用する消火ポンプは建屋内に設置する設計とし，風水害に対して性能を阻害されないように設置する設計とする。

その他の窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置についても，風水害に対してその性能が著しく阻害されることがないように，建屋内に設置する設計とする。

屋外消火栓は風水害に対してその機能が著しく阻害されることがないように，雨水の浸入等により動作機構が影響を受けない構造とする。

（３） 地震時における地盤変位対策

屋内消火栓は、地震時における地盤変位により、消火水を建物へ供給する消火配管が破断した場合においても、消火活動を可能とするよう、大型化学高所放水車又は消防ポンプ付水槽車から消火水を供給できるよう建屋内に送水口を設置し、また、破断した配管から建屋外へ流出させないよう逆止弁を設置する設計とする。

建屋内に設置する送水口は、迅速な消火活動が可能となるよう、外部からのアクセス性が良い箇所に設置する設計とする。

(4) 想定すべき地震に対する対応

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時に火災を考慮する場合は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が維持すべき耐震重要度分類に応じて機能を維持できる設計とする。

また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、基準地震動 S_s に対しても機能を維持すべき系統及び機器に対し影響を及ぼす可能性がある油を内包する耐震Bクラス及び耐震Cクラスの設備は、以下のいずれかの設計とすることで、地震によって機能喪失を防止する設計とする。

- ① 基準地震動 S_s により油が漏えいしない。
- ② 基準地震動 S_s によって火災が発生しても、安全機能に影響を及ぼすことがないよう、基準地震動 S_s に対し

て機能を維持する固定式消火設備によって速やかに消火する。

- ③ 基準地震動 S_s によって火災が発生しても，安全機能に影響を及ぼすことがないよう隔壁等により分離する又は適切な離隔距離を確保する設計とする。

(5) 想定すべきその他の自然現象に対する対策

想定すべきその他の自然現象として，凍結，風水害及び地震以外に考慮すべき自然現象により火災感知設備及び消火設備の性能が阻害された場合は，原因の除去又は早期の取替え，復旧を図る設計とするが，必要に応じて監視の強化及び代替の消火設備の配備等を行い，必要な機能を維持する設計とする。

2. 1. 1. 3. 4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による安全機能への影響

消火設備の破損，誤作動又は誤操作が発生した場合のほか，火災感知設備の破損，誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても，安全機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能を損なわないよう以下の設計とする。

- (1) 安全上重要な施設のグローブボックス内で発生する火災に対しては，消火水による影響を考慮し，消火剤として水を使用せず，ガス系又は粉末系の消火剤を使用する設計とする。

また、グローブボックス内への消火剤放出に伴う圧力上昇によるグローブボックスの閉じ込め機能を損なわない設計とする。

(2) 安全上重要な施設のグローブボックス外で発生する火災に対しては、グローブボックス外での消火ガス放出に伴う圧力上昇によるグローブボックスの閉じ込め機能を損なわない設計とする。

(3) 消火水の放水により安全上重要な施設の安全機能を損なうおそれがある場合は、ガス系又は粉末系の消火剤を使用する設計とする。

(4) 非常用発電機は、二酸化炭素消火装置の破損、誤作動又は誤操作により流出する二酸化炭素の影響で、運転中の非常用発電機が給気不足を引き起こさないように、外気より給気を行う設計とする。

2. 1. 1. 4 火災及び爆発の影響軽減

2. 1. 1. 4. 1 火災及び爆発の影響軽減

MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画内の火災及び爆発並びに隣接する火災区域又は火災区画の火災及び爆発による影響に対し、以下に記す火災及び爆発の影響軽減のための対策を講ずる設計とする。

(1) 安全上重要な施設の火災区域の分離

MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等を設置する火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認された耐火壁等によって他の区域と分離する設計とする。

安全上重要な施設のグローブボックス内で発生する火災に対して、消火ガスの放出時には、グローブボックス排気設備を用いて、グローブボックス内の負圧を維持しながら、排気フィルタを介して消火ガスの排気を行うことで、排気経路以外から放射性物質の放出を防止する設計とする。

そのため、グローブボックス排風機の運転中にグローブボックス消火装置が起動できるようインターロックを設ける設計とする。

さらに、消火ガス放出後は、延焼防止ダンパを閉止するとともに、グローブボックス排風機を停止することにより、放射性物質の放出量を低減する設計とする。

火災区域境界を形成するに当たり、延焼防止ダンパからコンクリート壁までの間にある換気ダクトについては、1.5mm以上の鋼板ダクトを採用することにより、3時間耐火境界を形成し、他の火災区域及び火災区画に対する遮炎性能を担保する設計とする。火災により発生したガスは排気ダクトを經由し排気することで、他の火災区域及び火災区画に熱的影響を及ぼすおそれがない設計とする。

また、火災区域又は火災区画のファンネルには、他の

火災区域又は火災区画からの煙の流入防止を目的として、煙等流入防止対策を講ずる設計とする。

MOX燃料加工施設とウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵施設の境界の扉については、再処理施設の火災区域設定のため、再処理施設と共用する。

共用する扉は、再処理施設における火災又は爆発の発生を想定しても、影響を軽減できるよう十分な耐火能力を有する設計とすることで、共用によってMOX燃料加工施設の安全性を損なわない設計とする。

(2) 火災防護上の系統分離を行う設備の系統分離

MOX燃料加工施設における安全上重要な施設の中でも、火災防護上の系統分離を行う設備（機器及び当該機器を駆動又は制御するケーブル）に対し、以下のいずれかの系統分離対策を講ずる設計とする。

また、火災防護上の系統分離を行う設備のケーブルの系統分離においては、火災防護上の系統分離を行う設備のケーブルと同じトレイ等に敷設する等により、火災防護上の系統分離を行う設備のケーブルの系統と関連することとなる火災防護上の系統分離を行う設備のケーブル以外のケーブルも当該系統に含め、他系統との分離を行うため、以下の設計とする。

① 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離

系統分離し配置している火災防護上の系統分離を行う設備となる安重機能を有する機器等は、火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を確認した、耐火壁等

で系統間を分離する設計とする。

- ② 水平距離 6 m 以上の離隔距離の確保，火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離

互いに相違する系列の火災防護上の系統分離を行う設備は，水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないようにし，系列間を 6 m 以上の離隔距離により分離する設計とし，かつ，火災感知設備及び自動消火設備を設置することで系統間を分離する設計とする。

- ③ 1 時間耐火隔壁による分離，火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離

互いに相違する系列の火災防護上の系統分離を行う設備を 1 時間の耐火能力を有する隔壁で分離し，かつ，火災感知設備及び自動消火設備を設置することで系統間を分離する設計とする。

(3) 中央監視室に対する火災及び爆発の影響軽減

中央監視室は上記と同等の保安水準を確保する対策として，以下のとおり火災及び爆発の影響軽減対策を講ずる。

中央監視室に設置する火災防護上の系統分離を行う設備である制御盤及びそのケーブルについては，以下に示す分離対策，制御盤内への火災感知器の設置及び運転員による消火活動を実施する設計とする。

a. 制御盤の分離

中央監視室においては，異なる系統の制御盤を系

統別に個別の不燃性の筐体で造る盤とすることで分離する。盤の筐体は1.5mm以上の鉄板で構成することにより，1時間以上の耐火能力を有する設計とする。

b. 制御盤内の火災感知器

中央監視室には異なる原理の火災感知器を設置するとともに，万一の制御盤内における火災を想定した場合，可能な限り速やかに火災の感知及び消火を行い，安全機能への影響を防止できるよう高感度煙感知器を設置する設計とする。

c. 制御盤内の消火活動

制御盤内において，高感度煙感知器又は中央監視室内の火災感知器により火災を感知した場合，運転員は，制御盤周辺に設置する消火器を用いて早期に消火を行う。

d. 中央監視室床下の影響軽減対策

中央監視室の床下に関しては，3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離された設計，又は互いに相違する系列間の水平距離が6 m以上あり，かつ，火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計，又は1時間の耐火能力を有する隔壁等で互いの系列間を分離し，かつ，火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計とする。中央監視室床下に自動消火設備を設置する場合には，当該室には運転員が駐在することを考慮し，人体に影響を与えない窒素ガスを使用する設計とする。

室内に消火ガスが流出した場合においても中央監

視室内の空気により希釈されることで、運転員に影響を与えることはなく、自動起動による消火により早期の消火が可能である。

(4) 放射性物質貯蔵等の機能に関わる火災区域の分離

放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認した耐火壁等と同等の措置によって他の区域と分離する設計とする

(5) 換気設備に対する火災及び爆発の影響軽減対策

火災区域境界を貫通する換気ダクトには防火ダンパ及び延焼防止ダンパを設置することで、他の区域からの火災及び爆発の影響が及ばない設計とする。ただし、放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、放射性物質による汚染のおそれのある区域を常時負圧にすることで閉じ込め機能を維持する動的な閉じ込め設計とするため、耐火壁等を貫通するダクトについては、厚さ1.5mm以上の鋼板ダクトにより、3時間耐火境界となるよう排気系統を形成することから、他の火災区域又は火災区画に対する遮炎性能を担保することができる。火災により発生したガスは排気ダクトを經由し排気することから、他の火災区域との離隔距離を有していることに加え、排風機により常時排気が行われてい

ることから他の火災区域又は火災区画に熱的影響を及ぼすおそれはない。

また、換気設備の高性能粒子フィルタは難燃性のものを使用する設計とする。

(6) 煙に対する火災及び爆発の影響軽減対策

消火ガス放出時は設備の損傷を防止する観点で、換気設備により発生した煙を排気する設計とする。

MOX燃料加工施設は火災時にも換気設備により、グローブボックス、工程室、建屋内の圧力を常時負圧に保ち、負圧は、グローブボックス、工程室、建屋の順に気圧が低くなるように管理する必要があることから、換気設備の隔離は行わないが、火災時のばい煙の発生等を考慮した場合においても排気フィルタの機能維持ができる設計とする。

(7) 油タンクに対する火災及び爆発の影響軽減対策

火災区域又は火災区画に設置される油タンクのうち、放射性物質を含まないMOX燃料加工施設で使用する油脂類のタンクはベント管により屋外へ排気する設計とする。

また、MOX燃料加工施設のプロセスで使用する放射性物質を含む有機溶媒等のタンクはない。

2. 1. 1. 4. 2 火災ハザード解析

MOX燃料加工施設の特徴を踏まえ、各火災区域又は火

災区画における安全上重要な施設への火災防護対策について内部火災影響評価ガイド及び事業許可基準規則の解釈を参考に、MOX燃料加工施設における火災又は爆発が発生した場合においても安全上重要な施設の安全機能を損なわないことを確認する。内部火災影響評価の結果、安全上重要な施設の安全機能に影響を及ぼすおそれがある場合には、火災防護対策の強化を図る。

(1) 火災伝播評価

火災区域又は火災区画に火災を想定した場合に、隣接火災区域又は火災区画への影響の有無を確認する。

火災影響評価に先立ち隣接火災区域との境界の開口の確認及び等価火災時間と障壁の耐火性能の確認を行い、隣接火災区域又は火災区画へ影響を与えるか否かを評価する。

(2) 隣接火災区域に影響を与えない火災区域に対する火災伝播評価

隣接火災区域又は火災区画に影響を与えない火災区域又は火災区画のうち、当該火災区域又は火災区画内に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、安全上重要な施設が同時に機能喪失しない場合は、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。

また、当該火災区域又は火災区画内に設置する全機器の動的機能喪失を想定し、MOX燃料加工施設の安

全機能に影響を与える場合においては、以下について確認する。

- ① グローブボックス排風機及びその機能維持に必要な範囲の非常用所内電源系統については、火災防護審査基準の「2.3 火災の影響軽減」を踏まえて講ずる火災防護対策の実施状況を確認し、火災区域又は火災区画の系統分離等を考慮し、当該機器の安全機能に影響がないことを確認する。
- ② ①を除いた安全上重要な施設のうち、安全機能が喪失するおそれがある場合には、当該火災区域又は火災区画における最も過酷な単一の火災を想定して、火災力学ツール（以下「FDTs」という。）を用いた火災影響評価を実施し、以下について確認することで、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。
 - a. 多重化する安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により両系統が同時に安全機能を喪失しないことを確認する。
 - b. 多重化しない安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により当該機器が安全機能を喪失しないことを確認する。

(3) 隣接火災区域に火災の影響を与える火災区域に対する火災影響評価

隣接火災区域又は火災区画に影響を与える火災区域又は火災区画は、当該火災区域又は火災区画内の火災

に伴う当該火災区域又は火災区画及び隣接火災区域又は火災区画（以下「隣接２区域（区画）」という。）に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。

また、隣接２区域（区画）に設置する全機器の動的機能喪失を想定し、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与える場合においては、以下について確認する。

- ① グローブボックス排風機及びその機能維持に必要なとなる範囲の非常用所内電源系統については、火災防護審査基準の「2.3 火災の影響軽減」を踏まえて講ずる火災防護対策の実施状況を確認し、火災区域又は火災区画の系統分離等を考慮することにより、当該機器の安全機能に影響がないことを確認する。
- ② 火災防護上の系統分離を行う設備以外の安全上重要な施設が機能喪失するおそれのある隣接２区域（区画）において、当該火災区域又は火災区画における最も過酷な単一の火災を想定して、FDT_sを用いた火災影響評価を実施し、以下について確認することで、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。
 - a. 多重化する安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により両系統が同時に安全機能を喪失しないことを確認する。
 - b. 多重化されない安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により当該機器が安全機能を喪失しないことを確認する。

2. 1. 1. 5 個別の火災区域及び火災区画における留意事項

MOX燃料加工施設における火災区域は、以下のとおりそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を実施する。

(1) 電気室

電気室は、電源供給のみに使用する設計とする。

(2) 蓄電池室

蓄電池室は、以下のとおりの設計とする。

- ① 通常の使用状態において水素が蓄電池外部へ放出されるおそれのある蓄電池室には、原則として直流開閉装置やインバータを収納しない設計とする。

ただし、常用蓄電池は、無停電電源装置等を設置している部屋に収納する設計とするが、当該蓄電池自体は厚さ1.6mm以上の鋼板製筐体に収納し、当該室に設置する安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等への火災又は爆発による影響を防止する設計とする。

本方式は、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」(SBA G 0603-2012)「4. 1 蓄電池室」の種類のうち、キュービクル式(蓄電池をキュービクルに収納した蓄電池設備)に該当し、指針に適合させることで安全性を確保する設計とする。

- ② 蓄電池室の蓄電池は、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」(SBA G 0603-2012)に基づき、蓄

電池室の換気を行う排風機を水素ガスの排気に必要な換気量以上となるよう設計することによって、蓄電池室内及び蓄電池内の水素濃度を2 vol%以下に維持する設計とする。

- ③ 蓄電池室の換気設備が停止した場合には、中央監視室の監視制御盤に警報を発する設計とする。
- ④ 常用系の蓄電池と非常用系の蓄電池は、常用の蓄電池が非常用の蓄電池に影響を及ぼすことがないように位置的分散を図る設計とする。

(3) ポンプ室

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のポンプの設置場所のうち、火災発生時の煙の充満により消火困難な場所には、固定式消火設備を設置する設計とする。

また、上記以外のポンプを設置している部屋は、換気設備による排煙が可能であることから、煙が滞留し難い構造としており、人による消火が可能である。

(4) 中央監視室

中央監視室は以下のとおりの設計とする。

- ① 中央監視室と他の火災区域及び火災区画の換気設備の貫通部には、延焼防止ダンパ又は防火ダンパを設置する設計とする。
- ② 中央監視室のカーペットは、消防法に基づく防災物品又はこれと同等の性能を有することを試験により確

認した材料を使用する設計とする。

(5) 低レベル廃液処理設備並びに固体廃棄物保管第1室及び第2室

低レベル廃液処理設備並びに固体廃棄物保管第1室及び第2室は、以下のとおりの設計とする。

- ① 管理区域での消火活動により放水した消火水が管理区域外に流出しないように、各室の床ドレン等から低レベル廃液処理設備に回収し、処理を行う設計とする。
- ② 放射性物質を含んだフィルタ類及びその他の雑固体は、処理を行うまでの間、金属製容器に封入し、保管する設計とする。

2. 1. 1. 6 体制

火災及び爆発の発生時においてMOX燃料加工施設の消火活動を行うため、通報連絡者及び消火専門隊による消火活動要員が常駐するとともに、火災及び爆発の発生時には自衛消防隊を編成できる体制を整備する。MOX燃料加工施設の火災及び爆発における消火活動においては、敷地内に常駐する自衛消防隊の消火班が対応する。

2. 1. 1. 7 手順

MOX燃料加工施設を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練及び火災防護対策を

実施するために必要な手順について定めるとともに、MOX燃料加工施設の安全機能を有する施設を火災から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づく火災防護対策について定める。

このうち、火災防護対策を実施するために必要なものを以下に示す。

(1) 火災が発生していない平常時の対応においては、以下の手順をあらかじめ整備する。

- ① 中央監視室に設置する受信機及びグローブボックス内の火災感知設備の制御盤によって、施設内で火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを確認する。
- ② 固定式の消火装置の故障警報が発した場合には、中央監視室及び必要な現場の制御盤の警報を確認するとともに、固定式の消火装置が故障している場合には、早期に必要な修理を行う。

(2) 消火設備のうち、窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置を設置する火災区域、火災区画又はグローブボックス内における火災発生時の対応においては、以下の手順を整備し、操作を行う。

- ① 火災感知器が作動した場合は、火災区域又は火災区画からの退避警報及び窒素消火装置、二酸化炭素消火装置又はグローブボックス消火装置の作動状況を中央

監視室で確認する。

- ② 窒素消火装置，二酸化炭素消火装置又はグローブボックス消火装置の作動後は，消火状況の確認，運転状況の確認等を行う。

(3) 消火設備のうち，窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置を設置する火災区域又は火災区画に運転員が在室する場合は，装置を手動操作に切り替える運用とするとともに，以下の手順をあらかじめ整備し，的確に操作を行う。

- ① 火災感知器が作動し，現場で火災を確認した場合は，消火活動を行う。
- ② 消火活動が困難な場合は，運転員の退避を確認後，窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置を手動操作により起動させ，消火装置の動作状況，消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。

(4) 中央監視室における火災及び爆発発生時の対応においては，火災感知器及び高感度煙感知器により火災を感知し，火災を確認した場合は，常駐する運転員により消火器を用いた消火活動，運転状況の確認等を行う。

(5) 水素ガス漏えい検知器を設置する火災区域又は火災区画における水素濃度上昇時の対応として，換気設備の運転状態の確認を実施する手順を整備する。

- (6) 火災感知設備の故障その他の異常により監視ができない状況となった場合は、現場確認を行い、火災の有無を確認する。
- (7) 消火活動においては、あらかじめ手順を整備し、火災発生現場の確認、通報連絡及び消火活動を実施するとともに消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。
- (8) 可燃物の持込み状況、防火扉の状態、火災及び爆発の原因となり得る加熱及び引火性液体の漏えい等を監視するための監視手順を定め、防火監視を実施する。
- (9) 火災及び爆発の発生の可能性を低減するために、MOX燃料加工施設における試験、検査、保守又は修理で使用する資機材のうち可燃性物質に対する持込みと保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- (10) MOX燃料加工施設において可燃性又は難燃性の雑固体を一時的に集積・保管する必要がある場合、火災及び爆発の発生並びに延焼を防止するため、金属製の容器へ収納又は不燃性材料による養生及び保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- (11) 火災及び爆発の発生を防止するために、MOX燃料加工施設における火気作業に対する以下の手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。

- ① 火気作業前の計画策定
 - ② 火気作業時の養生，消火器の配備及び監視人の配置
 - ③ 火気作業後の確認事項（残り火の確認等）
 - ④ 安全上重要と判断された区域における火気作業の管理
 - ⑤ 火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等）
 - ⑥ 仮設ケーブル（電工ドラム含む）の使用制限
 - ⑦ 火気作業に関する教育
- (12) 火災及び爆発の発生を防止するために，化学薬品の取扱い及び保管に係る手順をあらかじめ整備し，的確に実施する。
- (13) 火災防護に必要な設備は，機能を維持するため，適切な保守管理及び点検を実施するとともに，必要に応じ修理を行う。
- (14) 火災時の消火活動に必要なとなる防火服，空気呼吸器の資機材の点検及び配備に係る手順をあらかじめ整備し，的確に実施する。
- (15) 火災時の消火活動のため，大型化学高所放水車，消防ポンプ付水槽車及び化学粉末消防車を配備する。
- (16) 火災区域及び火災区画の変更並びに設備改造及び増設を行う場合は，内部火災影響評価への影響を確認し，

評価結果に影響がある場合は、MOX燃料加工施設内の火災及び爆発によっても、安全上重要な施設の安全機能が喪失しないよう設計変更及び管理を行う。

(17) 火災区域又は火災区画の隔壁等の設計変更に当たっては、MOX燃料加工施設内の火災及び爆発によっても、火災防護上の系統分離を行う設備の作動が要求される場合には、火災及び爆発による影響を考慮しても、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、MOX燃料加工施設の安全機能が確保できることを火災影響評価により確認する。

(18) 運転員に対して、MOX燃料加工施設に設置する安重機能を有する機器等を火災及び爆発から防護することを目的として、火災及び爆発から防護すべき系統及び機器、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減に関する教育を定期的の実施する。

- ① 火災区域及び火災区画の設定
- ② 火災及び爆発から防護すべき安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等
- ③ 火災及び爆発の発生防止対策
- ④ 火災感知設備
- ⑤ 消火設備
- ⑥ 火災及び爆発の影響軽減対策
- ⑦ 火災ハザード解析

- (19) MOX燃料加工施設を火災及び爆発から防護することを目的として、消火器及び水による消火活動について、要員による消防訓練、消火班による総合的な訓練及び運転員による消火活動の訓練を定期的を実施する。

爆ごう発生の可能性について

MOX燃料加工施設で使用する混合ガスの水素濃度9 vol%は「水素混合ガスの安全性に関する研究（Ⅱ）」（動力炉・核燃料開発事業団委託研究成果報告書），社団法人 産業安全技術協会，1997年3月を基に設定している。

- 試験方法

円筒容器（φ100mm×H200mm）を用い，水素，アルゴン及び空気を均一に予混合させた状態で，容器下部に着火し，爆発圧力を測定している。この時の爆発圧力測定位置は，容器上部としている。

- 試験結果

試験結果から得られた爆発圧力等圧線を図1，爆ごう範囲図を図2に示す。

- 水素（9 vol%）－アルゴン（91 vol%）組成のガスに空気が混入した場合の爆発圧力の最大値は2.1 kg/cm²G（206 kPaG）である。
- 水素－空気2成分系の爆ごう範囲については，実験結果から水素濃度17%～56%程度となる。
- 水素－空気－アルゴン3成分系の爆ごう範囲の推定を行い，爆ごうの起こりうる危険条件をガス組成から明らかにした。
- 水素濃度が10 vol%以下ではどのような条件下でも爆ごうに至らない。

- 水素濃度の選定

上記試験結果及び参考文献より，水素濃度は爆ごうが発生しない「9 vol%以下」を供給混合ガスの仕様値とする。

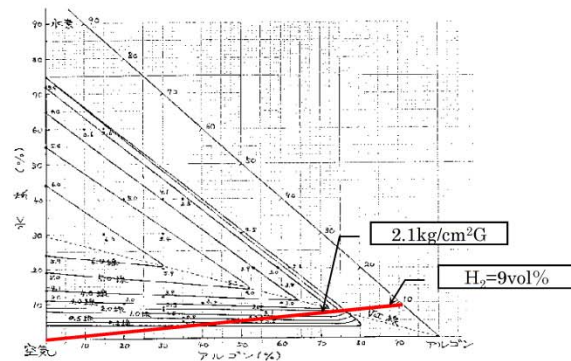


図1 水素－空気－アルゴンの爆発圧力等圧線

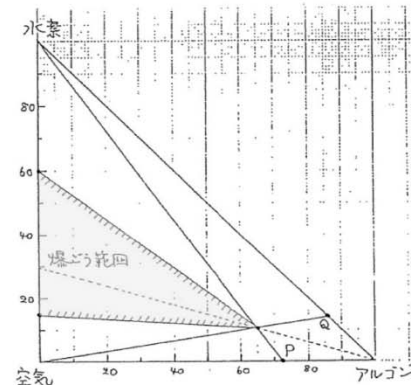


図2 爆ごう範囲図

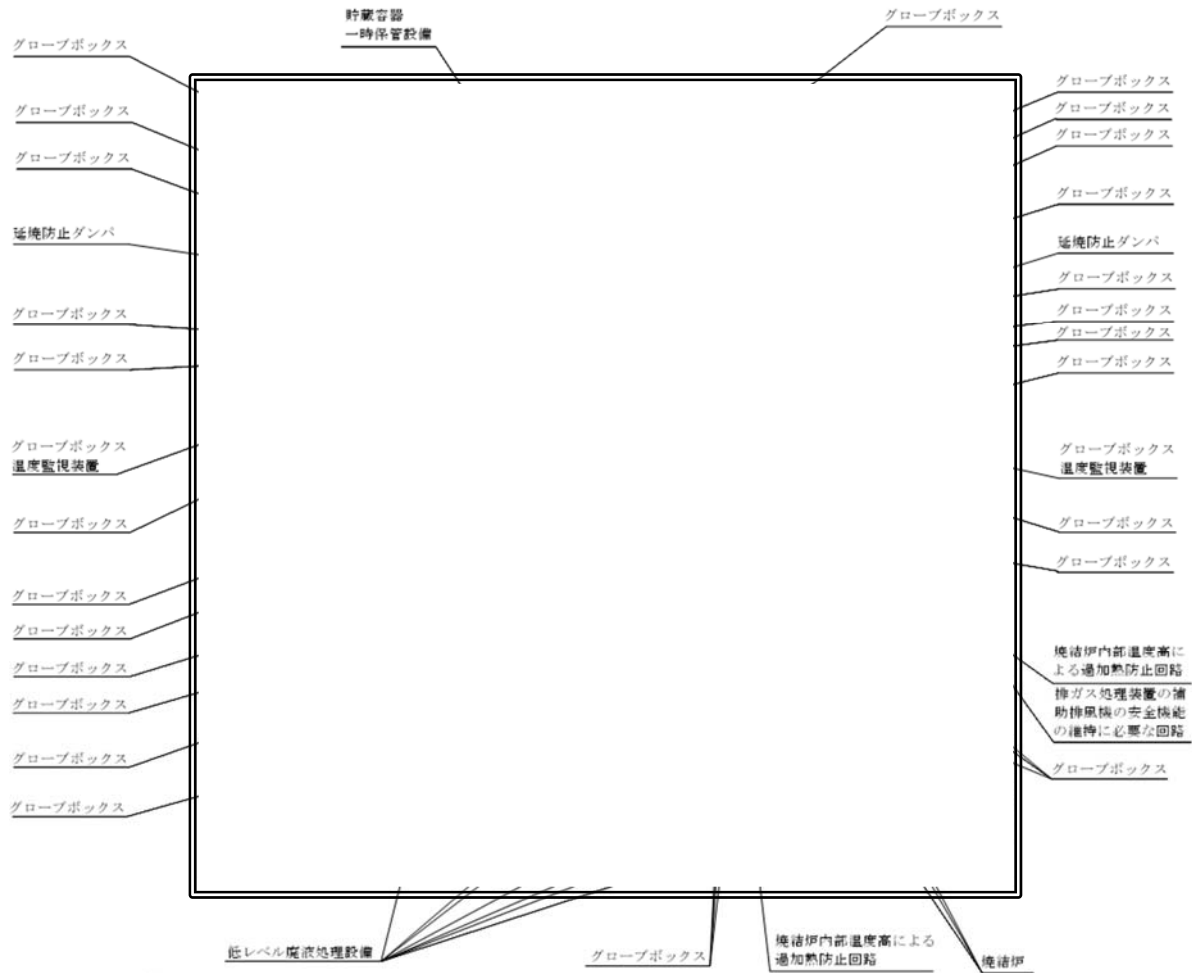
Q点：爆ごうが起こり得る
限界水素濃度

P点：爆ごうが起こり得る
限界酸素濃度

出典：「水素混合ガスの安全性に関する研究（Ⅱ）」（動力炉・核燃料開発事業団委託研究成果報告書），社団法人 産業安全技術協会，1997年3月

添5第28図 空気及び水素・アルゴン混合ガスの混合状態における爆ごう発生の可能性

- | | | | |
|-------------|------------------|-----------------|------------|
| 1 貯蔵容器一時保管室 | 11 ペレット加工第1室 | 21 南第2制御盤室 | 31 南第1制御盤室 |
| 2 原料受払室 | 12 ペレット加工第2室 | 22 貯蔵容器受入第2室 | 32 メンテナンス室 |
| 3 粉末調整第1室 | 13 ペレット加工第3室 | 23 液体廃棄物処理第1室 | 33 現場監視第1室 |
| 4 粉末調整第2室 | 14 ペレット加工第4室 | 24 液体廃棄物処理第2室 | 34 現場監視第2室 |
| 5 粉末調整第3室 | 15 ペレット一時保管室 | 25 液体廃棄物処理第3室 | |
| 6 粉末調整第4室 | 16 ペレット・スクラップ貯蔵室 | 26 常用電気第2室 | |
| 7 粉末調整第5室 | 17 点検第1室 | 27 北第3制御盤室 | |
| 8 粉末調整第6室 | 18 点検第2室 | 28 北第2制御盤室 | |
| 9 粉末調整第7室 | 19 点検第3室 | 29 ダンパ駆動用ポンペ第1室 | |
| 10 粉末一時保管室 | 20 点検第4室 | 30 ダンパ駆動用ポンペ第2室 | |



凡例

- 火災区域
- 火災区画
- ▨ 消火ガス（窒素）放出区画
- 防火シャッター
(火災区域境界近傍に設置する)

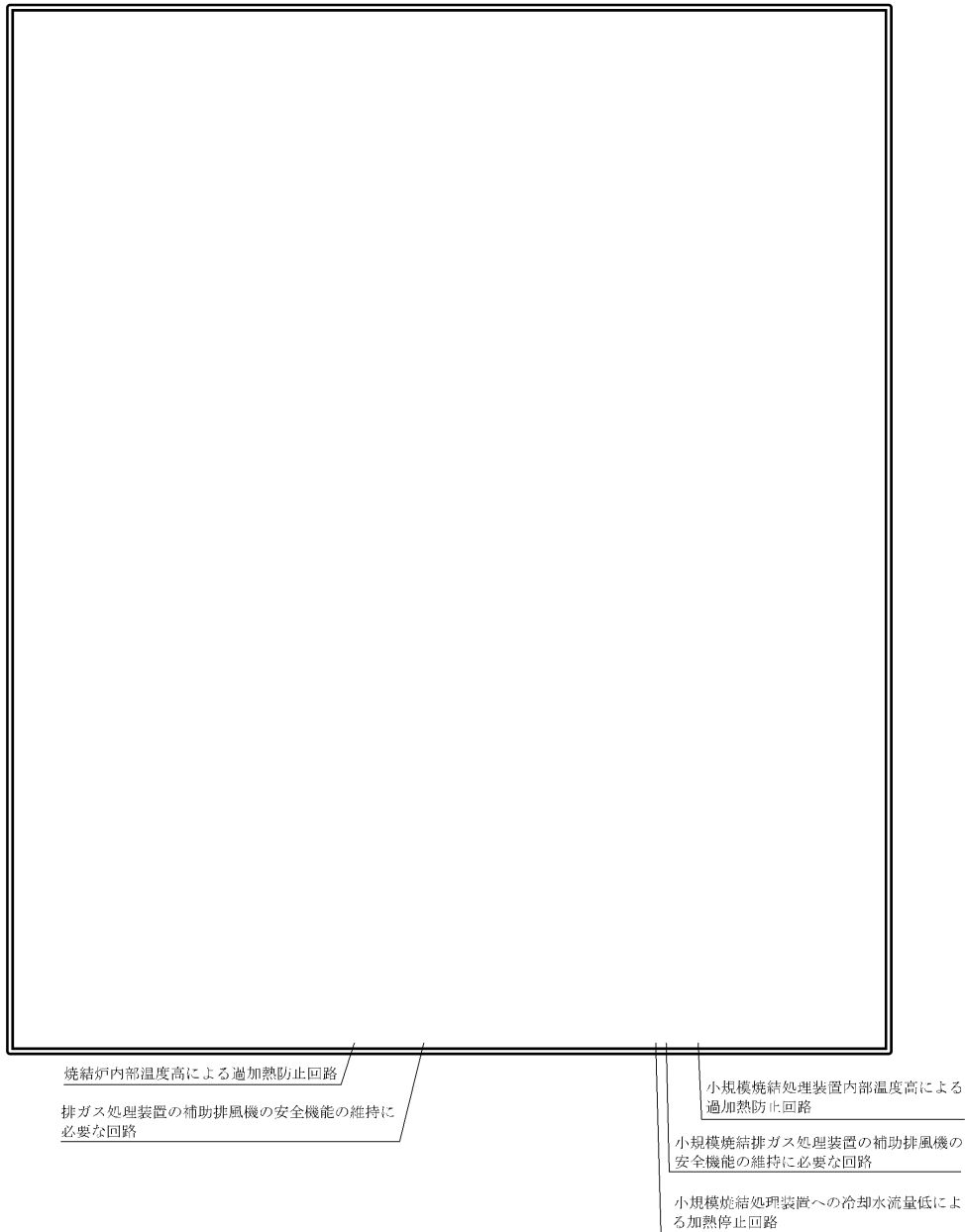
については核不拡散の観点から公開できません。

注1 グローブボックスが天井を貫通しているため、防火シャッターを地下3階又は地下2階の火災区域近傍に設置する
 注2 防火シャッターのシャッター作動回路を設置

添5第30図(1) 火災区域及び火災区画図 (燃料加工建屋地下3階)

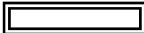
- 1 貯蔵容器搬送用洞道
- 2 貯蔵容器受入第1室
- 3 制御第1室

再処理施設
ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋




凡例

—— 火災区域

 については核不拡散の観点から公開できません。

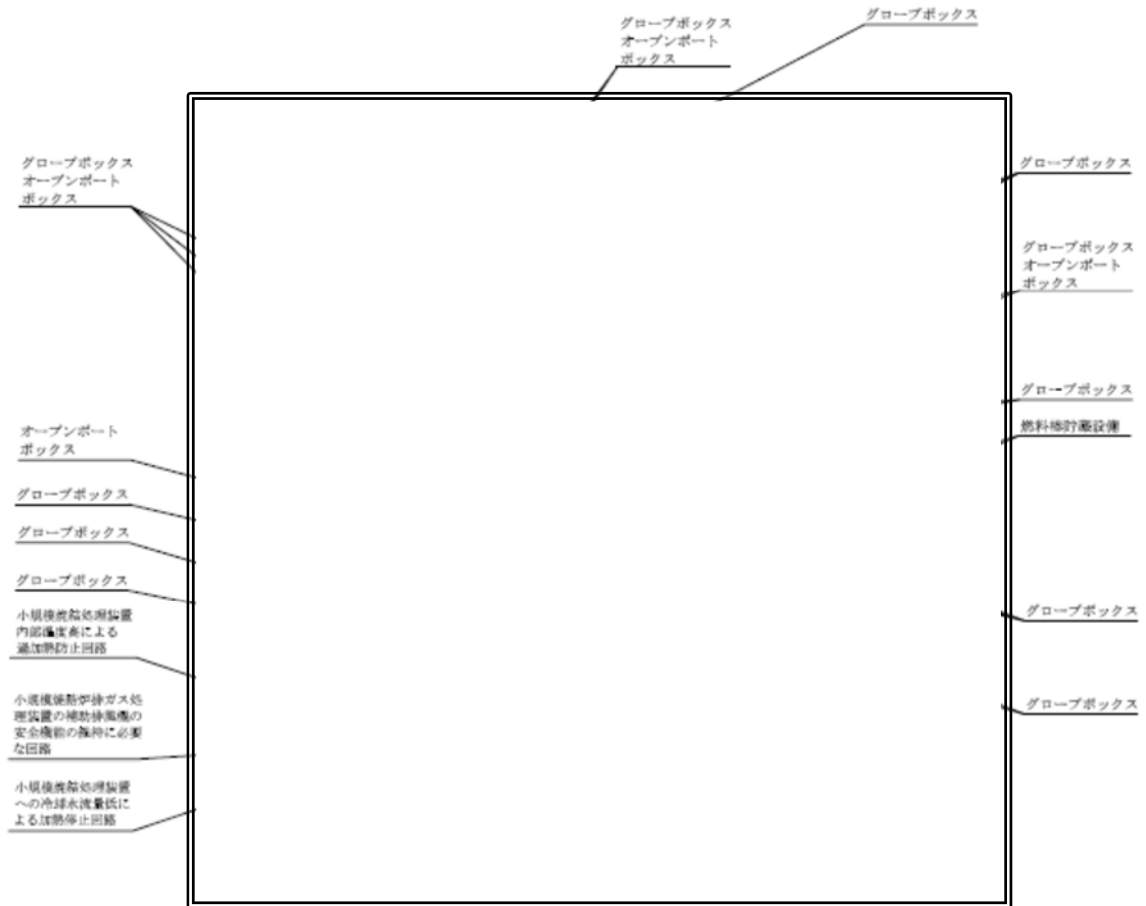
- - - 火災区画

 消火ガス（窒素）放出区画

貯蔵容器搬送用洞道内の再処理施設境界部に扉を設置する。
扉は3時間以上の耐火能力を有する設計とする。

添5第30図(2) 火災区域及び火災区画図 (燃料加工建屋地下3階中2階)

- | | | |
|---------------|---------------|----------|
| 1 ウラン粉末準備室 | 11 燃料集合体組立第2室 | 21 制御第5室 |
| 2 スクラップ処理室 | 12 燃料集合体洗浄検査室 | |
| 3 ペレット立会室 | 13 燃料集合体部材準備室 | |
| 4 燃料棒加工第1室 | 14 分析第1室 | |
| 5 燃料棒加工第2室 | 15 分析第2室 | |
| 6 燃料棒加工第3室 | 16 分析第3室 | |
| 7 燃料棒貯蔵室 | 17 制御第4室 | |
| 8 燃料棒受入室 | 18 北第8制御盤室 | |
| 9 燃料棒解体室 | 19 制御第2室 | |
| 10 燃料集合体組立第1室 | 20 制御第3室 | |



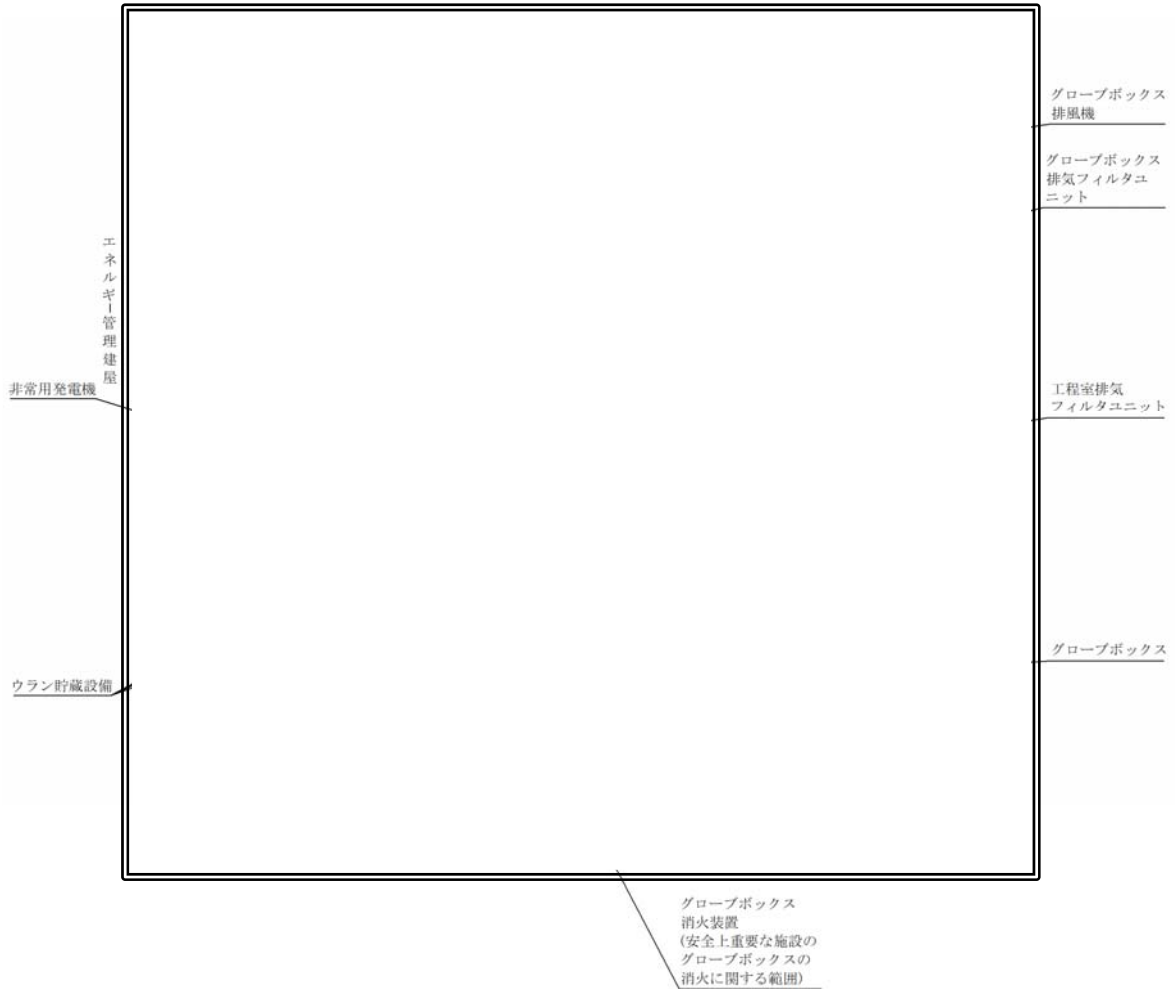
凡例

- 火災区域
 - 火災区画
 - ▨ 消火ガス（窒素）放出区画
 - 防火シャッター
(火災区域境界近傍に設置する)
- については核不拡散の観点から公開できません。

※1 防火シャッターのシャッター作動回路を設置

添5第30図(3) 火災区域及び火災区画図 (燃料加工建屋地下2階)


- | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 燃料集合体組立クレーン室 | 9 排気フィルタ第3室 | 17 リフト室 |
| 2 梱包室 | 10 廃棄物保管第1室 | 18 溶接施行試験室 |
| 3 梱包準備室 | 11 選別作業室 | 19 窒素消火室 |
| 4 ウラン貯蔵室 | 12 冷却機械室 | 20 ダンパ駆動用ポンペ第3室 |
| 5 燃料集合体貯蔵室 | 13 廃油保管室 | |
| 6 排風機室 | 14 制御第6室 | |
| 7 排気フィルタ第1室 | 15 オイルタンク室 | |
| 8 排気フィルタ第2室 | 16 非常用発電機燃料ポンプ室 | |




凡例

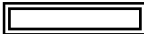
—— 火災区域

- - - 火災区画

 消火ガス（二酸化炭素）放出区画

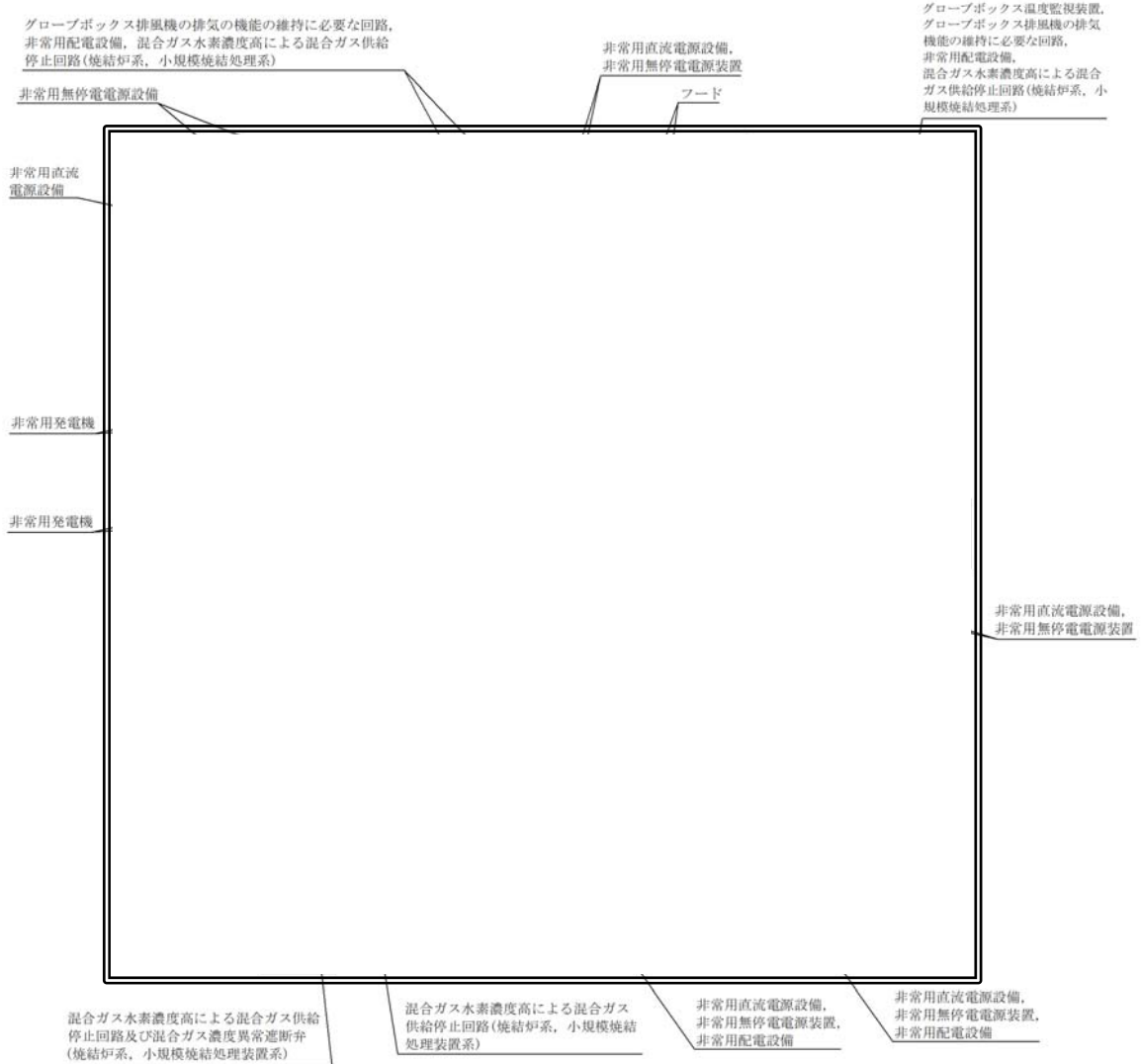
 消火ガス（窒素）放出区画

※1 固体廃棄物の保管を行う

 については核不拡散の観点から公開できません。

添5第30図(4) 火災区域及び火災区画図 (燃料加工建屋地下1階)

- | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|
| 1 貯蔵梱包クレーン室 | 11 除染室 | 21 非常用電気A室 | 31 非常用発電機A制御盤室 |
| 2 輸送容器保管室 | 12 放管試料前処理室 | 22 非常用蓄電池A室 | 32 非常用発電機B制御盤室 |
| 3 輸送容器検査室 | 13 放射能測定室 | 23 非常用発電機B室 | |
| 4 入出庫室 | 14 計算機室 | 24 非常用電気B室 | |
| 5 出入管理室 | 15 中央監視室 | 25 非常用蓄電池B室 | |
| 6 入城室 | 16 非常用蓄電池E室 | 26 二酸化炭素消火設備第1室 | |
| 7 退城室 | 17 非常用電気E室 | 27 二酸化炭素消火設備第2室 | |
| 8 汚染検査室 | 18 非常用制御盤A室 | 28 混合ガス受槽室 | |
| 9 放射線管理室 | 19 非常用制御盤B室 | 29 混合ガス計装ラック室 | |
| 10 現場放射線管理室 | 20 非常用発電機A室 | 30 入出庫室前室 | |



凡例

—— 火災区域

----- 火災区画

▨ 消火ガス(二酸化炭素)放出区画

☐ については核不拡散の観点から公開できません。

添5第30図(5) 火災区域及び火災区画図(燃料加工建屋地上1階)


- 1 給気機械・フィルタ室
- 2 固体廃棄物払出準備室
- 3 非常用発電機給気機械A室
- 4 非常用発電機給気機械B室
- 5 荷卸室
- 6 熱源機械室
- 7 設備搬入口前室
- 8 常用電気第1室
- 9 廃棄物保管第2室



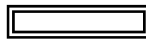
凡例

—— 火災区域

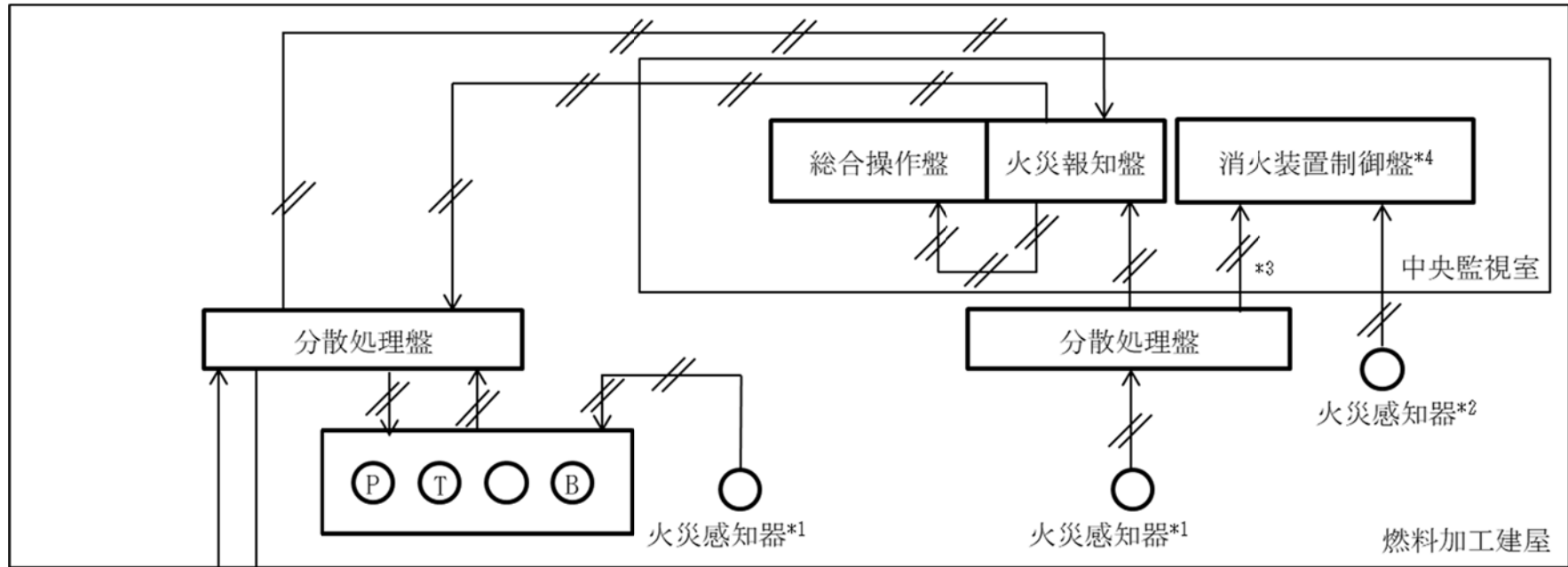
- - - 火災区画

 消火ガス（二酸化炭素）放出区画

※1 固体廃棄物の保管を行う

 については核不拡散の観点から公開できません。

添5第30図(6) 火災区域及び火災区画図（燃料加工建屋地上2階）



*1 自動火災報知設備として設置する火災感知器。当該火災感知器のうち、火災防護対象設備を設置する火災区域に設置するものは、異なる種類の感知器(煙感知器及び熱感知器)を組み合わせ設置する。

*2 窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置として設置する火災感知器(熱感知器)。

*3 自動火災報知設備として設置する火災感知器のうち、煙感知器の信号を消火装置制御盤に発信する。

*4 窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置の制御盤を指す。本制御盤からの信号を受け、消火装置を自動で起動する。

凡例

Ⓟ 発信機

Ⓣ 非常電話

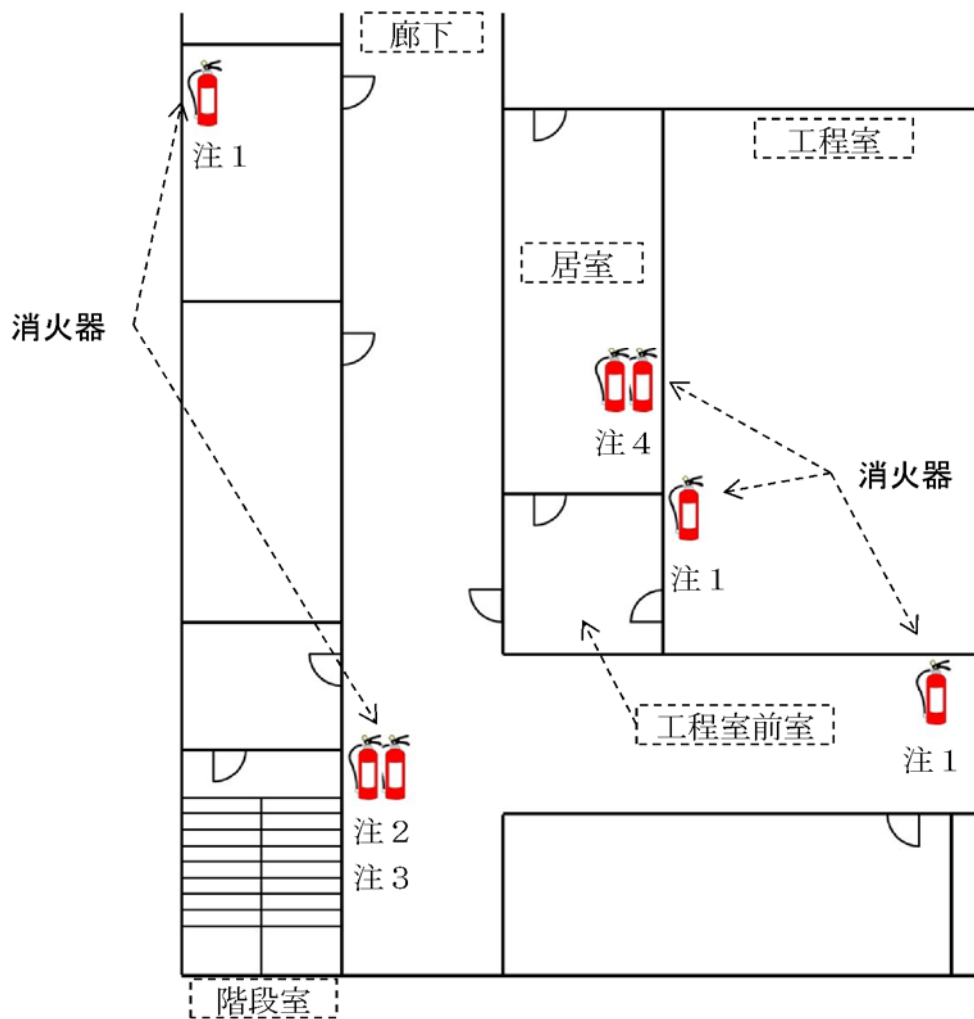
○ 非常灯

Ⓟ ベル

その他再処理設備の付属施設の一部

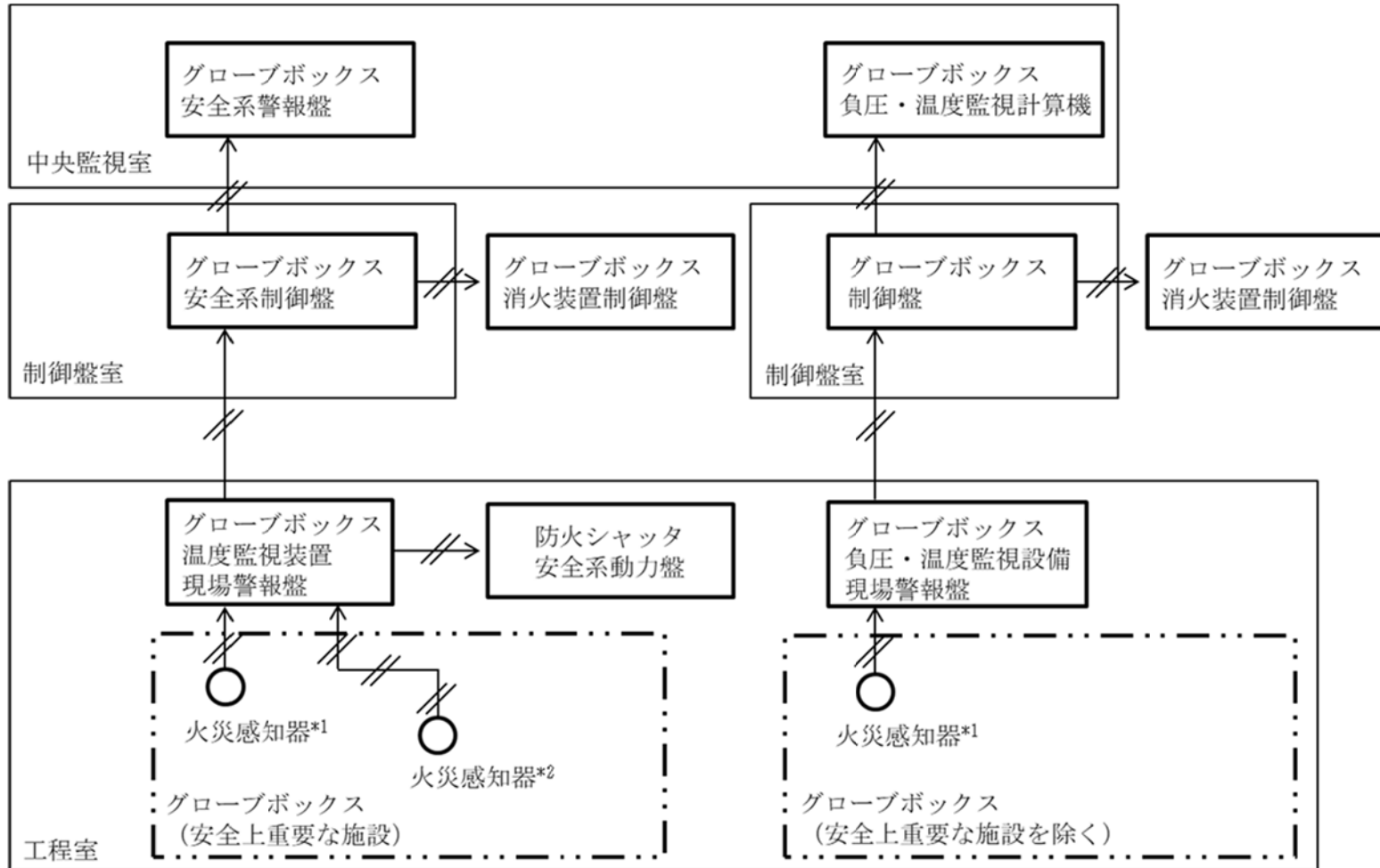
消火ポンプ

添5第37図 グローブボックス外火災感知系統概要図



- 注1 本施設では、消防法に基づき、どの位置からでも歩行距離20m以内となるように消火器を配置する。
- 注2 本施設では、消火活動の際に通過する工程室前室入口付近の廊下に消火器を2個以上配置する。
- 注3 本施設では、消火活動の際に通過する階段室出口付近の廊下に消火器を2個以上配置する。
- 注4 本施設では、運転員が運転及び監視のために使用する居室に消火器を2個以上配置する。

添5第39図 消火器の配置概念図



- * 1 グローブボックスの排気口付近に設置し、温度異常（60℃以上）を感知する白金測温抵抗体及びグローブボックスの天井に設置し、温度上昇異常（15℃/min）を感知する熱電対式の差動分布型検知器（各1個設置）
- * 2 潤滑油を内包する機器の近傍に設置する白金測温抵抗体（1個設置）

添5第41図 グローブボックス内火災感知系統概要図

2 章 補足説明資料

第5条：火災等による損傷の防止

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料1-1	事業許可基準規則、NFPA801及び火災防護審査基準要求に対するMOX燃料加工施設の対応について	7/22	10	
添付資料1	火災防護審査基準に対する対応方針	7/22	4	
別紙1	MOX燃料加工施設における火災防護基準に対する適合性について	7/31	8	
添付資料2	再処理施設とMOX燃料加工施設の安全設計方針の比較	7/31	4	
補足説明資料1-2	火災防護上の区域の設定にかかる補足説明資料	7/22	9	
添付資料1	火災防護審査基準を踏まえたMOX燃料加工施設における追加防護対策について	7/22	6	
添付資料2	MOX燃料加工施設における火災影響評価対象設備の選定について	6/12	4	
別紙1	火災影響評価対象設備リスト	6/12	6	
別紙2	MOX燃料加工施設における「事業許可基準規則」に基づく防護対象設備の抽出について（内部火災と内部溢水における防護対象の比較）	7/22	3	
別紙3	MOX燃料加工施設の非常用母線における内部火災が発生した場合の影響について	2/21	2	
別紙4	MOX燃料加工施設の非常用直流電源設備における火災発生時の影響について	2/21	2	
添付資料3	MOX燃料加工施設における火災区域、区画の設定について	6/12	4	
別紙1	安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対する火災区域の設定について	6/12	2	
別紙2	個別火災区域設定表	6/12	5	
別紙3	MOX燃料加工施設におけるファンネルを介した火災発生区域からの煙等の流入防止対策について	6/12	3	
補足説明資料1-3	火災の発生防止にかかる補足説明資料	7/31	7	
添付資料1	MOX燃料加工施設における分析試薬の火災発生対策について	7/22	4	
添付資料2	MOX燃料加工施設におけるグローブボックスの火災等による損傷の防止について	7/22	4	
添付資料3	MOX燃料加工施設における配管フランジパッキンの火災影響について	6/12	4	
添付資料4	MOX燃料加工施設における安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に使用するケーブルの難燃性について	7/7	5	

第5条：火災等による損傷の防止

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
別紙1	MOX燃料加工施設における非難燃ケーブルの延焼防止性について	7/22	3	
別紙2	MOX燃料加工施設におけるケーブルの損傷距離の判定方法について	3/24	0	
別紙3	MOX燃料加工施設におけるケーブルの延焼性に関するIEEE383の適用年版について	3/24	0	
別紙4	MOX燃料加工施設におけるIEEE383垂直トレイ燃焼試験における残炎時間の取扱いについて	3/24	0	
添付資料5	MOX燃料加工施設における保温材の設計方針について	7/31	8	
添付資料6	水素・アルゴン混合ガス供給に係る安全設計について	7/31	0	新規作成
補足説明資料1-4	火災の感知にかかる補足説明資料	7/22	11	
添付資料1	安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が設置される火災区域及び火災区画の自動火災報知設備について	7/22	6	
添付資料2	MOX燃料加工施設における火災感知器の型式ごとの特徴等について	7/22	9	
添付資料3	MOX燃料加工施設における火災感知器の配置方針	3/24	3	
添付資料4	MOX燃料加工施設における火災を想定するグローブボックス内の感知方法について	7/22	11	
別紙1	グローブボックス内火災の模擬試験について	6/12	2	
補足説明資料1-5	火災の消火にかかる補足説明資料	7/22	13	
添付資料1	MOX燃料加工施設の消火に用いる固定式ガス消火設備について	7/22	6	
別紙1	MOX燃料加工施設における中央監視室等床下の消火について	6/12	2	
別紙2	グローブボックス消火装置起動時のグローブボックス内の酸素濃度及び圧力変化について	7/22	7	
添付資料2	MOX燃料加工施設における地震時の消火活動について	7/22	6	
添付資料3	MOX燃料加工施設におけるグローブボックス内火災時の消火装置起動から影響軽減までの流れについて	7/7	5	
別紙1	グローブボックス内火災の対処に使用するダンパの動作原理について	5/25	0	
添付資料4	MOX燃料加工施設における工程室のうち個別に設定する火災区域での火災時の消火装置起動から影響軽減までの流れについて	7/22	1	

第5条：火災等による損傷の防止

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料1-6	火災の影響軽減（延焼防止）にかかる補足説明資料	7/22	6	
添付資料1	MOX燃料加工施設における安全上重要な施設の系統分離対策について	7/22	5	
添付資料2	MOX燃料加工施設における耐火壁の3時間耐火性能について	7/7	4	
添付資料3	MOX燃料加工施設における中央監視室の排煙設備について	3/27	3	
添付資料4	グローブボックス排気フィルタの健全性について	4/13	0	
補足説明資料1-7	火災ハザード解析にかかる補足説明資料	7/22	6	
添付資料1	MOX燃料加工施設における内部火災影響評価について	7/22	5	
添付資料2	MOX燃料加工施設における火災区域（区画）特性表（例）	3/24	2	
添付資料3	MOX燃料加工施設における火災防護に係る等価時間算出プロセスについて	7/7	2	
添付資料4	MOX燃料加工施設における火災区域内の火災影響評価結果について（例）	3/24	3	
添付資料5	MOX燃料加工施設における隣接火災区域への火災伝播評価結果について（例）	6/12	4	

令和 2 年 7 月 31 日 R 8

補足説明資料 1 - 1 (5 条)

添付資料 1

別紙 1

M O X 燃料加工施設における
火災防護審査基準に対する適合性について

1. 火災防護に係る審査基準の要求事項について

火災防護審査基準では、基本事項、火災の発生防止、火災感知及び消火設備の設置並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずること、個別の火災区域又は火災区画における留意事項、火災防護計画について要求されている。

1. 1 基本事項

[要求事項]

2. 基本事項

(1) 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構造物、系統及び機器を火災から防護することを目的として、以下に示す火災区域及び火災区画の分類に基づいて、火災発生防止、火災の感知及び消火、火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずること。

- ① 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画
- ② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域

(2) 火災防護対策並びに火災防護対策を実施するために必要な手順、機器及び職員の体制を含めた火災防護計画を策定すること。

(参考)

審査に当たっては、本基準中にある(参考)に示す事項について確認すること。また、上記事項に記載されていないものについては、JEAC4626-2010 及び JEAG4607-2010 を参照すること。

なお、本基準の要求事項の中には、基本設計の段階においてそれが満足されているか否かを確認することができないものもあるが、その点については詳細設計の段階及び運転管理の段階において確認する必要がある。

火災防護計画について

1. 原子炉施設設置者が、火災防護対策を適切に実施するための火災防護計画を策定していること。
2. 同計画に、各原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器の防護を目的として実施される火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制が定められていること。なお、ここでいう組織体制は下記に関する内容を含む。
 - ① 事業者の組織内における責任の所在。

- ② 同計画を遂行する各責任者に委任された権限。
 - ③ 同計画を遂行するための運営管理及び要員の確保。
3. 同計画に、安全機能を有する構築物、系統及び機器を火災から防護するため、以下の3つの深層防護の概念に基づいて火災区域及び火災区画を考慮した適切な火災防護対策が含まれていること。
- ① 火災の発生を防止する。
 - ② 火災を早期に感知して速やかに消火する。
 - ③ 消火活動により、速やかに鎮火しない事態においても、原子炉の高温停止及び低温停止の機能が確保されるように、当該安全機能を有する構築物、系統及び機器を防護する。
4. 同計画が以下に示すとおりとなっていることを確認すること。
- ① 原子炉施設全体を対象とする計画になっていること。
 - ② 原子炉を高温停止及び低温停止する機能の確保を目的とした火災の発生防止、火災の感知及び消火、火災による影響の軽減の各対策の概要が記載されていること。

安全機能を有する施設は、火災又は爆発によりMOX燃料加工施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、以下の火災防護対策を講ずる設計とする。

火災又は爆発によってその安全機能が損なわないことを確

認する施設を，全ての安全機能を有する構築物，系統及び機器とする。

火災防護対策を講ずる対象としては，施設の特徴に応じた防護対策を講ずる観点から，安全上重要な施設を抽出することで，火災又は爆発により，臨界防止及び閉じ込め等の安全機能を損なわないよう対策を講ずる設計とし，安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設を設置する区域に対し火災区域及び火災区画を設定したうえで，火災及び爆発の発生防止，火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずることにより，公衆に対して過度の放射線被ばくを及ぼさないよう，安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とする。

また，放射性物質貯蔵等又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器等についても火災区域を設定した上で，火災及び爆発の発生防止，火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずることにより，安全機能を損なわない設計とする。

なお，火災防護に関する新たな知見が今後得られた場合には，これらの知見も反映して火災防護対策に取り組んでいくこととする。

MOX燃料加工施設における安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵及び閉じ込めの機能を有する機器等の火災防護対策にあたっては，火災防護審査基準及び内部火災影響評価ガイドが発電用原子炉を対象として，国内の指針類（発電

用軽水型原子炉施設の火災防護に関する審査指針，発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（昭和40年通商産業省令第62号），原子力発電所の火災防護規程（JEAC4626），原子力発電所の火災防護指針（JEAG4607））をベースに，米国基準（REGULATORY GUIDE 1.189）の内容を追加し策定されており，その適用に当たってはMOX燃料加工施設の特徴を踏まえたものとするとともに，原子炉施設特有の要求事項であり，MOX燃料加工施設には該当する設備・機器がない場合には，MOX燃料加工施設の特徴を踏まえ対策を講ずるものとする。

火災防護審査基準は原子炉施設の安全機能（安全停止機能，貯蔵・閉じ込め機能）を有する系統及び機器に対し火災区域を設定し，火災から防護することを目的としている。それに対し，MOX燃料加工施設においては，安全上重要な施設が設置される建屋に対し火災区域を設定し，火災から防護するものとする。

一方，火災防護審査基準においては，臨界（高温・高圧）状態の原子炉の高温停止を達成するために必要となる系統に対して系統分離を講ずることとしているが，未臨界の状態で作動するMOX燃料加工施設においては，原子炉施設のように高温・高圧状態で運転する原子炉の安全停止を達成する設備に該当するものはない。

しかし，MOX燃料加工施設では上記に該当する設備はないものの，グローブボックス内の火災発生時においては，消

火水による影響を考慮し、固定式のガス消火装置により、消火を行う。その際、グローブボックスの内圧が上昇することで排気経路以外からの放射性物質の漏えいを防止するために必要となる以下の設備に対し、火災防護審査基準における影響軽減対策として系統分離を講ずるものとする。

① グローブボックス排風機

② グローブボックス排風機の機能維持に必要な範囲の非常用所内電源系統

上記以外の安全上重要な施設の安全機能に対して要求される機能に応じた系統分離等の対策を講じ、その火災防護対策の妥当性について評価を行い、安全上重要な施設が、火災等による損傷を防止できることを確認する。

また、以下の安全機能を有する施設に対して、火災防護審査基準における「放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能」と同様に火災防護対策を講ずるものとする。

① グローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備（以下「グローブボックス等」という。）

② 貯蔵施設

③ ①及び②の機能維持に必要な設備

その他の安全機能を有する施設を含めMOX燃料加工施設は、消防法、建築基準法及び日本電気協会電気技術規程・指針等に基づき設備に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。

(1) 安全上重要な施設

MOX燃料加工施設は、臨界防止及び閉じ込め等の

安全機能が火災又は爆発によって損なわれないよう、適切な火災防護対策を講ずる設計とする。

具体的には、安全機能を有する施設のうち、施設の重要度に応じた防護対策を講ずる観点から、安全上重要な施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器（以下「安重機能を有する機器等」という。）を抽出し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

安全上重要な施設は、事業許可基準規則の解釈第1条3項一号に記される以下に示すものが該当する。

第1条（定義）

- ① プルトニウムを非密封で取り扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びプルトニウムを非密封で取り扱う設備・機器であってグローブボックスと同等の閉じ込めの機能を必要とするもの
- ② 上記①の換気設備
- ③ 上記①を直接収納する構築物及びその換気設備
- ④ ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器及びその換気設備
- ⑤ 非常用電源設備及び安全上重要な施設の機能の確保に必要な圧縮空気等の主要な動力源
- ⑥ 核的、熱的又は化学的制限値を有する設備・機器及び当該制限値を維持するための設備・機器
- ⑦ 臨界事故の発生を直ちに検知し、これを未臨界に

するための設備・機器

- ⑧ その他上記各設備等の安全機能を維持するために必要な設備・機器等のうち、安全上重要なもの

上記方針に基づき、以下の建物及び構築物に火災区域及び火災区画を設定する。

- ① 燃料加工建屋
- ② 混合酸化物貯蔵容器搬送用洞道

(2) 放射性物質貯蔵等の機器等

安全機能を有する施設のうち、MOX燃料加工施設において火災及び爆発が発生した場合、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するための構築物、系統及び機器のうち、「(1) 安全上重要な施設」に示す安全上重要な施設を除いたものを「放射性物質貯蔵等の機器等」として選定する。

(3) 火災区域及び火災区画の設定

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を収納する燃料加工建屋に、3時間以上の耐火能力を有する、隔壁、天井、床、貫通部シール、防火扉、延焼防止ダンパ等（以下「耐火壁等」という。）によって囲われた火災区域を設定する。

建屋の火災区域は、「(1)安全上重要な施設」及び「(2)放射性物質貯蔵等の機器等」において選定する機器等の配置も考慮して火災区域を設定する。

燃料加工建屋内のうち、火災及び爆発の影響軽減対策が必要な安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する区域に火災区域を設定し、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁等として、3時間耐火に設計上必要な150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁や火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁等により隣接する他の火災区域と分離する。

火災区画は、燃料加工建屋内で設定した火災区域を、耐火壁等及び離隔距離に応じて分割して設定する。

(4) 火災防護上の系統分離を行う設備

安全上重要な施設のうち、グローブボックス内の火災発生時においては、消火水による影響を考慮し、固定式のガス消火装置により、消火を行う。その際、グローブボックスの内圧が上昇することで排気経路以外からの放射性物質の漏えいを防止するために必要となる以下の設備に対し、火災防護審査基準における系統分離対策を講ずる設計とする。

- a. 火災時の消火ガス放出に伴うグローブボックスの内圧上昇による排気経路以外からの放射性物質の漏えいを防止するために必要となるグローブボックス排風機
- b. グローブボックス排風機の機能維持に必要な支援機能である非常用所内電源系統

(5) 火災防護計画

MOX燃料加工施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練及び火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに、火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を行うことについて定める。

重大事故等対処施設については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火を行うことについて定める。

その他の施設については、消防法、建築基準法及び日本電気協会電気技術規定・指針等に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。

敷地及び敷地周辺で想定される自然現象並びに人為事象による火災及び爆発（以下「外部火災」という。）については、安全機能を有する施設を外部火災から防護するための運用等について定める。

2. 火災及び爆発の発生防止

2. 1 MOX燃料加工施設内の火災及び爆発の発生防止

[要求事項]

2. 1 火災発生防止

2. 1. 1 原子炉施設は火災の発生を防止するために以下の各号に掲げる火災防護対策を講じた設計であること。

(1) 発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域は、以下の事項を考慮した、火災の発生防止対策を講ずること。

① 漏えいの防止、拡大防止

発火性物質又は引火性物質の漏えいの防止対策、拡大防止対策を講ずること。

ただし、雰囲気の不活性化等により、火災が発生するおそれがない場合は、この限りでない。

② 配置上の考慮

発火性物質又は引火性物質の火災によって、原子炉施設の安全機能を損なうことがないように配置すること。

③ 換気

換気ができる設計であること。

④ 防爆

防爆型の電気・計装品を使用するとともに、必要な電気設備に接地を施すこと。

⑤ 貯蔵

安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火

災区域における発火性物質又は引火性物質の貯蔵は、
運転に必要な量にとどめること。

- (2) 可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがある火災区域には、滞留する蒸気又は微粉を屋外の高所に排出する設備を設けるとともに、電気・計装品は防爆型とすること。また、着火源となるような静電気が溜まるおそれのある設備を設置する場合には、静電気を除去する装置を設けること。
- (3) 火花を発生する設備や高温の設備等発火源となる設備を設置しないこと。ただし、災害の発生を防止する附帯設備を設けた場合は、この限りでない。
- (4) 火災区域内で水素が漏えいしても、水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように、水素を排気できる換気設備を設置すること。また、水素が漏えいするおそれのある場所には、その漏えいを検出して中央監視室にその警報を発すること。
- (5) 放射線分解等により発生し、蓄積した水素の急速な燃焼によって、原子炉の安全性を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止する措置を講ずること。
- (6) 電気系統は、地絡、短絡等に起因する過電流による過熱防止のため、保護継電器と遮断器の組合せ等により故障回路の早期遮断を行い、過熱、焼損の防止する設計であること。

(参考)

(1) 発火性物質又は引火性物質について

発火性物質又は引火性物質としては、例えば、消防法で定められる危険物、高圧ガス保安法で定められる高圧ガスのうち可燃性のもの等が挙げられ、発火性又は引火性気体、発火性又は引火性液体、発火性又は引火性固体が含まれる。

(5) 放射線分解に伴う水素の対策について

BWR の具体的な水素対策については、社団法人火力原子力発電技術協会「BWR 配管における混合ガス(水素・酸素)蓄積防止に関するガイドライン(平成17年10月)」に基づいたものとなっていること。

発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるとともに、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源に対する対策、水素に対する換気、漏えい検出対策及び接地対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。

(1) 発火性物質又は引火性物質

発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画には、以下の火災及び爆発の発生防止対策を講ずる設計とする。
発火性物質又は引火性物質としては、消防法で定めら

れる危険物又は少量危険物として取り扱うもののうち「潤滑油」，「燃料油」に加え，高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素，窒素，二酸化炭素，アルゴン，NO_x，プロパン及び酸素のうち，MOX燃料加工施設で取り扱う物質として可燃性ガスである「規則解釈5条2項三号の水素（以下「水素」という。）」及び可燃性ガスを含むガス並びに上記に含まれない「分析試薬」を対象とする。

本要求は，「発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対して要求していることから，該当する設備を設置する火災区域に対する火災発生防止対策を以下に示す。

分析試薬については，少量ではあるが可燃性試薬及び引火性試薬を含む多種類の分析試薬を取り扱うため，保管及び取扱いに係る火災発生防止対策を講ずる。

① 漏えいの防止，拡大防止

本要求は，「発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対して要求していることから，該当する設備を設置する火災区域及び火災区画に対する漏えいの防止対策，拡大防止対策を以下に示す。

a. 発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備

火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又

は引火性物質である潤滑油，燃料油を内包する設備（以下「油内包設備」という。）は，溶接構造又はシール構造により漏えい防止対策を講ずる設計とするとともに，オイルパン又は堰を設置し，漏えいした潤滑油又は燃料油が拡大することを防止する設計とする。

万一，軸受が損傷した場合には，当該機器が過負荷等によりトリップするため軸受は異常過熱しないこと，オイルシールにより潤滑油はシールされていることから，潤滑油が漏えいして発火するおそれはない。

油内包設備からの漏えいの有無については，油内包設備の日常巡視により確認する。

以上より，火災区域及び火災区画に設置する油内包設備については，漏えい防止を講ずるとともに，拡大防止対策を講ずる設計とすることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

b. 発火性物質又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である水素を内包する設備（以下「可燃性ガス内包設備」という。）は，溶接構造等により，

可燃性ガスの漏えいを防止する設計とする。

なお、充電時に水素が発生する蓄電池については、機械換気を行うことにより、水素の滞留を防止する設計とする。

また、これ以外の水素内包設備についても「③換気」に示すとおり、機械換気を行うことにより水素の滞留を防止する設計とする。

(a) 焼結炉及び小規模焼結処理装置

水素ガスを使用する焼結設備の焼結炉及び小規模試験設備の小規模焼結処理装置（以下「焼結炉等」という。）へ水素・アルゴン混合ガス（水素濃度 9.0vol%以下）を供給する配管は、溶接構造又はシール構造等により水素・アルゴン混合ガスの漏えい防止する設計とする。

以上より、火災区域及び火災区画に設置する可燃性ガス内包設備については、「③換気」に示すとおり拡大防止対策を講ずる設計とともに、漏えい防止対策を講ずる設計とすることから、火災防護審査基準に適合しているものとする。

② 配置上の考慮

本要求は、「発火性物質又は引火性物質を内包する

設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対して要求していることから、該当する油内包設備及び可燃性ガス内包設備を設置する火災区域及び火災区画に対する設備の配置上の考慮について以下に示す。

火災区域における設備の配置については、油内包設備及び可燃性ガス内包設備の火災及び爆発により、火災及び爆発の影響を受けるおそれのある安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を損なわないように、油内包設備及び可燃性ガス内包設備と安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の間は、耐火壁等、隔壁の設置又は離隔による配置上の考慮を行う設計とする。

以上より、火災区域内に設置する油内包設備及び可燃性ガス内包設備については、安全上重要な施設の安全機能を損なわないよう配置上の考慮がなされていることから、火災防護審査基準に適合しているものと考ええる。

③ 換気

本要求は、「発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対する要求であることから、該当する設備を設置する火災区域及び火災区画に対する換気について以下に

示す。

a. 発火性物質又は引火性物質である油内包設備

発火性物質又は引火性物質である油内包設備を設置する火災区域又は火災区画は，潤滑油又は燃料油が漏えいした場合に気体状の発火性物質又は引火性物質が滞留しないよう，換気を行う設計とする。

以上より，発火性物質又は引火性物質を内包する設備が設置される火災区域又は火災区画の油内包設備については，機械換気ができる設計とすることから，火災防護審査基準に適合しているものと考え

る。

b. 発火性物質又は引火性物質である可燃性ガス内包設備

火災区域又は火災区画に設置する可燃性ガス内包設備の可燃性ガスのうち，水素を内包する設備である焼結炉等，充電時に水素の発生のおそれのある蓄電池，可燃性ガスを含むガスボンベを設置又は使用する火災区域又は火災区画は，火災及び爆発の発生を防止するために，以下のように換気を行う設計とする。

(a) 蓄電池

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は機械換気を行うことにより，水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

安全上重要な施設の蓄電池及び非常用直流電源設備等を設置する火災区域又は火災区画の換気設備は，非常用所内電源設備から給電する設計とする。それ以外の蓄電池を設置する火災区域又は火災区画の換気設備は，建屋換気系，電気盤室，非管理区域等の排風機による機械換気又は建屋換気系の送風機による機械換気を行う設計とする。

(b) 焼結炉等

水素・アルゴン混合ガスを使用する焼結炉等では，水素・アルゴン混合ガス中の水素濃度が空気といかなる混合比においても爆ごうが発生する濃度未満である 9.0vol%の水素・アルゴン混合ガスを受け入れて使用する。

また，焼結炉等は工程室内に設置するが，排ガス処理装置を介して，グローブボックス排気設備のグローブボックス排風機による機械換気を行う設計とすることで，万一の工程室内への漏えいに対しても，水素・アルゴン混合ガスが滞留しない設計とする。

以上より，発火性物質又は引火性物質を内包する設備が設置される火災区域又は火災区画の可燃性ガス内包設備については，屋内の空気を屋外に排気することにより，火災区域又は火災区画内に可燃性ガスが滞留しない設計とする。

また，安全上重要な施設の蓄電池を設置する部屋の換気設備については，外部電源喪失時でも換気できるよう非常用電源から給電する設計とすることから，火災防護審査基準に適合しているものと考え

る。

④ 防爆

本要求は，「発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対する要求であることから，爆発性の雰囲気を形成するおそれのある設備を設置する火災区域及び火災区画に対する防爆対策について以下に示す。

a．油内包設備

(a) 火災区域内に設置する油内包設備は，内包する潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいしても，内包する潤滑油又は燃料油の引火点は油内包設備を設置する室内温度よりも十分高く，機器運転時の温度よりも高いため，可燃性の蒸気が発生しない設計とする。

また、燃料油である重油を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画については、重油が設備の外部へ漏えいし、万一、可燃性の蒸気が発生した場合であっても、非常用所内電源設備より給電する換気設備により、可燃性の蒸気が滞留しない設計とする。

(b) 電気を供給する設備のうち、静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。

b. 発火性物質又は引火性物質である水素を内包する設備

可燃性ガス内包設備の焼結炉等にて使用する水素・アルゴン混合ガスは、空気といかなる混合比においても爆ごうが発生しない水素濃度とすることから、「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気とならないため、当該室に設置する電気・計装品を防爆型としない設計とする。

ただし、漏電により着火源となるおそれのある機器及び静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。

以上より、「電気設備に関する技術基準を定める省

令」及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気にならないこと，着火源となり得る機器に着火源とならない対策を講ずることで，火災防護審査基準と同等の対策が講じられているものとする。

⑤ 貯蔵

本要求は，「MOX燃料加工施設内の安全上重要な施設を設置する火災区域における発火性物質又は引火性物質の貯蔵」に対する要求であることから，非常用発電機の燃料油を貯蔵する燃料油タンクについて，非常用発電機へ供給する屋内の燃料油は，設計基準事故時の対処に必要な期間の外部電源喪失に対して非常用発電機を連続運転するために必要な量を，消防法に基づき地下タンク貯蔵所に安全に貯蔵できる設計とする。貯蔵量は事故対処に必要な期間の外電喪失に対して非常用発電機を連続運転するために必要な量を貯蔵する設計とする。

以上より，安重機能を有する機器等を設置する火災区域における発火性物質又は引火性物質を貯蔵する機器は，運転に必要な量を貯蔵することとしていることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

なお，分析試薬については，火災及び爆発を防止するため，消防法に基づき，貯蔵及び取扱い時の漏えい

防止を講ずる設計とする。また、加熱機器、裸火及び分析試薬の使用場所を制限することにより、可燃性分析試薬による火災及び爆発を防止する。

また、使用済みの可燃性分析試薬の貯蔵及び分析装置、静電気を発生するおそれのある機器は、接地し、着火源を適切に排除する設計とする。

(1) 火気の取扱い

溶接等の火気作業に対し、以下を含む火気作業管理手順を定め、実施することとする。

- ① 火気作業前の計画策定
- ② 火気作業時の養生、消火器の配備、監視人の配置及び可燃物の排除
- ③ 火気作業後の確認事項（残り火の確認等）
- ④ 安全上重要と判断された区域における火気作業の管理
- ⑤ 火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等）
- ⑥ 仮設ケーブル（電工ドラム含む）の使用制限
- ⑦ 火気作業に関する教育

(2) 可燃性蒸気・微粉の対策

本要求は、「可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがある火災区域における可燃性の蒸気、可燃性の微粉及び着火源となる静電気」に対して要求し

ている。

MOX燃料加工施設において可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が発生するおそれがある設備については以下の設計とする。

① 可燃性蒸気が滞留するおそれがある機器

火災区域における現場作業において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持ち込まない運用とするとともに、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は、使用する作業場所において、換気、通風、拡散の措置を行うとともに、建屋の送風機及び排風機による機械換気により滞留を防止する設計とする。

② 可燃性微粉が滞留するおそれがある機器

可燃性の微粉（「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん（空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん）」や「爆燃性粉じん（空気中の酸素が少ない雰囲気中又は二酸化炭素中でも着火し、浮遊状態では激しい爆発をする金属粉じん））が滞留するおそれがある設備として燃料棒解体設備の燃料棒解体装置の切断機があるが、燃料棒の切断時に生じるジルカロイ粉末が発生しないよう、燃料棒（被覆管端栓部）の切断は押切機構の切断機（パイプカッタ）を用いて手作業により切断、ペレットを抜き取った後の燃料棒（被覆管部）の切断は押切機構の切断機（鉄筋カッタ）を用いて手作業により切断を行う設計とする。

以上より、可燃性の微粉が滞留するおそれのある設備は、切断による微粉が発生しない切断方法であり可燃性微粉の発生がないことから、火災防護審査基準の要求事項は該当しないものとする。

(3) 発火源への対策

MOX燃料加工施設で発火源となりうる設備として、火花の発生を伴う設備である挿入溶接設備の挿入溶接装置の周溶接機、封詰溶接機及び燃料棒解体装置がある。

また、高温となる設備として、焼結炉等、スタック乾燥装置、焙焼処理装置がある。

火花の発生を伴う設備は、発生する火花が発火源となることを防止する設計とする。

また、高温となる設備は、高温部を断熱材、耐火材で覆うこと又は冷却することにより、可燃性物質との接触及び可燃性物質の加熱を防止する設計とする。

① 火花の発生を伴う設備

- a. 燃料棒の端栓を溶接する挿入溶接装置は、TIG自動溶接方式であり、アークは安定しており、スパッタはほとんど生じない。

また、周溶接機が設置される挿入溶接装置グローブボックス内は、不活性雰囲気（窒素）であり、周

溶接機内（溶接チャンバ内）雰囲気の不活性ガス（ヘリウム）に置換した後に溶接を行うため火花が飛散することはない。

b. 燃料棒解体装置

燃料棒の端栓切断には火花が飛散することがないように、押切機構の切断機（パイプカッタ）を使用することで発火源とならない設計とする。

② 高温となる設備

a. 焼結炉等は、運転中は温度を監視するとともに、使用温度が熱的制限値（1800℃）を超えるおそれのある場合には、ヒータ加熱が自動的に停止する設計とする。

焼結炉等は、炉殻表面が高温にならないよう、運転中は冷却水により冷却する設計とする。

また、焼結炉等に冷却水を供給する燃料加工建屋内の冷水ポンプは予備機を設ける設計とし、当該ポンプの故障を検知した場合には、予備機が起動する設計とする。なお、冷却水の流量が低下した場合においても、ヒータ電源を自動で遮断し加熱を停止する設計とする。

b. 焙焼処理装置は、装置表面の温度を低く保つために耐火物を内張りし、炉表面における過度の温度上昇を防止する設計とする。運転中は温度を監視するとともに、使用温度が制限値（1100℃）を超えるおそれのある場合には、ヒータ加熱が自動的に停止す

る設計とする。

- c. スタック乾燥装置は装置表面が高温にならないよう断熱材で覆う設計とし，運転中は温度を監視するとともに，使用温度が制限値（200℃）を超えるおそれのある場合には，ヒータ加熱が自動的に停止する設計とする。

以上より，火花を発生する設備に対しては，不活性雰囲気のため火花が発火源とならないこと，高温となる設備に対しては，発火源とならないような対策を行うことから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

（４） 水素対策

本要求は，「水素が漏えいするおそれのある火災区域」に対して要求していることから，該当する設備を設置する火災区域に対する水素対策について以下に示す。

火災区域に設置する水素・アルゴン混合ガスを内包する設備を設置する火災区域は，2. 1. ①「漏えいの防止，拡大防止」に示すように，可燃性ガス内包設備に対して溶接構造等により火災区域内への水素の漏えいを防止するとともに，2. 1. ③「換気」に示すように換気を行うことにより，水素濃度を燃焼限界濃

度以下とするよう設計する。

水素・アルゴン混合ガスを内包する焼結炉等には、水素・アルゴン混合ガスを供給し、高温状態でグリーンペレットを焼結することから、これらの系統及び機器を設置する工程室に水素ガス漏えい検知器を設置し、制御第1室、制御第4室及び中央監視室に警報を発する設計とする。

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、充電時において蓄電池から水素が発生するおそれがあることから、当該区域に可燃物を持ち込まないこととする。

また、蓄電池室の上部に水素ガス漏えい検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4 vol%の4分の1以下で中央監視室に警報を発する設計とする。

以上より、可燃性ガス内包設備を設置する火災区域は水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように機械換気を行う設計とすること、水素の漏えいにより水素濃度が燃焼限界濃度以上となる可能性があるものについては、水素ガス漏えい検知器を設置する設計とし、万一水素の漏えいが発生した場合は中央監視室等に警報を発する設計とすることから、火災防護審査基準に適合しているものとする。

(5) 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

MOX燃料加工施設では、放射線分解等により水素

が発生するおそれのある機器に該当する設備はない。

以上より，放射線分解等により水素が発生する設備はないことから，火災防護審査基準の要求事項は該当しないものとする。

(6) 過電流による過熱防止対策

MOX燃料加工施設内の電気を供給する設備に対する過電流による過熱防止対策について以下に示す。

MOX燃料加工施設内の電気系統に対する過電流による過熱及び焼損の防止対策として，電気系統は，機器の損壊，故障及びその他の異常を検知した場合には，遮断器により故障箇所を隔離することにより，故障の影響を局所化できるとともに，他の安全機能への影響を限定できる設計とする。

具体的には，電気を供給する設備は，「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び電気技術規程の「発電規程（JEAC5001）」に基づき，過電圧継電器，過電流継電器等の保護継電器と遮断器の組合せにより故障機器系統の早期遮断を行い，過負荷や短絡に起因する過熱，焼損等による電気火災を防止する設計とする。

以上より，MOX燃料加工施設内の電気系統は過電

流による過熱防止対策を実施していることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

2. 2 不燃性材料又は難燃性材料の使用

[要求事項]

2.1.2 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、以下の各号に掲げるとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用した設計であること。ただし、当該構築物、系統及び機器の材料が、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）である場合、もしくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合は、この限りではない。

- (1) 機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体、及びこれらの支持構造物のうち、主要な構造材は不燃性材料を使用すること。
- (2) 建屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油等の可燃性物質を内包していないものを使用すること。
- (3) ケーブルは難燃ケーブルを使用すること。
- (4) 換気設備のフィルタは、不燃性材料又は難燃性材料を使用すること。ただし、チャコールフィルタについては、この限りでない。
- (5) 保温材は金属、ロックウール又はグラスウール等、不燃性のものを使用すること。

(6) 建屋内装材は、不燃性材料を使用すること。

(参考)

「当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合」とは、ポンプ、弁等の駆動部の潤滑油、機器躯体内部に設置される電気配線、不燃材料の表面に塗布されるコーティング剤等、当該材料が発火した場合においても、他の構築物、系統又は機器において火災を生じさせるおそれが小さい場合をいう。

(3) 難燃ケーブルについて

使用するケーブルについて、「火災により着火し難く、著しい燃焼をせず、また、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらない性質」を有していることが、延焼性及び自己消火性の実証試験により示されていること。

(実証試験の例)

- ・ 自己消火性の実証試験・・・UL 垂直燃焼試験
- ・ 延焼性の実証試験・・・IEEE383 又は IEEE1202

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に

対する不燃性材料又は難燃性材料の使用について、以下(1)から(6)に示す。

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの(以下「代替材料」という。)を使用する設計とする。

また、構築物、系統及び機器の機能を確保するために代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該系統及び機器における火災に起因して、他の機器等において火災が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。

(1) 主要な構造材に対する不燃性材料の使用

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、機器、配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管及び盤の筐体並びにこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災の発生防止を考慮し、金属材料又はコンクリートを使用する設計とする。

また、核燃料物質を非密封で取り扱う機器を収納するグローブボックス等は、規則解釈の第5条2項二号をうけ、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計する。

ただし、配管等のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難である

が、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎に晒されることなく、火災による安全機能への影響は限定的であること、また、他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に延焼するおそれがないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用可能な設計とする。

なお、狭隘部に設置されることにより、火災による安全機能に影響がないことを確認されたものを使用する。

同様に、水密扉に使用する止水パッキンについては、自己発火性がないこと、水密扉は常時閉運用であり、パッキン自体は扉本体に押さえられ、パッキンの大部分は外部に露出しないこと、水密扉周囲には可燃性物質を内包する設備がないこと、当該構成材の量は微量であることから、他の構築物、系統及び機器に火災を生じさせるおそれは小さい。また、水密扉のパッキン自体は直接火炎に晒されることなく、火災による止水機能へ影響を生じさせるおそれは小さい。

金属に覆われたポンプ及び弁の駆動部の潤滑油、並びに金属に覆われた機器内部のケーブルは、発火した場合でも他の安全機能を有する施設に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用可能な設計とする。

以上より、安重機能を有する機器等及び放射性物質

貯蔵等の機器等のうち主要な構造材は不燃性材料を使用する設計とすること，これ以外の構築物，系統及び機器は原則，不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とすることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

(2) 変圧器及び遮断器に対する絶縁油の内包

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち，燃料加工建屋内に設置する変圧器及び遮断器は絶縁油を内包しない乾式を使用する設計とする。

以上より，安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち，燃料加工建屋内に設置する変圧器及び遮断器は，火災防護審査基準に適合しているものとする。

(3) 難燃ケーブルの使用について

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等並びにグローブボックス内に使用するケーブルには，実証試験により延焼性（米国電気電子工学学会規格 IEEE383-1974 又は IEEE1202-1991 垂直トレイ燃焼試験相当）及び自己消火性（UL1581（Fourth Edition）1080VW-1 UL 垂直燃焼試験）を確認したケーブルを使用する設計とする。

ただし、機器の性能上の理由から実証試験にて延焼性及び自己消火性を確認できないケーブルは、難燃ケーブルと同等以上の性能を有する材料を使用する設計とする。

具体的には、非常用発電機の一部のケーブルは、制御のために微弱信号を取り扱う必要があり、耐ノイズ性を確保するために専用のケーブルを使用する設計とする必要がある。

したがって、本ケーブルに対しては、火災を想定した場合にも延焼が発生しないように、専用電線管に収納するとともに、電線管の両端は、電線管外部からの酸素供給防止を目的とし、耐火性を有するシール材を処置するとともに、機器との接続部においては可動性を持たせる必要があることから当該部位のケーブルが露出しないように不燃性、遮炎性、耐久性及び被覆性の確認された部材で覆う等により、難燃ケーブルと同等以上の性能を確保する設計とする。

非難燃ケーブルを使用する場合については、上記に示す代替措置を施したうえで、難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能（延焼性及び自己消火性）を有することを実証試験により確認し使用する設計とすることにより、他の安全機能を有する施設において火災及び爆発が発生することを防止する設計とする。

以上より，安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に使用するケーブルについては，火災防護審査基準に適合しているものとする。

(4) 変圧器及び遮断器に対する絶縁油の内包

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち，燃料加工建屋内に設置する変圧器及び遮断器は絶縁油を内包していないものを使用する設計とする。

以上より，安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち，燃料加工建屋内に設置する変圧器及び遮断器は，火災防護審査基準に適合しているものとする。

(5) 換気設備のフィルタに対する不燃性材料及び難燃性材料の使用

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち，換気設備のフィルタの主要な構造材は，「JACA No. 11A(空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針(公益社団法人日本空気清浄協会))」により難燃性(JACA No.11A クラス3 適合)を満足する難燃性材料又は不燃性材料を使用する設計とする。

以上より，安重機能を有する機器等及び放射性物質

貯蔵等の機器等のうち、換気設備のフィルタは、不燃性又は難燃性のフィルタを使用する設計とすることから、火災防護審査基準に適合しているものとする。

(6) 保温材に対する不燃性材料の使用

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対する保温材は、ロックウール、グラスウール、けい酸カルシウム等、平成12年建設省告示第1400号に定められたもの又は建築基準法で建築材料として定められたものを使用する設計とする。

以上より、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に使用する保温材には、不燃性材料を使用する設計とすることから、火災防護審査基準に適合しているものとする。

(7) 建屋内装材に対する不燃性材料の使用

建屋内装材は、建築基準法に基づく不燃性材料若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料又は消防法に基づく防災物品又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。

ただし、塗装は当該場所における環境条件を考慮したものとする。

管理区域の床及び壁は、耐汚染性、除染性、耐摩耗

性等を考慮して，原則として腰高さまでエポキシ樹脂系塗料等のコーティング剤により塗装する設計とする。

塗装は，難燃性能を確認したコーティング剤を不燃性材料であるコンクリート表面に塗布すること，また，燃料加工建屋内に設置する安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等には不燃性材料又は難燃性材料を使用し，周辺には可燃性物質がないことから，塗装が発火した場合においても他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等において火災を生じさせるおそれは小さい。

以上より，建屋の内装材は，火災を生じさせるおそれは小さいことから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

2. 3 落雷，地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止

[要求事項]

2.1.3 落雷、地震等の自然現象によって、発電用原子炉施設内の構築物、系統及び機器に火災が発生しないように以下の各号に掲げる火災防護対策を講じた設計であること。

- (1) 落雷による火災の発生防止対策として、建屋等に避雷設備を設置すること。
- (2) 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止すること。なお、耐震設計については実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（原規技発第 1306193 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定））に従うこと。

MOX燃料加工施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震，津波，落雷，風（台風），竜巻，凍結，高温，降水，積雪，火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）（以下「火山の影響」という。），生物学的事象，森林火災及び塩害である。

風（台風），竜巻及び森林火災は，それぞれの事象に対してMOX燃料加工施設の安全機能を損なうことのないように，自然現象から防護する設計とすることで，火災及び

爆発の発生を防止する。

生物学的事象のうちネズミ等の小動物の影響については、侵入防止対策によって影響を受けない設計とする。

津波，凍結，高温，降水，積雪，他の生物学的事象及び塩害は，発火源となり得る自然現象ではなく，火山の影響についても，火山からMOX燃料加工施設に到達するまでに降下火砕物が冷却されることを考慮すると，発火源となり得る自然現象ではない。

したがって，MOX燃料加工施設で火災及び爆発を発生させるおそれのある自然現象として，落雷及び地震を選定し，これらの自然現象によって火災及び爆発が発生しないように，以下のとおり火災防護対策を講ずる設計とする。

(1) 落雷による火災及び爆発の発生防止

落雷による火災及び爆発の発生を防止するため，「原子力発電所の耐雷指針」（JEAG4608）及び建築基準法並びに消防法に基づき，日本産業規格に準拠した避雷設備を設置する設計とする。

各構築物に設置する避雷設備は，構内接地系と接続することにより，接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。

避雷設備設置箇所を以下に示す。

- a. 燃料加工建屋
- b. 排気筒

以上より，MOX燃料加工施設内の構築物，系統及び機器は，落雷による火災及び爆発の発生防止対策を実施する設計としていることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

(2) 地震による火災及び爆発の発生防止

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は，耐震設計上の重要度に応じて以下に示すS，B及びCの3クラス（以下「耐震重要度分類」という。）に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し，自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する。

耐震については「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第七条に示す要求を満足するよう，「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に従い耐震設計を行う設計とする。

以上より，MOX燃料加工施設内の構築物，系統及び機器は，地震による火災及び爆発の発生防止対策を実施する設計とすることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

3. 火災の感知, 消火

3. 1 早期の火災感知及び消火

[要求事項]

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

(1) 火災感知設備

- ① 各火災区域における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できるよう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等（感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。）をそれぞれ設置すること。また、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。
- ② 感知器については消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）第23条第4項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年自治省令第17号）第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置すること。
- ③ 外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。

④ 中央監視室で適切に監視できる設計であること。

(参考)

(1) 火災感知設備について

早期に火災を感知し、かつ、誤作動（火災でないにもかかわらず火災信号を発すること）を防止するための方策がとられていること。

(早期に火災を感知するための方策)

- ・ 固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等をそれぞれ設置することとは、例えば、熱感知器と煙感知器のような感知方式が異なる感知器の組合せや熱感知器と同等の機能を有する赤外線カメラと煙感知器のような組合せとなっていること。

- ・ 感知器の設置場所を 1 つずつ特定することにより火災の発生場所を特定することができる受信機が用いられていること。

(誤作動を防止するための方策)

- ・ 平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、かつ、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができるアナログ式の感知器を用いられていること。

火災の感知及び消火設備は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対して、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。

(1) 火災感知設備

火災感知設備は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知するために設置する設計とする。

① 火災感知器の環境条件等の考慮及び多様化

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災感知器の型式は、放射線，取付面高さ，温度，湿度，空気流等の環境条件及び予想される火災の性質を考慮して選定する。

また，火災を早期に感知するとともに，火災の発生場所を特定するために，固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせる設計とする。

火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の感知器は，原則，煙感知器（アナログ式）及び熱感知器（アナログ式）を組み合わせる設計とし，耐酸性の火災感知器のようにその原理からアナログ式にできない場合を除き，誤作動を防止するため平常時の状態を監視し，急激な温度や煙の濃度の上昇を把握することができるアナログ式を選定する。

ただし，放射線の影響を考慮する場所に設置する火

災感知器については、非アナログ式とする。

また、火災感知器は、誤作動防止を考慮した配置、周囲温度を踏まえた熱感知器作動温度の設定等により、誤作動を防止する設計とする。

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画のうち、コンクリート製の構造物や金属製の配管、タンク等のみで構成する機器等を設置する火災区域又は火災区画は、機器等を不燃性の材料で構成しており、火災の影響により機能を喪失するおそれがないことから、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器の組合せは行わず、消防法に基づいた設計とする。

消防法施行令及び消防法施行規則において火災感知器の設置が除外される区域についても、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が火災による影響を考慮すべき場合には火災感知器を設置する設計とする。

ただし、以下の通常運転時に人の立入りがなく、可燃性物質がない区域は除く。

a. 通常作業時に人の立入りがなく、可燃性物質の取扱いがない区域

(a) 可燃性物質がない室（高線量区域）

燃料棒貯蔵室等、核燃料物質を取り扱い、高線量により通常運転時に人の立入りのない室のうち可燃性物質が設置されておらず、不要な可燃性物

質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所は、通常運転時における火災の発生及び人による火災の発生のおそれがないことから、火災の感知の必要はない。

(b) 可燃性物質がない室（ダクトスペース及びパイプスペース）

ダクトスペースやパイプスペースは高線量区域ではないが、可燃性物質が設置されておらず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所であり、点検口は存在するが、通常運転時には人の立入りがなく、人による火災の発生のおそれがないことから、火災感知器を設置しない設計とする。

② 火災感知設備の性能と設置方法

火災感知器については消防法施行規則（昭和 36 年自治省令第 6 号）第 23 条第 4 項に従い設置する設計とする。

また、環境条件等から消防法上の火災感知器の設置が困難となり、火災感知器と同等の機能を有する機器を使用する場合には、同項において求める火災区域内の火災感知器の網羅性及び自動火災報知設備の火災感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和 56 年自治省令第 17 号）第十二条から第十八

条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置する設計とする。

火災感知設備の火災感知器は、環境条件及び安重機能を有する機器等並びに放射性物質貯蔵等の機器等の特徴を踏まえ設置することとし、アナログ式煙感知器及びアナログ式熱感知器の組合せを基本として設置する設計とする。

ただし、蓄電池室は換気設備により清浄な状態に保つこと及び水素ガス漏えい検知器により爆発性雰囲気とならないことを監視するものの、腐食性ガスの発生により火災感知器が故障し、誤作動することにより室内消火用固定式のガス消火装置が誤作動するおそれを考慮し、1台は非アナログ式の耐酸性仕様の火災感知器とし、通常のアナログ式の火災感知器を組み合わせで設置する設計とする。

非アナログ式の火災感知器の設置にあたっては、誤作動防止対策のため、周囲温度を考慮した作動温度を設定する設計とする又は周囲温度が高温とならない措置を講ずる。

よって、非アナログ式の火災感知器を採用してもアナログ式の火災感知器と同等以上の性能を確保することが可能である。

- a. 非アナログ式感知器を設置する火災区域及び火災区画

(a) 設置高さのある火災区域又は火災区画（屋内）
火災区域又は火災区画のうち設置高さが高い場所（天井高さ 8 m 以上）は，消防法に基づき設置できる熱感知器が差動式分布型感知器に限定されることから，一方は非アナログ式の熱感知器（差動式分布型）を設置する設計とする。

(b) 高線量区域

放射線の影響を考慮する場所に設置する火災感知器については，半導体の使用が少なく放射線の影響を受けにくいと考えられる非アナログ式とする。

③ 火災感知設備の電源確保

火災感知設備は，外部電源喪失時にも火災の感知が可能となるよう，蓄電池（1 時間警戒後，10 分作動）を設け，火災感知の機能を失わないよう電源を確保する設計とする。

また，安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域及び火災区画の火災感知設備は，非常用所内電源設備から給電する設計とする。

④ 受信機

中央監視室に設置する受信機に火災信号を表示する

とともに警報を発することで、適切に監視できる設計とする。

また、受信機は、火災感知器の設置場所を1つずつ特定できることにより、火災の発生場所を特定することができる設計とする。

火災感知器は受信機を用いて以下のとおり点検を行うことができるものを使用する設計とする。

- a. 自動試験機能又は遠隔試験機能を有する火災感知器は、火災感知の機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験又は遠隔試験を実施する。
- b. 自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、火災感知器の機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に基づく煙等の火災を模擬した試験等を定期的に実施する。

⑤ 試験・検査

火災感知設備は、その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。

以上より、MOX燃料加工施設内の安全上重要な施設に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知を行える設計としていることから、火災防護審査基準に適合しているものと考ええる。

なお、グローブボックスについては、核燃料物質の一次閉じ込め機能を有するという特徴があることを考慮し、火災感知器を設置し、性能の確保を行う。【補足説明 1 - 4 添付資料 4】

3. 1. 1 消火設備

[要求事項]

(2) 消火設備

- ① 消火設備については、以下に掲げるところによること。
 - a. 消火設備は、火災の火炎及び熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼさないように設置すること。
 - b. 可燃性物質の性状を踏まえ、想定される火災の性質に応じた十分な容量の消火剤を備えること。
 - c. 消火栓は、全ての火災区域の消火活動に対処できるよう配置すること。
 - d. 移動式消火設備を配備すること。
 - e. 消火設備は、外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。
 - f. 消火設備は、故障警報を中央監視室に吹鳴する設計であること。
 - g. 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器相互の系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置される消火設備は、系統分離に応じた独立性を備えた設計であること。
 - h. 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置さ

れる火災区域または火災区画であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式のガス消火設備を設置すること。

- i. 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式のガス消火設備を設置すること。
 - j. 電源を内蔵した消火設備の操作等に必要な照明器具を、必要な火災区域及びその出入通路に設置すること。
- ② 消火剤に水を使用する消火設備については、①に掲げるところによるほか、以下に掲げるところによること。
- a. 消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、多重性又は多様性を備えた設計であること。
 - b. 消火剤に水を使用する消火設備は、2 時間の最大放水量を確保できる設計であること。
 - c. 消火用水供給系をサービス系又は水道水系と共用する場合には、隔離弁等を設置して遮断する等の措置により、消火用水の供給を優先する設計であること。
 - d. 管理区域内で消火設備から消火剤が放出された場合に、放射性物質を含むおそれのある排水が管理区域外へ流出することを防止する設計であること。
- ③ 消火剤にガスを使用する消火設備については、①に掲げ

るところによるほか、固定式のガス系消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を吹鳴させる設計であること。

(参考)

(2) 消火設備について

①-d 移動式消火設備については、「実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第85条の5」を踏まえて設置されていること。

①-d 「系統分離に応じた独立性」とは、原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器が系統分離を行うため複数の火災区域又は火災区画に分離して設置されている場合に、それらの火災区域又は火災区画に設置された消火設備が、消火ポンプ系（その電源を含む。）等の動的機器の単一故障により、同時に機能を喪失することがないことをいう。

①-h-1 手動操作による固定式のガス消火設備を設置する場合は、早期に消火設備の起動が可能となるよう中央監視室から消火設備を起動できるように設計されていること。

上記の対策を講じた上で、中央監視室以外の火災区域又は火災区画に消火設備の起動装置を設置することは差し支えない。

①-h-2 自動消火設備にはスプリンクラー設備、水噴霧消火設備及びガス系消火設備（自動起動の場合に限る。）があり、手動操作による固定式のガス消火設備には、ガス系消火設備等がある。中央監視室のように常時人がいる場所には、ハロン 1301 を除きガス系消火設備が設けられていないことを確認すること。

②-b 消火設備のための必要水量は、要求される放水時間及び必要圧力での最大流量を基に設計されていること。この最大流量は、要求される固定式のガス消火設備及び手動消火設備の最大流量を合計したものであること。

なお、最大放水量の継続時間としての 2 時間は、米国原子力規制委員会 (NRC) が定める Regulatory Guide 1.189 で規定されている値である。

上記の条件で設定された防火水槽の必要容量は、Regulatory Guide 1.189 では 1,136,000 リットル (1,136m³) 以上としている。

① a . 火災に対する二次的影響を考慮

MOX 燃料加工施設内の消火設備のうち、屋内消火栓、窒素消火装置及びグローブボックス消火装置を適切に配置することにより、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に火災の二次的悪影響が及ばない設計とする。

消火剤にガスを用いる場合は、電気絶縁性の高いガスを採用することで、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響が安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に悪影響を及ぼさない設計とする。また、煙の二次的影響が安重機能を有する機器等に悪影響を及ぼす場合は、延焼防止ダンパを設ける設計とする。

具体的には、窒素及び二酸化炭素は不活性ガスであり、電気絶縁性を有していることから、設備の破損、誤作動又は誤動作により消火剤が放出されても安全上重要な施設に影響を与えない。

また、消火設備は火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないように、消火ガスボンベに接続する安全弁により消火ガスボンベの過圧を防止する設計とするとともに、消火ガスボンベ及び制御盤については消火対象を設置するエリアとは別の火災区域又は火災区画あるいは十分に離れた位置に設置する設計とする。

中央監視室及び制御第1室並びに制御第4室（以下「中央監視室等」という。）の床下は、窒素消火装置を設置することにより、早期に火災の消火を可能とする設計とする。中央監視室等の床下含め、固定式のガス消火装置の種類及び放出方式については、火災に対する二次的影響を考慮したものとする。

非常用発電機が設置される火災区域の消火は、二酸化炭素消火装置により行い、非常用発電機は外気を直接給気することで、万一の火災時に二酸化炭素消火設備が放出しても、窒息することにより非常用発電機の機能を喪失することがない設計とする。

グローブボックス内の消火は、グローブボックス消火装置により行い、工程室に対して負圧を維持しながら消火剤を放出することで、火災時にグローブボックスが起動しても、グローブボックスの内圧上昇に伴う排気経路外からの放射性物質の漏えいを防止する設計とする。

b. 想定される火災の性質に応じた消火剤容量

消火設備は、想定される火災の性質に応じた容量の消火剤を備える設計とする。

油火災（油内包設備や燃料タンクからの火災）が想定される非常用発電機室には、消火性能の高い二酸化炭素消火設備（全域）を設置し、消防法施行規則第十九条に基づき算出される必要量の消火剤を配備する設計とする。

その他の火災区域又は火災区画に設置する窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置についても、上記同様に消防法施行規則第十九条に基づき、単位体積あたりに必要な量の消火剤を配備する設計とする。

中央監視室等の床下消火に当たって必要となる消火剤量については、消防法を満足する単位体積あたりに

必要な量の消火剤を配備する設計とする。また、ケーブトレイ内の消火に当たって必要となる消火剤量については、その構造の特殊性を考慮して、設計の妥当性を試験により確認された消火剤容量を配備する設計とする。

グローブボックス内の消火を行うグローブボックス消火装置については、グローブボックス排風機の運転を継続しながら消火を行うという特徴を踏まえ、グローブボックスの給気量に対して 95%の消火ガスを放出する設計とする。また、複数連結したグローブボックスについては、消火ガスの放出単位を設定し、その放出単位の給気量の合計値に対して 95%の消火ガスを放出する設計とし、消火剤容量は最も大きな放出単位を消火できる量以上を配備する設計とする。

火災区域又は火災区画に設置する消火器については、消防法施行規則第六条から第八条に基づき延床面積又は床面積から算出した必要量の消火剤以上の数量を配備する設計とする。

消火剤に水を使用する消火用水の容量は、「②b. 消火用水の最大放水量の確保」に示す。

c. 消火栓の配置

火災区域又は火災区画に設置する屋内消火栓は、火災区域の消火活動（安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域を除く）に

対処できるよう、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）及び第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）に準拠し配置することにより、消火栓により消火を行う必要のあるすべての火災区域又は火災区画（固定式のガス消火装置による消火対象室を除く）における消火活動に対処できるように配置する設計とする。

屋内消火栓の使用に当たっては、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能への影響を考慮する。

また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域と溢水の発生防止を考慮する火災区域又は火災区画については、消火活動が困難となる区域として、固定式のガス消火装置を設置することで、すべての火災区域又は火災区画に対して消火を行うことが可能な設計とする。

各フロアに設置された屋内消火栓への供給を可能な設計とする。

- ・ 必要揚程 0.8MPa
- ・ ポンプ圧力 1.5MPa
- ・ 屋内消火栓 水平距離が 25m 以下となるよう設置
（消防法施行令第十一条 屋内消火栓設備に関する基準）
- ・ 屋外消火栓 防護対象物を半径 40m の円で包括でき

るよう配置（消防法施行令第十九条 屋外消火栓設備に関する基準）

d. 移動式消火設備の配備

火災時の消火活動のため、「核燃料物質の加工の事業に関する規則」第七条の四の三に基づき、消火ホース等の資機材を備え付けている移動式消火設備として、大型化学高所放水車を配備するとともに、故障時の措置として消防ポンプ付水槽車を配備するものとする。また、航空機落下による化学火災（燃料火災）時の対処のため化学粉末消防車を配備するものとする。

e. 消火設備の電源確保

消火設備のうち、再処理施設と共用する消火用水供給系の電動機駆動消火ポンプは運転予備用母線から受電する設計とするが、ディーゼル駆動消火ポンプは、外部電源喪失時でもディーゼル機関を起動できるように、専用の蓄電池（30分作動できる容量）により電源を確保する設計とする。

また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の消火活動が困難な箇所に設置する窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置並びにグローブボックス消火装置は、外部電源喪失時においても消火が可能となるよう、非常用所内電源設備から給電するとともに蓄電池を設ける設計とする。

ケーブルトレイに対する局所消火設備等は、消火剤の

放出にあたり電源を必要としない設計とする。

f. 消火設備の故障警報

固定式のガス消火装置は、電源断等の故障警報を中央監視室に吹鳴する設計とする。

g. 系統分離に応じた独立性の考慮

MOX燃料加工施設の火災防護上の系統分離を行う設備の消火に用いる消火装置は、消火設備の動的機器の単一故障によっても、以下のとおり、系統分離に応じた独立性を備えるものとする。

- (a) 同一区域に系統分離し設置する固定式のガス消火装置は、消火設備の動的機器の故障によっても、系統分離した設備に対する消火機能が同時に喪失することがないように、動的機器である容器弁及び選択弁のうち、容器弁（ボンベ含む）は必要数量に対し1以上多く設置するとともに、選択弁は各ラインにそれぞれ設置することにより同時に機能が喪失しない設計とする。

なお、万一、系統上の選択弁の故障を想定しても、選択弁を手動操作することにより、消火は可能な設計とする。

また、消火配管は静的機器であり、かつ、基準地震動 S_s で損傷しない設計とすることから、多重化しない設計とする。

h. 安重機能を有する機器等を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火設備

火災の影響を受けるおそれのある安重機能を有する機器等を設置する火災区域又は火災区画のうち煙による影響又は放射線影響を考慮する火災区域については，消火困難となる箇所について以下のとおり固定式のガス消火装置を設置することにより，自動消火が可能な設計とする。

グローブボックス内については，放射線影響を考慮して，グローブボックス消火装置を設置することで，グローブボックス内火災に対して自動消火が可能な設計とする。

なお，上記以外の火災区域又は火災区画については，取り扱う可燃性物質の量が少ないこと，消火に当たり扉を開放することで隣室からの消火が可能なこと，MOX燃料加工施設は換気設備により負圧にして閉じ込める設計としており，換気設備による排煙が可能であり，有効に煙の除去又は煙が降下するまでの時間が確保できることにより消火困難とならないため，消防法に基づく消火設備で消火する設計とする。

(a) 多量の可燃物を取り扱う火災区域又は火災区画

危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する場所は，引火性液体を取り扱うことから火災時の燃焼速度が速く，煙の発生により人が立ち入り消火活動を実施することが困難な区域となることから，二酸化炭素消火装置（全

域)を設置し、早期消火ができる自動消火が可能な設計とする。

(b) 可燃性物質を取り扱い構造上消火困難となる火災区域又は火災区画

中央監視室等の床下は、中央監視室等内の火災感知器及び人による感知並びに消火が困難となるおそれを考慮し、火災感知器に加え、床下に窒素消火装置を設置する。消火に当たっては、固有の信号を発生する異なる種類の火災感知器（煙感知器と熱感知器）により火災を感知した後、自動消火により早期に消火できる設計とする。

中央監視室等には常時運転員が駐在することを考慮し、人体に影響を与えないような消火剤を使用する設計とする。

万一、誤動作又は誤操作に伴い、床下から消火剤が漏えいした場合でも、中央監視室等内の空気により希釈され、人体に影響を与えることはない。

(c) 安全上重要な施設の電気品室となる火災区域又は火災区画

電気品室は電気ケーブルが密集しており、万一の火災による煙の影響を考慮し、窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置（全域）を設置することにより、早期消火ができるよう自動消火が可能な設計とする。

i. 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する区域のうち消火

困難となる区域の消火活動

放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域のうち、当該機器が火災の影響を受けるおそれがあることから消火活動を行うに当たり、煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については以下のとおり窒素消火装置を設置することにより、消火活動を可能とする。

本エリアについては、取り扱う物質を考慮し、金属等の不燃性材料で構成する安重機能を有する機器等についても、万一の火災影響を想定し、窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置を設置するものとする。

j. 消火活動のための電源を内蔵した照明器具

安重機能を有する機器等又は放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域及び火災区画の消火設備の現場盤操作等に必要な照明器具として、移動経路及び消火設備の現場盤周辺に、現場への移動時間約5分から10分及び消防法の消火継続時間20分を考慮し、1時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。

② a. 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

再処理施設と共用する消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、火災防護審査基準に基づく消火活動時間2時間に対し十分な容量を有するろ過水貯槽及び消火用水貯槽を設置し、双方からの消火水の供給を可能とするこ

とで、多重性を有する設計とする。

また、消火ポンプは電動機駆動消火ポンプに加え、同等の能力を有する異なる駆動方式であるディーゼル駆動消火ポンプを設置することで、多様性を有する設計とする。

水源の容量については、MOX燃料加工施設は、消防法に基づき、消火活動に必要な水量を考慮するものとし、その根拠はb.項「消火用水の最大放水量の確保」に示す。

b. 消火用水の最大放水量の確保

水を使用する消火設備（屋内消火栓，屋外消火栓）の必要水量を考慮し，水源は消防法施行令に基づくとともに，2時間の最大放水量（ 116 m^3 ）を確保する設計とする。

また，消火水供給系の消火ポンプは，必要量を送水可能な電動機駆動ポンプ，ディーゼル駆動ポンプ（定格流量 $450\text{ m}^3/\text{h}$ ）を1台ずつ設置する設計とし，消火配管内を加圧状態に保持するため，機器の単一故障を想定し，圧力調整用消火ポンプを2系統設ける設計とする。

c. 水消火設備の優先供給

消火用水は他の系統と兼用する場合には，他の系統から隔離できる弁を設置し，遮断する措置により，消火水供給を優先する設計とする。

d. 管理区域内からの放出消火剤の流出防止

管理区域内で放出した消火水は，管理区域外への流出を防止するため，管理区域と管理区域外の境界に堰等を設置するとともに，各室の排水系統から低レベル廃液処理設備に回収し，処理する設計とする。

また，管理区域において固定式のガス消火装置による消火を行った場合においても，燃料加工建屋の換気設備の排気フィルタにより放射性物質を低減したのち，排気筒から放出する設計とする。

e．窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置の従事者退避警報

窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置は，作動前に従事者等が退出できるよう警報又は音声警報を吹鳴する設計とする。

また，二酸化炭素消火装置の作動に当たっては20秒以上の時間遅れをもって消火ガスを放出する設計とする。

なお，固定式のガス消火装置のうち，防火シート，金属製の筐体等による被覆内に局所的に放出する場合には，消火ガスが内部に留まり，外部に有意な影響を及ぼさないため，消火設備作動前に退避警報を発しない設計とする。

f．他施設との共用

消火用水貯槽に貯留している消火用水を供給する消火水供給設備は，再処理施設及び廃棄物管理施設と共用する。再処理施設及び廃棄物管理施設と共用する消火水供給設備は，再処理施設又は廃棄物管理施設へ消火水を供

給した場合においてもMOX燃料加工施設で必要な容量を確保できる設計とする。また，消火水供給設備においては，故障その他の異常が発生した場合でも，弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し，故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで，共用によってMOX燃料加工施設の安全性を損なわない設計とする。

③ 試験・検査

消火設備は，その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。

以上より，MOX燃料加工施設内の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対する火災の影響を限定し，早期の火災の消火を行える設計としていることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

3. 1. 2 自然現象の考慮

[要求事項]

2.2.2 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に示すように、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持される設計であること。

- (1) 凍結するおそれがある消火設備は、凍結防止対策を講じた設計であること。
- (2) 風水害に対して消火設備の性能が著しく阻害されない設計であること。
- (3) 消火配管は、地震時における地盤変位対策を考慮した設計であること。

(参考)

火災防護対象設備等が設置される火災区画には、耐震 B・C クラスの機器が設置されている場合が考えられる。これらの機器が基準地震動により損傷し S クラス機器である原子炉の火災防護対象設備の機能を失わせることがないことが要求されるところであるが、その際、耐震 B・C クラス機器に基準地震動による損傷に伴う火災が発生した場合においても、火災防護対象設備等の機能が維持されることについて確認されていなければならない。

- (2) 消火設備を構成するポンプ等の機器が水没等で機能しなくなることを防ぐよう、設計に当たっては配置が考慮されていること。

MOX燃料加工施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震、津波、落雷、風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害である。

これらの自然現象のうち、落雷については、「2.3（1）落雷による火災及び爆発の発生防止」に示す対策により、機能を維持する設計とする。

風（台風）、竜巻及び森林火災は、それぞれの事象に対してMOX燃料加工施設の安全機能を損なうことのないように、自然現象から防護する設計とすることで、火災の発生を防止する。

凍結については、以下「（1）凍結防止対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。

竜巻、風（台風）に対しては、「（2）風水害対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。

地震については、「（3）地震時における地盤変位対策」及び「（4）想定すべき地震に対する対応」に示す対策により機能を維持する設計とする。

上記以外の津波、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災、塩害については、「（5）想定すべきその他の自然現象に対する対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。

（1）凍結防止対策

屋外に設置する消火設備は、設計上考慮する冬期最

低気温 -15.7°C を踏まえ、当該環境条件を満足する設計とする。

屋外に設置する消火設備のうち、消火用水の供給配管は凍結を考慮し、凍結深度（GL-60cm）を確保した埋設配管とするとともに、地上部に配置する場合には保温材を設置する設計とすることにより、凍結を防止する設計とする。

また、屋外消火栓は、消火栓内部に水が溜まらないような構造とし、水抜きが可能な設計により通常は排水弁を通水状態、消火栓使用時は排水弁を閉にして放水する設計とする。

（２） 風水害対策

再処理施設と共用する消火ポンプは建屋内に設置する設計とし、風水害に対して性能を阻害されないように設置する設計とする。

その他の窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置についても、風水害に対してその性能が著しく阻害されることがないように、建屋内に設置する設計とする。

屋外消火栓は風水害に対してその機能が著しく阻害されることがないように、雨水の浸入等により動作機構が影響を受けない構造とする。

（３） 地震時における地盤変位対策

屋内消火栓は，地震時における地盤変位により，消火水を建物へ供給する消火配管が破断した場合においても，消火活動を可能とするよう，大型化学高所放水車又は消防ポンプ付水槽車から消火水を供給できるよう建屋内に送水口を設置し，また，破断した配管から建屋外へ流出させないよう逆止弁を設置する設計とする。

建屋内に設置する送水口は，迅速な消火活動が可能となるよう，外部からのアクセス性が良い箇所に設置する設計とする。

(4) 想定すべき地震に対する対応

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は，地震時に火災を考慮する場合は，安重機能を有する機器及び放射性物質貯蔵等の機器等が維持すべき耐震重要度分類に応じて機能を維持できる設計とする。

また，安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち，基準地震動 S_s に対しても機能を維持すべき系統及び機器等に対し影響を及ぼす可能性がある油を内包する耐震 B クラス及び耐震 C クラスの設備は，以下のいずれかの設計とすることで，地震によって機能喪失を防止する設計とする。

- ① 基準地震動 S_s により油が漏えいしない。
- ② 基準地震動 S_s によって火災が発生しても，安全機能に影響を及ぼすことがないように，基準地震動 S_s に対して機能を維持する固定式消火設備によって速やかに消火する。
- ③ 基準地震動 S_s によって火災が発生しても，安全機能に影響を及ぼすことがないように隔壁等により分離する又は適切な離隔距離を確保する設計とする。

(5) 想定すべきその他の自然現象に対する対策

想定すべきその他の自然現象として，凍結，風水害及び地震以外に考慮すべき自然現象により火災感知設備及び消火設備の性能が阻害された場合は，原因の除去又は早期の取替え，復旧を図る設計とするが，必要に応じて監視の強化及び代替の消火設備の配備等を行い，必要な性能を維持する設計とする。

以上より，MOX燃料加工施設内の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に係る火災感知設備及び消火設備は，地震等の自然現象によっても，火災感知及び消火の機能及び性能が維持される設計としていることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

3. 1. 3 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による安全機能への影響

[要求事項]

2.2.3 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、消火設備の破損、誤動作又は誤操作によって、安全機能を失わない設計であること。また、消火設備の破損、誤動作又は誤操作による溢水の安全機能への影響について「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」により確認すること。

(参考)

原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドでは、発生要因別に分類した以下の溢水を想定することとしている。

- a. 想定する機器の破損等によって生じる漏水による溢水
- b. 発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水
- c. 地震に起因する機器の破損等により生じる漏水による溢水

このうち、b. に含まれる火災時に考慮する消火水系統からの放水による溢水として、以下が想定されていること。

- ① 火災感知により自動作動するスプリンクラーからの放水
- ② 建屋内の消火活動のために設置される消火栓からの放水
- ③ 格納容器スプレイ系統からの放水による溢水

消火設備の破損，誤作動又は誤操作が発生した場合のほか，早期に火災感知を行う設備の破損，誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても，安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能を損なわないよう以下の設計とする。

- (1) 安全上重要な施設のグローブボックス内で発生する火災に対しては，消火水による影響を考慮し，水を使用せず，ガス系又は粉末系の消火剤を使用する設計とする。

また，グローブボックス内への消火剤放出に伴う圧力上昇によるグローブボックスの閉じ込め機能を損なわない設計とする。

- (2) 安全上重要な施設のグローブボックス外で発生する火災に対しては，グローブボックス外での消火ガス放出に伴う圧力上昇によるグローブボックスの閉じ込め機能を損なわない設計とする。

- (3) 消火水の放水により安全上重要な施設の安全機能を損なうおそれがある場合は，ガス系又は粉末系の消火剤を使用する設計とする。

- (4) 非常用発電機は，二酸化炭素消火装置の破損，誤作動又は誤操作により流出する二酸化炭素の影響で，運転中の非常用発電機が給気不足を引き起こさないように，外気より給気を行う設計とする。

4. 火災及び爆発の影響軽減

[要求事項]

2.3 火災の影響軽減

2.3.1 安全機能を有する構築物、系統及び機器の重要度に応じ、それらを設置する火災区域又は火災区画内の火災及び隣接する火災区域又は火災区画における火災による影響に対し、以下の各号に掲げる火災の影響軽減のための対策を講じた設計であること。

- (1) 原子炉の高温停止及び低温停止に係わる安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域については、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁によって他の火災区域から分離すること。
- (2) 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その相互の系統分離及びこれらに関連する非安全系のケーブルとの系統分離を行うために、火災区画内または隣接火災区画間の延焼を防止する設計であること。

具体的には、火災防護対象設備及び火災防護対象ケーブルが次に掲げるいずれかの要件を満たしていること。

- a. 互いに相違する系列の火災防護対象設備及び火災防護対象ケーブルについて互いの系列間が3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離されていること。
- b. 互いに相違する系列の火災防護対象設備及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間の水平距離が6m

以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。この場合、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないこと。

c. 互いに相違する系列の火災防護対象設備及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離されており、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。

(3) 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域については、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁によって他の火災区域から分離されていること。

(4) 換気設備は、他の火災区域の火、熱、又は煙が安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域に悪影響を及ぼさないように設計すること。また、フィルタの延焼を防護する対策を講じた設計であること。

(5) 電気ケーブルや引火性液体が密集する火災区域及び中央監視室のような通常運転員が駐在する火災区域では、火災発生時の煙を排気できるように排煙設備を設置すること。なお、排気に伴い放射性物質の環境への放出を抑制する必要が生じた場合には、排気を停止できる設計であること。

(6) 油タンクには排気ファン又はベント管を設け、屋外に排気できるように設計されていること。

(参考)

- (1) 耐火壁の設計の妥当性が、火災耐久試験によって確認されていること。
- (2)-1 隔壁等の設計の妥当性が、火災耐久試験によって確認されていること。
- (2)-2 系統分離を b. (6m 離隔＋火災感知・自動消火) または c. (1 時間の耐火能力を有する隔壁等＋火災感知・自動消火) に示す方法により行う場合には、各々の方法により得られる火災防護上の効果が、a. (3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等) に示す方法によって得られる効果と同等であることが示されていること。

MOX 燃料加工施設の安重機能を有する施設及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画内の火災及び爆発並びに隣接する火災区域又は火災区画の火災及び爆発による影響に対し、以下に記す火災及び爆発の影響軽減のための対策を講ずる設計とする。

(1) 安全上重要な施設の火災区域の分離

MOX 燃料加工施設の安重機能を有する機器等を設置する火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は 3 時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認された耐火壁等によって他の区域と分離する設計とする。

安全上重要な施設のグローブボックス内で発生する

火災に対して、消火ガスの放出時には、グローブボックス排気設備を用いて、グローブボックス内の負圧を維持しながら、排気フィルタを介して消火ガスの排気を行うことで、排気経路以外から放射性物質の放出を防止する設計とする。

そのため、グローブボックス排風機の運転中にグローブボックス消火装置が起動できるようインターロックを設ける設計とする。

さらに、消火ガス放出後は、延焼防止ダンパを閉止するとともに、グローブボックス排風機を停止することにより、放射性物質の放出がない設計とする。

火災区域境界を形成するに当たり、延焼防止ダンパからコンクリート壁までの間にある換気ダクトについては、1.5mm以上の鋼板ダクトを採用することにより、3時間耐火境界を形成し、他の火災区域及び火災区画に対する遮炎性能を担保する設計とする。火災により発生したガスは排気ダクトを經由し排気することで、他の火災区域及び火災区画に熱的影響を及ぼすおそれがない設計とする。

また、火災区域又は火災区画のファンネルには、他の火災区域又は火災区画からの煙の流入防止を目的として、煙等流入防止対策を講ずる設計とする。

MOX燃料加工施設とウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵施設の境界の扉については、再処理施設の火

災区域設定のため，再処理施設と共用する。

共用する扉は，再処理施設における火災又は爆発の発生を想定しても，影響を軽減できるような十分な耐火能力を有する設計とすることで，共用によってMOX燃料加工施設の安全性を損なわない設計とする。

(2) 火災防護上の系統分離を行う設備の系統分離

MOX燃料加工施設における安全上重要な施設の中でも，火災防護上の系統分離を行う設備（機器及び当該機器を駆動又は制御するケーブル）に対し，以下のいずれかの系統分離対策を講ずる設計とする。

また，火災防護上の系統分離を行う設備のケーブルの系統分離においては，火災防護上の系統分離を行う設備のケーブルと同じトレイ等に敷設する等により，火災防護上の系統分離を行う設備のケーブルの系統と関連することとなる火災防護上の系統分離を行う設備のケーブル以外のケーブルも当該系統に含め，他系統との分離を行うため，以下の設計とする。

① 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離

系統分離し配置している火災防護上の系統分離を行う設備となる安重機能を有する機器等は，火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を確認した，耐火壁等で系統間を分離する設計とする。

② 水平距離6 m以上の離隔距離の確保，火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離

互いに相違する系列の火災防護上の系統分離を行う設備は、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないようにし、系列間を6 m以上の離隔距離により分離する設計とし、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置することで系統間を分離する設計とする。

③ 1時間耐火隔壁による分離，火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離

互いに相違する系列の火災防護上の系統分離を行う設備を1時間の耐火能力を有する隔壁で分離し、かつ、火災感知を行う設備及び消火設備を設置することで系統間を分離する設計とする。

(3) 中央監視室に対する火災及び爆発の影響軽減

中央監視室は上記と同等の保安水準を確保する対策として、以下のとおり火災及び爆発の影響軽減対策を講ずる。

中央監視室に設置する火災防護上の系統分離を行う設備である制御盤及びそのケーブルについては、以下に示す分離対策，制御盤内への火災感知器の設置及び運転員による消火活動を実施する設計とする。

① 制御盤の分離

中央監視室においては、異なる系統の制御盤を系統別に個別の不燃性の筐体で造る盤とすることで分

離する。盤の筐体は 1.5mm 以上の鉄板で構成することにより，1 時間以上の耐火能力を有する設計とする。

② 制御盤内の火災感知器

中央監視室には異なる原理の火災感知器を設置するとともに，万一の制御盤内における火災を想定した場合，可能な限り速やかに火災の感知及び消火を行い，安全機能への影響を防止できるよう高感度煙感知器を設置する設計とする。

③ 制御盤内の消火活動

制御盤内において，高感度煙感知器又は中央監視室内の火災感知器により火災を感知した場合，運転員は，制御盤周辺に設置する消火器を用いて早期に消火を行う。

④ 中央監視室床下の影響軽減対策

中央監視室の床下に関しては，3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離された設計，又は互いに相違する系列間の水平距離が 6 m 以上あり，かつ，火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計，又は 1 時間の耐火能力を有する隔壁等で互いの系列間を分離し，かつ，火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計とする。中央監視室床下に自動消火設備を設置する場合には，当該室には運転員が駐在することを考慮し，人体に影響を与えない窒素ガスを使用する設計とする。

室内に消火ガスが流出した場合においても中央監視室内の空気により希釈されることで、運転員に影響を与えることはなく、自動起動による消火により早期の消火が可能である。

(4) 放射性物質貯蔵等の機能に関わる火災区域の分離

放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認した耐火壁等と同等の措置によって他の区域と分離する設計とする。

(5) 換気設備に対する火災及び爆発の影響軽減対策

火災区域境界を貫通する換気ダクトには防火ダンパ及び延焼防止ダンパを設置することで、他の区域からの火災及び爆発の影響が及ばない設計とする。ただし、放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、放射性物質による汚染のおそれのある区域を常時負圧にすることで閉じ込め機能を維持する動的な閉じ込め設計とするため、耐火壁等を貫通するダクトについては、厚さ1.5mm以上の鋼板ダクトにより、3時間耐火境界となるよう排気系統を形成することから、他の火災区域又は火災区画に対する遮炎性能を担保することができる。火災により発生したガスは排気ダクトを經由し排気することから、他の火災区域との離隔距離を有し

ていることに加え，排風機により常時排気が行われていることから他の火災区域又は火災区画に熱的影響を及ぼすおそれはない。

また，換気設備の高性能粒子フィルタは難燃性のものを使用する設計とする。

(6) 煙に対する火災及び爆発の影響軽減対策

消火ガス放出時は設備の損傷を防止する観点で，換気設備により発生した煙を排気する設計とする。

MOX燃料加工施設は火災時にも換気設備により，グローブボックス，工程室，建屋内の圧力を常時負圧に保ち，負圧は，グローブボックス，工程室，建屋の順に気圧が低くなるように管理する必要があることから，換気設備の隔離は行わないが，火災時のばい煙の発生等を考慮した場合においても排気フィルタの機能維持ができる設計とする。

(7) 油タンクに対する火災及び爆発の影響軽減対策

火災区域又は火災区画に設置される油タンクのうち，放射性物質を含まない有機溶媒等及びMOX燃料加工施設で使用する油脂類のタンクはベント管により屋外へ排気する設計とする。

また，MOX燃料加工施設のプロセスで使用する放射性物質を含む有機溶媒等のタンクはない。

以上より，M O X 燃料加工施設内の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の重要度に応じ，それらを設置する火災区域又は火災区画内の火災及び隣接する火災区域又は火災区画における火災及び爆発による影響を軽減する設計としていることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

5. 火災ハザード解析

[要求事項]

2.3.2 原子炉施設内のいかなる火災によっても、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、火災による影響を考慮しても、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を高温停止及び低温停止できる設計であること。

また、原子炉の高温停止及び低温停止が達成できることを、火災影響評価により確認すること。（火災影響評価の具体的手法は「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」による。）

(参考)

「高温停止及び低温停止できる」とは、想定される火災の原子炉への影響を考慮して、高温停止状態及び低温停止状態の達成、維持に必要な系統及び機器がその機能を果たすことができることをいう。

MOX燃料加工施設の特徴を踏まえ、各火災区域又は火災区画における安全上重要な施設への火災防護対策について内部火災影響評価ガイド及び事業許可基準規則の解釈を参考に、MOX燃料加工施設における火災又は爆発が発生した場合においても安全上重要な施設の安全機能を損なわないことを確認する。内部火災影響評価の結果、安全上重

要な施設の安全機能に影響を及ぼすおそれがある場合には、火災防護対策の強化を図る。

(1) 火災伝播評価

当該火災区域又は火災区画に火災を想定した場合に、隣接火災区域又は火災区画への影響の有無を確認する。

火災影響評価に先立ち隣接火災区域との境界の開口の確認及び等価火災時間と障壁の耐火性能の確認を行い、隣接火災区域又は火災区画へ影響を与えるか否かを評価する。

(2) 隣接火災区域に影響を与えない火災区域に対する火災伝播評価

隣接火災区域又は火災区画に影響を与えない火災区域又は火災区画のうち、当該火災区域又は火災区画内に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、安全上重要な施設が同時に機能を喪失しない場合は、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。

また、当該火災区域又は火災区画内に設置する全機器の動的機能喪失を想定し、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与える場合においては、以下について確認する。

- ① グローブボックス排風機及びその機能維持に必要と

なる範囲の非常用所内電源系統については、火災防護審査基準の「2.3 火災の影響軽減」を踏まえて講ずる火災防護対策の実施状況を確認し、火災区域又は火災区画の系統分離等を考慮し、当該機器の安全機能に影響がないことを確認する。

② ①を除いた安全上重要な施設のうち、安全機能が喪失するおそれがある場合には、当該火災区域又は火災区画における最も過酷な単一の火災を想定して、火災力学ツール（以下「FDT_s」という。）を用いた火災影響評価を実施し、以下について確認することで、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。

a. 多重化する安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により両系統が同時に安全機能を喪失しないことを確認する。

b. 多重化されない安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により当該系統及び機器が安全機能を喪失しないことを確認する。

(3) 隣接火災区域に火災の影響を与える火災区域に対する火災影響評価

隣接火災区域又は火災区画に影響を与える火災区域又は火災区画は、当該火災区域又は火災区画内の火災に伴う当該火災区域又は火災区画及び隣接火災区域又は火災区画（以下「隣接2区域（区画）」という。）

に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。

また、隣接2区域（区画）に設置する全機器の動的機能喪失を想定し、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与える場合においては、以下について確認する。

- ① グローブボックス排風機及びその機能維持に必要なとなる範囲の非常用所内電源系統については、火災防護審査基準の「2.3 火災の影響軽減」を踏まえて講ずる火災防護対策の実施状況を確認し、火災区域又は火災区画の系統分離等を考慮することにより、当該機器の安全機能に影響がないことを確認する。
- ② 火災防護上の系統分離を行う設備以外の安全上重要な施設が機能喪失するおそれのある隣接2区域（区画）において、当該火災区域又は火災区画における最も過酷な単一の火災を想定して、FDT_sを用いた火災影響評価を実施し、以下について確認することで、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。
 - a. 多重化する安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により両系統が同時に安全機能を喪失しないことを確認する。
 - b. 多重化されない安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により当該機器が安全機能を喪

失しないことを確認する。

以上より，MOX燃料加工施設内のいかなる火災によっても，安全上重要な施設の多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことのないことを，火災影響評価により確認されていることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

6. 個別の火災区域又は火災区画における留意事項

[要求事項]

3. 個別の火災区域又は火災区画における留意事項

火災防護対策の設計においては、2.に定める基本事項のほか、安全機能を有する構築物、系統及び機器のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講ずること。

(参考)

安全機能を有する構築物、系統及び機器の特徴を考慮した火災防護対策として、NRCが定めるRegulatory Guide 1.189には、以下のものが示されている。

(1) ケーブル処理室

- ① 消防隊員のアクセスのために、少なくとも二箇所の入口を設けること。
- ② ケーブルトレイ間は、少なくとも幅 0.9m、高さ 1.5m 分離すること。

(2) 電気室

電気室を他の目的で使用しないこと。

(3) 蓄電池室

- ① 蓄電池室には、直流開閉装置やインバータを収容しないこと。
- ② 蓄電池室の換気設備が、2%を十分下回る水素濃度に維持できるようにすること。
- ③ 換気機能の喪失時には中央監視室に警報を発する設計

であること。

(4) ポンプ室

煙を排気する対策を講ずること。

(5) 中央監視室等

① 周辺の部屋との間の換気設備には、火災時に閉じる防火ダンパを設置すること。

② カーペットを敷かないこと。ただし、防炎性を有するものはこの限りではない。

なお、防炎性については、消防法施行令第4条の3によること。

(6) 使用済燃料貯蔵設備、新燃料貯蔵設備

消火中に臨界が生じないように、臨界防止を考慮した対策を講ずること。

(7) 放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備

① 換気設備は、他の火災区域や環境への放射性物質の放出を防ぐために、隔離できる設計であること。

② 放水した消火水の溜り水は汚染のおそれがあるため、液体放射性廃棄物処理設備に回収できる設計であること。

③ 放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂、チャコールフィルタ及び HEPA フィルタなどは、密閉した金属製のタンクまたは容器内に貯蔵すること。

④ 放射性物質の崩壊熱による火災の発生を考慮した対策を講ずること。

MOX燃料加工施設における火災区域は、以下のとおりそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を実施する。

(1) 電気室

電気室は、電源供給のみに使用する設計とする。

(2) 蓄電池室

蓄電池室は、以下のとおりの設計とする。

- ① 通常の使用状態において水素が蓄電池外部へ放出されるおそれのある蓄電池室には、原則として直流開閉装置やインバータを収納しない設計とする。

ただし、常用蓄電池は、無停電電源装置等を設置している部屋に収納する設計とするが、当該蓄電池自体は厚さ1.6mm以上の鋼板製筐体に収納し、当該室に設置する安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等への火災又は爆発による影響を防止する設計とする。

本方式は、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」(SBA G 0603-2012)「4.1 蓄電池室」の種類のうち、キュービクル式(蓄電池をキュービクルに収納した蓄電池設備)に該当し、指針に適合させることで安全性を確保する設計とする。

- ② 蓄電池室の蓄電池は、社団法人電池工業会「蓄電池

室に関する設計指針」(SBA G 0603-2012)に基づき、蓄電池室の換気を行う排風機を水素ガスの排気に必要な換気量以上となるよう設計することによって、蓄電池室内及び蓄電池内の水素濃度を2 vol%以下に維持する設計とする。

- ③ 蓄電池室の換気設備が停止した場合には、中央監視室の監視制御盤に警報を発する設計とする。
- ④ 常用系の蓄電池と非常用系の蓄電池は、常用の蓄電池が非常用の蓄電池に影響を及ぼすことがないように位置的分散を図る設計とする。

(3) ポンプ室

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のポンプの設置場所のうち、火災発生時の煙の充満により消火困難な場所には、固定式の消火設備を設置する設計とする。

また、上記以外のポンプを設置している部屋は、換気設備による排煙が可能であることから、煙が滞留しにくい構造としており、人による消火が可能である。

(4) 中央監視室

中央監視室は以下のとおりの設計とする。

- ① 中央監視室と他の火災区域及び火災区画の換気設備の貫通部には、延焼防止ダンパ又は防火ダンパを設置する設計とする。
- ② 中央監視室のカーペットは、消防法に基づく防災物

品又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。

(5) 低レベル廃液処理設備並びに固体廃棄物保管第1室及び第2室

低レベル廃液処理設備並びに固体廃棄物保管第1室及び第2室は、以下のとおり設計する。

- ① 管理区域での消火活動により放水した消火水が管理区域外に流出しないように、各室の床ドレン等から低レベル廃液処理設備に回収し、処理を行う設計とする。
- ② 放射性物質を含んだフィルタ類及びその他の雑固体は、処理を行うまでの間、金属製容器に封入し、保管する設計とする。

以上より、MOX燃料加工施設内の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講ずる設計としていることから、火災防護審査基準に適合しているものとする。

7. 火災防護計画について

[要求事項]

2. 基本事項

- (2) 火災防護対策並びに火災防護対策を実施するために必要な手順、機器及び職員の体制を含めた火災防護計画を策定すること。

火災防護計画について

1. 原子炉施設設置者が、火災防護対策を適切に実施するための火災防護計画を策定していること。
2. 同計画に、各原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器の防護を目的として実施される火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制が定められていること。なお、ここでいう組織体制は下記に関する内容を含む。
 - ① 事業者の組織内における責任の所在。
 - ② 同計画を遂行する各責任者に委任された権限。
 - ③ 同計画を遂行するための運営管理及び要員の確保。
3. 同計画に、安全機能を有する構築物、系統及び機器を火災から防護するため、以下の3つの深層防護の概念に基づいて火災区域及び火災区画を考慮した適切な火災防護対策が含まれていること。
 - ① 火災の発生を防止する。
 - ② 火災を早期に感知して速やかに消火する。

③ 消火活動により、速やかに鎮火しない事態においても、原子炉の高温停止及び低温停止の機能が確保されるように、当該安全機能を有する構築物、系統及び機器を防護する。

4. 同計画が以下に示すとおりとなっていることを確認すること。

① 原子炉施設全体を対象とする計画になっていること。

② 原子炉を高温停止及び低温停止する機能の確保を目的とした火災の発生防止、火災の感知及び消火、火災による影響の軽減の各対策の概要が記載されていること。

MOX燃料加工施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練及び火災防護対策を実施するために必要な手順について定めるとともに、MOX燃料加工施設の安全機能を有する施設を火災から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づく火災防護対策について定める。

このうち、火災防護対策を実施するために必要なものを以下に示す。

(1) 火災が発生していない平常時の対応においては、以下の手順をあらかじめ整備する。

- ① 中央監視室に設置する受信機及びグローブボックス内の火災感知設備の制御盤によって、施設内で火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを確認する。
 - ② 固定式の消火装置の故障警報が発した場合には、中央監視室及び必要な現場の制御盤の警報を確認するとともに、固定式の消火装置が故障している場合には、早期に必要な修理を行う。
- (2) 消火設備のうち、窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置を設置する火災区域、火災区画又はグローブボックス内における火災発生時の対応においては、以下の手順を整備し、操作を行う。
- ① 火災感知器が作動した場合は、火災区域又は火災区画からの退避警報及び窒素消火装置、二酸化炭素消火装置又はグローブボックス消火装置の作動状況を中央監視室で確認する。
 - ② 窒素消火装置、二酸化炭素消火装置又はグローブボックス消火装置の作動後は、消火状況の確認、運転状況の確認等を行う。
- (3) 消火設備のうち、窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置を設置する火災区域又は火災区画に運転員が在室する場合は、装置を手動操作に切り替える運用とともに、以下の手順をあらかじめ整備し、的確に操作を行う。

- ① 火災感知器が作動し，現場で火災を確認した場合は，消火活動を行う。
 - ② 消火活動が困難な場合は，運転員の退避を確認後，窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置を手動操作により起動させ，消火装置の動作状況，消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。
- (4) 中央監視室における火災及び爆発発生時の対応においては，火災感知器及び高感度煙感知器により火災を感知し，火災を確認した場合は，常駐する運転員により消火器を用いた消火活動，運転状況の確認等を行う。
- (5) 水素ガス漏えい検知器を設置する火災区域又は火災区画における水素濃度上昇時の対応として，換気設備の運転状態の確認を実施する手順を整備する。
- (6) 火災感知設備の故障その他の異常により監視ができない状況となった場合は，現場確認を行い，火災の有無を確認する。
- (7) 消火活動においては，あらかじめ手順を整備し，火災発生現場の確認，通報連絡及び消火活動を実施するとともに消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。
- (8) 可燃物の持込み状況，防火扉の状態，火災及び爆発の原因となり得る加熱及び引火性液体の漏えい等を監

視するための監視手順を定め、防火監視を実施する。

- (9) 火災及び爆発の発生の可能性を低減するために、MOX燃料加工施設における試験、検査、保守又は修理で使用する資機材のうち可燃性物質に対する持込みと保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- (10) MOX燃料加工施設において可燃性又は難燃性の雑固体を一時的に集積・保管する必要がある場合、火災及び爆発の発生並びに延焼を防止するため、金属製の容器へ収納又は不燃性材料による養生及び保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- (11) 火災及び爆発の発生を防止するために、MOX燃料加工施設における火気作業に対する以下の手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- ① 火気作業前の計画策定
 - ② 火気作業時の養生、消火器の配備及び監視人の配置
 - ③ 火気作業後の確認事項（残り火の確認等）
 - ④ 安全上重要と判断された区域における火気作業の管理
 - ⑤ 火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等）
 - ⑥ 仮設ケーブル（電工ドラム含む）の使用制限
 - ⑦ 火気作業に関する教育
- (12) 火災及び爆発の発生を防止するために、化学薬品の

取扱い及び保管に係る手順をあらかじめ整備し，的確に実施する。

(13) 火災防護に必要な設備は，機能を維持するため，適切な保守管理及び点検を実施するとともに，必要に応じ修理を行う。

(14) 火災時の消火活動に必要なとなる防火服，空気呼吸器の資機材の点検及び配備に係る手順をあらかじめ整備し，的確に実施する。

(15) 火災時の消火活動のため，大型化学高所放水車，消防ポンプ付水槽車及び化学粉末消防車を配備する。

(16) 火災区域及び火災区画の変更並びに設備改造及び増設を行う場合は，内部火災影響評価への影響を確認し，評価結果に影響がある場合は，MOX燃料加工施設内の火災及び爆発によっても，安全上重要な施設の安全機能が喪失しないよう設計変更及び管理を行う。

(17) 火災区域又は火災区画の隔壁等の設計変更に当たっては，MOX燃料加工施設内の火災及び爆発によっても，火災防護上の系統分離を行う設備の作動が要求される場合には，火災及び爆発による影響を考慮しても，多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく，MOX燃料加工施設の安全機能が確保できるこ

とを火災影響評価により確認する。

(18) 運転員に対して，MOX燃料加工施設に設置する安重機能を有する機器等を火災及び爆発から防護することを目的として，火災及び爆発から防護すべき系統及び機器，火災及び爆発の発生防止，火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減に関する教育を定期的に実施する。

- ① 火災区域及び火災区画の設定
- ② 火災及び爆発から防護すべき安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等
- ③ 火災及び爆発の発生防止対策
- ④ 火災感知設備
- ⑤ 消火設備
- ⑥ 火災及び爆発の影響軽減対策
- ⑦ 火災ハザード解析

(19) MOX燃料加工施設を火災及び爆発から防護することを目的として，消火器及び水による消火活動について，要員による消防訓練，消火班による総合的な訓練及び運転員による消火活動の訓練を定期的に実施する。

以上より，火災防護対策並びに火災防護対策を実施するために必要な手順，機器及び職員の体制を含めた火災防護計画を策定することから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

令和 2 年 7 月 31 日 R 4

補足説明資料 1 - 1 (5 条)

添付資料 2

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>1.2 要求事項に対する適合性</p> <p>I. 基本方針</p> <p>(1) 火災等による損傷の防止</p> <p>安全機能を有する施設は、火災又は爆発により再処理施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、以下の火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>1. 2 要求事項に対する適合性</p> <p>1. 2. 1 基本方針</p> <p>1. 2. 1. 1 火災等による損傷の防止</p> <p>安全機能を有する施設は、<u>火災又は爆発によりMOX燃料加工施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、以下の火災防護対策を講ずる設計とする。</u></p>	<p>二</p>
<p>一</p>	<p>火災防護対策を行う対象としては、MOX燃料加工施設の特徴を踏まえ、安全機能を有する施設に対して、火災又は爆発により、臨界防止及び閉じ込め等の安全機能を損なわないよう対策を講ずる設計とする。安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設を設置する区域に対し火災区域及び火災区画を設定したうえで、火災発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずることにより、公衆に対して過度の放射線被ばくを及ぼさないよう、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では施設の特徴を踏まえた火災防護対策を講ずることとしているため。</p>
<p>① 安全上重要な施設</p> <p>再処理施設は、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めに係る安全機能が火災又は爆発によって損なわれないよう、適切な火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>(1) 基本事項</p> <p>① 安全上重要な施設</p> <p>MOX燃料加工施設は、臨界防止及び閉じ込め等の安全機能が火災又は爆発によって損なわれないよう、適切な火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。</p>
<p>具体的には、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器（以下「安重機能を有する機器等」という。）を抽出し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>具体的には、<u>安全機能を有する施設のうち、施設の重要度に応じた防護対策を講ずる観点から、安全上重要な施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器（以下「安重機能を有する機器等」という。）を抽出し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。</u></p>	<p>MOX燃料加工施設では施設の重要度に応じて対策を講ずるため。</p>
<p>② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器</p> <p>安全機能を有する施設のうち、再処理施設において火災又は爆発が発生した場合、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するための構築物、系統及び機器のうち、「① 安全上重要な施設」に示す安全上重要な施設を除いたものを「放射性物質貯蔵等の機器等」として抽出し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器</p> <p>安全機能を有する施設のうち、MOX燃料加工施設において火災又は爆発が発生した場合、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するための構築物、系統及び機器のうち、「① 安全上重要な施設」に示す安全上重要な施設を除いたものを「放射性物質貯蔵等の機器等」として抽出し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>一</p>
<p>③ その他の安全機能を有する施設</p> <p>「② 安全上重要な施設」及び「③ 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器」以外の安全機能を有する施設を含め再処理施設は、消防法、建築基準法、都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>③ その他の安全機能を有する施設</p> <p>「① 安全上重要な施設」及び「② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器」以外の安全機能を有する施設を含めMOX燃料加工施設は、消防法、建築基準法及び日本電気協会電気技術規程・指針等に基づき設備に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>都市計画法は再処理事業所全体として適用するものであり、MOX燃料加工施設単体で適用するものではないため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>④ 火災区域及び火災区画の設定</p> <p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を収納する建屋に、耐火壁によって囲われた火災区域を設定する。</p> <p>建屋の火災区域は、「① 安全上重要な施設」及び「② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器」において選定する機器等の配置も考慮して火災区域を設定する。</p>	<p>④ 火災区域及び火災区画の設定</p> <p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を収納する燃料加工建屋に、耐火隔壁、天井、床、貫通部シール、防火扉、延焼防止ダンパ等（以下「耐火壁等」という。）によって囲われた火災区域を設定する。</p> <p>建屋の火災区域は、「①安全上重要な施設」及び「②放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器」において選定する機器等の配置も考慮して火災区域を設定する。</p>	<p>—</p>
<p>火災及び爆発の影響軽減対策が必要な安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁（耐火隔壁、耐火シール、防火戸、防火ダンパ等）、天井及び床（以下「耐火壁」という。）により隣接する他の火災区域と分離する。</p>	<p>火災及び爆発の影響軽減対策が必要な安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する区域に火災区域を設定し、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁等により隣接する他の火災区域と分離する。</p>	<p>—</p>
<p>屋外の安全上重要な施設を設置する区域については、周囲からの延焼防止のために火災区域を設定する。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設では屋外に安全上重要な施設を設置しないため。</p>
<p>火災区画は、建屋内で設定した火災区域を、耐火壁、離隔距離及び系統分離状況に応じて分割して設定する。</p>	<p>火災区画は、燃料加工建屋内で設定した火災区域を、耐火壁等及び離隔距離に応じて分割して設定する。</p>	<p>MOX燃料加工施設では系統分離状況に応じた火災区画の設定は講じないため。</p>
<p>再処理施設における火災防護対策に当たっては、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」及び「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」を参考として再処理施設の特徴及びその重要度を踏まえた火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設における火災防護対策に当たっては、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」及び「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」を参考としてMOX燃料加工施設の特徴及びその重要度を踏まえた火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>⑤ 火災防護上の最重要設備</p> <p>安全上重要な施設のうち、その重要度と特徴を考慮し最も重要な以下の設備を火災防護上の最重要設備として選定し、系統分離対策を講ずる設計とする。</p> <p>(a) プルトニウムを含む溶液又は粉末及び高レベル放射性液体廃棄物の閉じ込め機能（異常の発生防止機能を有する排気機能）を有する気体廃棄物の廃棄施設の排風機</p> <p>(b) 崩壊熱除去機能のうち安全冷却水系の重要度の高いもの、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備貯蔵室からの排気系</p> <p>(c) 安全圧縮空気系</p> <p>(d) 上記機能の維持に必要な支援機能である非常用所内電源系統</p>	<p>⑤ 火災防護上の系統分離対象設備</p> <p>安全上重要な施設のうち、その重要度と特徴を考慮し、火災時においても継続的に機能維持が必要となる以下の設備について系統分離対策を講ずる設計とする。</p> <p>a. 火災時の消火ガス放出に伴うグローブボックスの内圧上昇による排気経路以外からの放射性物質の漏えいを防止するために必要となるグローブボックス排風機</p> <p>b. グローブボックス排風機の機能維持に必要な支援機能である非常用所内電源系統</p>	<p>MOX燃料加工施設には最重要設備の考え方はないが、火災時にもグローブボックスの一次閉じ込め境界を維持する必要があるため、グローブボックス内を負圧に維持するためのグローブボックス排風機とその機能維持に必要な支援機能である非常用所内電源系統に対して火災防護審査基準の影響軽減の要求のうち、系統分離を行う設備を抽出した。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>⑥ 火災防護計画</p> <p>再処理施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練、火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を火災及び爆発から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づく火災防護対策を行うことについて定める。</p> <p>重大事故等対処施設については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火を行うことについて定める。</p> <p>その他の再処理施設については、消防法、建築基準法、都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。</p>	<p>⑥ 火災防護計画</p> <p>MOX燃料加工施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練及び火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を火災及び爆発から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づく火災防護対策について定める。</p> <p>重大事故等対処施設については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火を行うことについて定める。</p> <p>その他の施設については、消防法、建築基準法及び日本電気協会電気技術規程・指針等に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。</p>	<p>都市計画法は再処理事業所全体として適用するものであり、MOX燃料加工施設単体で適用するものではないため。</p>
<p>敷地及び敷地周辺で想定される自然現象並びに人為事象による火災及び爆発（以下「外部火災」という。）については、安全機能を有する施設を外部火災から防護するための運用等について定める。</p>	<p>敷地及び敷地周辺で想定される自然現象並びに人為事象による火災及び爆発（以下「外部火災」という。）については、安全機能を有する施設を外部火災から防護するための運用等について定める。</p>	<p>—</p>
<p>b. 火災及び爆発の発生防止</p> <p>① 再処理施設内の火災及び爆発の発生防止</p> <p>再処理施設の火災及び爆発の発生を防止するため、再処理施設で取り扱う化学薬品等のうち、可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用又は生成する系統及び機器に対する着火源の排除、異常な温度上昇の防止対策、可燃性物質の漏えい防止対策、可燃性又は熱的に不安定な物質の混入防止対策を講ずる設計とするとともに、熱的制限値及び化学的制限値を設ける設計とする。</p>	<p>(2) 火災及び爆発の発生防止</p> <p>① MOX燃料加工施設内の火災及び爆発の発生防止</p> <p>MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生を防止するため、MOX燃料加工施設で取り扱う化学薬品等のうち、可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用する系統及び機器に対する着火源の排除、異常な温度上昇の防止対策、水素の漏えい防止対策、空気の流入防止対策を講ずる設計とするとともに、熱的制限値を設ける設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、化学的制限値の設定が必要な設備がないため。</p>
<p>また、上記に加え発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるとともに、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源に対する対策、水素に対する換気、漏えい検出対策及び接地対策、放射線分解により発生する水素の蓄積防止対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。</p>	<p>また、上記に加え発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるとともに、<u>可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策</u>、<u>発火源に対する対策</u>、<u>水素に対する換気</u>、<u>漏えい検出対策及び接地対策</u>、<u>電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策</u>等を講ずる設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、放射線分解による水素は発生しないため。</p>
<p>② 不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>—</p>	<p>② 不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>MOX燃料加工施設の建物は、耐火構造又は不燃性材料を使用する設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、事業許可基準規則において、建物に対する耐火構造の要求があるため。</p>
<p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、主要な構造材、ケーブル、換気設備のフィルタ、保温材及び建屋内装材は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計とする。</p>	<p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、主要な構造材、ケーブル、換気設備のフィルタ、保温材及び建屋内装材は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計とする。</p>	<p>—</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
また、代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該機器等における火災に起因して、他の機器等において火災及び爆発が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。	また、代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該機器等における火災に起因して、他の機器等において火災及び爆発が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。	－
放射性物質を内包するグローブボックス等のうち、閉じ込め機能を喪失することで再処理施設の安全性を損なうおそれのあるものについては、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、パネルに可燃性材料を使用する場合は、難燃性材料を設置することにより閉じ込め機能を損なわない設計とする。	放射性物質を内包するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備（以下「グローブボックス等」という。）のうち、閉じ込め機能を喪失することでMOX燃料加工施設の安全性を損なうおそれのあるものについては、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。	MOX燃料加工施設のグローブボックスはパネル材に可燃性材料を用いないため。
安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に使用するケーブルには、実証試験により延焼性及び自己消火性を確認したケーブルを使用する設計とする。	安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等並びにグローブボックス内に使用するケーブルには、実証試験により延焼性及び自己消火性を確認したケーブルを使用する設計とする。	放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であるため、MOX特有の対応として記載。
安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に使用するケーブルのうち、機器等の性能上の理由からやむを得ず実証試験により延焼性及び自己消火性が確認できないケーブルは、難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能があることを実証試験により確認した上で使用する設計とし、当該ケーブルの火災に起因して他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等において火災が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。	安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に使用するケーブルのうち、機器等の性能上の理由からやむを得ず実証試験により延焼性及び自己消火性が確認できないケーブルは、難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能があることを実証試験により確認した上で使用する設計とし、当該ケーブルの火災に起因して他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等において火災が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。	－
建屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油等の可燃性物質を内包していないものを使用する設計とする。	建屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油等の可燃性物質を内包していないものを使用する設計とする。	－
③ 落雷，地震等の自然現象による火災の発生防止 再処理施設において，設計上の考慮を必要とする自然現象は，地震，津波，落雷，風（台風），竜巻，凍結，高温，降水，積雪，火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等），生物学的事象，森林火災及び塩害である。	③ 落雷，地震等の自然現象による火災の発生防止 MOX燃料加工施設において，設計上の考慮を必要とする自然現象は，地震，津波，落雷，風（台風），竜巻，凍結，高温，降水，積雪，火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等），生物学的事象，森林火災及び塩害である。	－
これらの自然現象のうち，再処理施設で火災及び爆発を発生させるおそれのある落雷及び地震について，これらの現象によって火災が発生しないように，以下のとおり火災防護対策を講ずる設計とする。	これらの自然現象のうち，MOX燃料加工施設で火災及び爆発を発生させるおそれのある落雷及び地震について，これらの現象によって火災及び爆発が発生しないように，以下のとおり火災防護対策を講ずる設計とする。	－
落雷による火災及び爆発の発生を防止するため，避雷設備を設置する設計とする。 重要な構築物は，建築基準法及び消防法の適用を受けないものであっても避雷設備を設ける設計とする。 各構築物に設置する避雷設備は，構内接地系と接続することにより，接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。	a. 落雷による火災及び爆発の発生を防止するため，建築基準法及び消防法に基づき避雷設備を設置する設計とする。 各構築物に設置する避雷設備は， <u>構内</u> 接地系と接続することにより，接地抵抗の低減及び雷撃に伴う <u>構内</u> 接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。	<u>MOX燃料加工施設の燃料加工建屋は建築基準法及び消防法に基づき避雷設備を設けることで網羅的に対処ができるため。</u>
安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は，耐震重要度分類に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し，自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する設計とするとともに，事業指定基準規則第七条に示す要求を満足するよう，「事業指定基準規則の解釈」に従い耐震設計を行う設計とする。	b. 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は，耐震重要度分類に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し，自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する設計とするとともに，「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第七条に示す要求を満足するよう，「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に従い耐震設計を行う設計とする。	MOX燃料加工施設と再処理施設における規則要求が異なるため。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>c. 火災の感知, 消火</p> <p>① 早期の火災感知及び消火</p> <p>火災の感知及び消火は, 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対して, 早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。</p> <p>ただし, 火災感知設備は, 他の設備により火災発生の前後において有効に検出できる場合は設置しない。</p> <p>火災感知設備及び消火設備は, 「b. ③ 落雷, 地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止」で抽出した自然現象に対して, 火災感知及び消火の機能, 性能が維持できる設計とする。</p> <p>火災感知設備及び消火設備については, 火災区域及び火災区画に設置した安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が地震による火災を想定する場合には耐震重要度分類に応じて, 機能を維持できる設計とする。</p>	<p>(3) 火災の感知, 消火</p> <p>火災の感知及び消火は, 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対して, 早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。</p> <p>火災感知設備及び消火設備は, 「(2)③落雷, 地震等の自然現象による火災の発生防止」で抽出した自然現象に対して, 火災感知及び消火の機能, 性能が維持できる設計とする。</p> <p>火災感知設備及び消火設備については, <u>火災区域及び火災区画に設置した安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が地震による火災を想定する場合には耐震重要度分類に応じて, 機能を維持できる設計とする。</u></p>	<p>MOX燃料加工施設は, 火災感知設備以外の設備により火災発生の前後において有効に検出できる設備がないが, 火災感知設備で十分対処が可能であるため。</p>
<p>また, 消火設備は, 破損, 誤作動又は誤操作が起きた場合においても, 安全上重要な施設の安全機能及び放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を損なわない設計とする。</p>	<p>また, 消火設備は, 破損, 誤作動又は誤操作が起きた場合のほか, 火災感知設備の破損, 誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても, 安全上重要な施設の安全機能及び放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を損なわない設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では, 事業許可基準規則において, 火災感知設備の破損等を起因とした消火装置の作動に対する要求があるため。</p>
<p>(a) 火災感知設備</p> <p>火災感知器は, 環境条件や火災の性質を考慮して型式を選定し, 固有の信号を発する異なる種類を組み合わせて設置する設計とする。</p> <p>—</p> <p>火災感知設備は, 外部電源喪失時においても火災の感知が可能なように電源を確保し, 中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室で常時監視できる設計とする。</p>	<p>① 火災感知設備</p> <p>火災感知器は, 環境条件や火災の性質を考慮して型式を選定し, 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する室に対して, 固有の信号を発する異なる種類を組み合わせて設置する設計とする。</p> <p>グローブボックス内は, 環境条件を考慮すると固有の信号を発する異なる種類の火災感知器を設置することが困難である。したがって, 使用可能な火災感知器のうち, 早期感知に優位性があるものを設置する設計とする。</p> <p>火災感知設備は, 外部電源喪失時においても火災の感知が可能なように電源を確保し, 中央監視室で常時監視できる設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設の場合, 放射性物質の一次閉じ込め境界であるグローブボックス内の火災感知について明記した。</p>
<p>(b) 消火設備</p> <p>再処理施設の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画で, 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となるところには, 固定式消火設備を設置して消火を行う設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>—</p>
<p>—</p>	<p>② 消火設備</p> <p><u>MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画では, 消火の対象となる施設の特徴や重要度に応じて, 消火設備を選定して消火を行う設計とする。</u>廊下等の核燃料物質を取り扱わない室は, 屋内消火栓により水消火を行う設計とする。</p>	<p>考慮すべき事項の差異。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
—	工程室等の核燃料物質を取り扱う室では、固定式のガス消火装置により消火を行う設計とする。	MOX燃料加工施設の工程室では、核燃料物質を取り扱うことから、消火水による影響を考慮し、固定式のガス消火装置により、消火を行う設計とするため。
—	グローブボックス内では核燃料物質を取り扱うことを考慮し、固定式のガス消火装置により消火を行う設計とする。	MOX燃料加工施設のグローブボックスについては、消火水による影響を考慮し、固定式のガス消火装置により、消火を行う設計とするため。
固定式ガス消火設備は、作動前に従事者等の退出ができるよう警報を発する設計とする。	固定式のガス消火装置は、作動前に運転員が退出できるよう、警報を発する設計とする。	—
また、再処理施設の安全上重要な施設を系統間で分離して設置する火災区域又は火災区画の消火に用いる消火設備は、選択弁等の動的機器の故障によっても系統分離に応じた独立性を備えた設備とする。	また、火災防護上の系統分離を行う設備の消火に用いる消火装置は、選択弁等の動的機器の故障によっても系統分離に応じた独立性を備えた設計とする。	対象設備の差異。
消火用水供給系は、2時間の最大放水量を確保するとともに、給水処理設備と兼用する場合は隔離弁を設置し消火水供給を優先する設計とし、水源及び消火ポンプは多重性又は多様性を有する設計とする。 また、屋内及び屋外の消火範囲を考慮し消火栓を配置するとともに、移動式消火設備を配備する設計とする。	再処理施設と共用する消火用水供給系は、2時間の最大放水量を確保するとともに、給水処理設備と兼用する場合は隔離弁を設置し消火水供給を優先する設計とし、水源及び消火ポンプは多重性又は多様性を有する設計とする。 また、屋内及び屋外の消火範囲を考慮し消火栓を配置するとともに、移動式消火設備を配備する設計とする。	<u>MOX燃料加工施設では再処理施設と共用することを明記。</u>
消火設備の消火剤は、想定される火災の性質に応じた十分な容量を配備し、管理区域で放出した場合に、管理区域外への流出を防止する設計とする。	消火設備の消火剤は、想定される火災の性質に応じた十分な容量を配備し、管理区域で放出した場合に、管理区域外への流出を防止する設計とする。	—
消火設備は、火災の火炎等による直接的な影響、流出流体等による二次的影響を受けず、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に悪影響を及ぼさないよう設置し、外部電源喪失時の電源を確保するとともに、中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室に故障警報を発する設計とする。	消火設備は、火災の火炎等による直接的な影響、流出流体等による二次的影響を受けず、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に悪影響を及ぼさないよう設置し、外部電源喪失時の電源を確保するとともに、中央監視室に故障警報を発する設計とする。	—
また、煙の二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼす場合は、防火ダンパを設ける設計とする。	また、煙の二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼす場合は、延焼防止ダンパを設ける設計とする。	—
消火設備を設置した場所への移動及び操作を行うため、蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。	消火設備を設置した場所への移動及び操作を行うため、蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。	—

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>d. 火災及び爆発の影響軽減</p> <p>－</p> <p>火災及び爆発の影響軽減については、安全機能を有する施設の重要度に応じ、それらを設置する火災区域又は火災区画及び隣接する火災区域又は火災区画における火災及び爆発による影響を軽減するため、以下の対策を講ずる設計とする。</p> <p>－</p> <p>再処理施設の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認した耐火壁によって他の区域と分離する。</p>	<p>(4) 火災及び爆発の影響軽減</p> <p>① 火災の影響軽減</p> <p>火災の影響軽減については、安全機能を有する施設の重要度に応じ、それらを設置する火災区域又は火災区画及び隣接する火災区域又は火災区画における火災による影響を軽減するため、以下の対策を講ずる設計とする。</p> <p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、臨界防止機能における形状寸法管理に係わる設備・機器は、不燃性材料で構成することにより、火災が発生した場合においても安全機能を維持する設計とする。</p> <p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認した耐火壁等によって他の火災区域と分離する。</p>	<p>－</p>
<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設において、安全上重要な施設のグローブボックス内で発生する火災に対して、消火ガスの放出時にはグローブボックス排気設備を用いて、グローブボックス内の負圧を維持しながら、排気フィルタを介して消火ガスの排気を行うことで、排気経路以外からの放射性物質の放出を防止する設計とする。</p>	<p>グローブボックスは、核燃料物質の一次閉じ込め機能を有していることから、火災発生時においてもその機能を維持する必要があるため。</p>
<p>－</p>	<p>さらに、消火ガス放出後は、延焼防止ダンパを閉止することで、火災区域を形成するとともに、消火ガスの放出完了及び延焼防止ダンパの閉止を確認してグローブボックス排風機を停止することにより、放射性物質の放出量を低減する設計とする。</p>	<p>グローブボックスは、核燃料物質の一次閉じ込め機能を有していることから、火災発生時においてもその機能を維持する必要があるため。</p> <p>また、MOX燃料加工施設と再処理施設で火災発生時の対応が異なるため。</p>
<p>また、再処理施設における火災防護上の最重要機能であるプルトニウムを含む溶液又は粉末及び高レベル放射性液体廃棄物の閉じ込め機能（異常の発生防止機能を有する排気機能）を有する気体廃棄物の廃棄施設の排風機、崩壊熱除去機能のうち安全冷却水系の重要度の高いもの、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備貯蔵室からの排気系、安全圧縮空気系及びこれらの機能の維持に必要な支援機能である非常用所内電源系統については、互いに相違する系列間の機器及びケーブル並びにこれらに関連する一般系のケーブルは、「3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離された設計」、「互いに相違する系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計」又は「1時間の耐火能力を有する隔壁等で互いの系列間を分離し、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計」とする。</p>	<p>その際、排気経路以外からの放射性物質の放出の防止に必要なグローブボックス排風機及びグローブボックス排風機の機能維持に必要な範囲の非常用所内電源系統において、互いに相違する系列間の機器及びケーブル並びにこれらの近傍に敷設されるその他のケーブルは、「3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離された設計」、「互いに相違する系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計」又は「1時間の耐火能力を有する隔壁等で互いの系列間を分離し、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計」とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設で対象設備が異なるため。</p>
<p>ただし、火災及び爆発の影響軽減のための措置を講ずる設計と同等の設計として、中央制御室等の制御盤に関しては、不燃性筐体による系統別の分離対策、高感度煙感知器の設置、常駐する当直（運転員）による消火活動等により、上記設計と同等な設計とする。中央制御室の制御室床下コンクリートピットに関しては、1時間の耐火能力を有するコンクリートピット構造による分離、火災感知設備並びに中央制御室からの手動操作により早期の起動も可能なハロゲン化物自動消火設備を設置する設計とする。</p>	<p>ただし、火災の影響軽減のための措置を講ずる設計と同等の設計として、中央監視室の制御盤に関しては、<u>不燃性筐体</u>による系統別の分離対策、高感度煙感知器の設置、常駐する運転員による消火活動等により、上記設計と同等な設計とする。中央監視室の床下のケーブルに関しては、「3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離された設計」、「互いに相違する系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計」又は「1時間の耐火能力を有する隔壁等で互いの系列間を分離し、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計」とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設では、床下の構造と火災時の対応の違いがあるため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
再処理施設のセルは、放射線物質による汚染のおそれのある区域を常時負圧にすることで閉じ込め機能を維持する動的な閉じ込め設計とするため、構成する耐火壁を貫通する給気側ダクトに防火ダンパを設置し、火災及び爆発の発生時には防火ダンパを閉止することにより、火災及び爆発の影響を軽減できる設計とする。一方、耐火壁を貫通するセル排気側ダクトについては、3時間以上の耐火境界となるように厚さ1.5mm以上の鋼板ダクトとする設計とする。	－	MOX燃料加工施設には、セルがないため。
－	② 爆発の影響軽減 MOX燃料加工施設で想定される爆発が発生した後の影響軽減対策として、焼結炉及び小規模焼結処理装置（以下「焼結炉等」という。）における爆発の発生を検知し、検知後は放射性物質の放出を低減する設計とする。	焼結炉等はMOX燃料加工施設特有の設備のため。
e. 火災影響評価 設備等の設置状況を踏まえた可燃性物質の量等を基に、想定される再処理施設内の火災又は爆発によって、安全上重要な施設の多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を損なわれることにより、再処理施設の安全機能が損なわれないことを、火災影響評価にて確認する。 また、再処理施設内の火災又は爆発によって運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生する場合は、それらに対処するために必要な機器の単一故障を考慮しても異常状態を収束できる設計とし、火災影響評価にて確認する。	(5) 火災影響評価 設備等の設置状況を踏まえた可燃性物質の量等を基に、想定されるMOX燃料加工施設内の火災又は爆発によって、安全上重要な施設の安全機能を維持できることを、火災ハザード解析にて確認する。 －	MOX燃料加工施設ではNFPA801を参考としているため、表現は「火災ハザード解析」としているが、同様の評価を行う。 MOX燃料加工施設では運転時の異常な過渡変化を生じる工程がないこと。また、単一故障に対する要求がないため。
f. その他 「(1) b. 火災発生防止」から「(1) e. 火災影響評価」のほか、安全機能を有する施設のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。	(6) その他 「(2)火災及び爆発の発生防止」から「(5)火災影響評価」のほか、安全機能を有する施設のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。	－
II. その他再処理設備の附属施設の構造及び設備 (1) 火災防護設備 火災防護設備は、安全機能を有する施設に対する火災防護設備と重大事故等対処施設に対する火災防護設備で構成する。	1. 3 その他加工設備の附属施設の構造及び設備 (1) 火災防護設備 火災防護設備は、安全機能を有する施設に対する火災防護設備と重大事故等対処施設に対する火災防護設備で構成する。	－
安全機能を有する施設を火災から防護するための火災防護設備は、火災発生防止設備、火災感知設備、消火設備及び火災影響軽減設備で構成する。	安全機能を有する施設を火災から防護するための火災防護設備は、 <u>火災発生防止設備</u> 、 <u>火災感知設備</u> 、 <u>消火設備</u> 及び <u>火災影響軽減を行う設備</u> で構成する。	MOX燃料加工施設と再処理施設で対象機器が異なるため。
また、重大事故等対処施設を火災から防護するための火災防護設備は、火災発生防止設備、火災感知設備及び消火設備で構成する。	また、重大事故等対処施設を火災から防護するための火災防護設備は、 <u>火災発生防止設備</u> 、 <u>火災感知設備</u> 及び <u>消火設備</u> で構成する。	－
火災感知設備は、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を組み合わせることを基本とするが、各火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や火災の性質を考慮し、上記の設置が適切でない場合においては、非アナログ式の炎感知器（熱感知カメラ含む）、非アナログ式の熱感知器等の火災感知器も含めた中から2つの異なる種類の感知器を設置する。また、中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室で常時監視可能な火災受信器盤を設置する。	火災感知設備は、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を組み合わせることを基本とするが、各火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、 <u>空気流等の環境条件</u> や火災の性質を考慮し、上記の設置が適切でない場合においては、非アナログ式の火災感知器の中から2つの異なる種類の感知器を設置する。また、 <u>中央監視室で常時監視可能な火災受信機を設置する。</u> <u>グローブボックス内の火災感知設備は、使用可能な火災感知器のうち、感知に優位性があるものの中から2つの異なる種類の感知器を設置する。また、中央監視室で常時監視可能な監視制御盤を設置する。</u>	対象設備の差異。
消火設備は、破損、誤作動又は誤操作により、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とし、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画であるかを考慮し、固定式消火設備等を設置する。	消火設備は、破損、誤作動又は誤操作により、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とし、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画であるかを考慮し、 <u>固定式のガス消火装置</u> を設置する。	－

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>消火設備のうち、消火用水を供給する消火水供給設備は、廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設と共用し、消火設備のうち、消火栓設備の一部及び防火水槽の一部は、廃棄物管理施設と共用する。</p>	<p>－</p>	<p>「1.3 (3) 消火設備」に記載。</p>
<p>また、再処理施設境界の扉については、火災区域設定のため、火災影響軽減設備とする設計とし、MOX燃料加工施設と共用する。 他施設と共用する火災防護設備は、共用によって再処理施設の安全性を損なわない設計とする。</p>	<p>－ 他施設と共用する扉は、共用によってMOX燃料加工施設の安全性を損なわない設計とする。</p>	<p>火災防護設備に該当する扉がないため。</p>
<p>火災及び爆発の影響軽減の機能を有するものとして、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画及び隣接する火災区域又は火災区画の火災及び爆発による影響を軽減するため、火災耐久試験で確認した3時間以上の耐火能力を有する耐火壁又は1時間以上の耐火能力を有する隔壁等を設置する。</p>	<p>火災及び爆発の影響軽減の機能を有するものとして、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災及び爆発による影響を軽減するため、火災耐久試験で確認した3時間以上の耐火能力を有する耐火壁等又は1時間以上の耐火能力を有する隔壁等を設置する。</p>	<p>－</p>
<p>－</p>	<p>(2) 自動火災報知設備 自動火災報知設備は、安全機能を有する施設に対する自動火災報知設備と重大事故等対処施設に対する自動火災報知設備で構成する。 火災感知設備は、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を組み合わせることを基本とするが、各火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、<u>空気流等の環境条件や火災の性質を考慮し、上記の設置が適切でない場合においては、非アナログ式の火災感知器の中から2つの異なる種類の感知器を設置する。また、中央監視室で常時監視可能な火災受信機を設置する。</u></p>	<p>MOX燃料加工施設は火災防護設備の他、非常用設備として自動火災報知設備があるため。</p>
<p>－</p>	<p>(3) 消火設備 消火設備は、安全機能を有する施設に対する消火設備と重大事故等対処施設に対する消火設備で構成する。 消火設備は、破損、誤作動又は誤操作により、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とし、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画であるかを考慮し、固定式のガス消火装置等を設置する。 消火設備のうち、消火用水を供給する消火水供給設備は、再処理施設及び廃棄物管理施設と共用する。</p>	<p>MOX燃料加工施設は火災防護設備の他、非常用設備として消火設備があるため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>－</p>	<p>(4) グローブボックス負圧・温度監視設備 グローブボックス負圧・温度監視設備は、安全機能を有する施設に対するグローブボックス負圧・温度監視設備で構成する。 安全機能を有する施設を火災から防護するためのグローブボックス負圧・温度監視設備は、グローブボックス内の負圧を監視する設備及び火災感知設備で構成する。 グローブボックス内の火災感知設備は、使用可能な火災感知器のうち、感知に優位性があるものの中から2つの異なる種類の感知器を設置する。 <u>また、中央監視室で常時監視可能な監視制御盤を設置する。</u></p>	<p>グローブボックス負圧・温度監視設備はMOX特有の設備であるため。</p>
<p>1.3 規則への適合性 「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下「事業指定基準規則」という。）第五条では、安全機能を有する施設に関する火災等による損傷の防止について、以下の要求がされている。</p>	<p>1. 4 規則への適合性 事業許可基準規則第五条では、安全機能を有する施設に関する火災等による損傷の防止について、以下が要求されている。</p>	<p>二</p>
<p>(火災等による損傷の防止) 第五条 安全機能を有する施設は、火災又は爆発により再処理施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全機能を有する施設に属するものに限る。）及び早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。 2 消火設備（安全機能を有する施設に属するものに限る。）は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても安全上重要な施設の安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>(火災等による損傷の防止) 第五条 安全機能を有する施設は、火災又は爆発により加工施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全機能を有する施設に属するものに限る。）及び早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。 2 消火設備（安全機能を有する施設に属するものに限る。）は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても安全上重要な施設の安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>事業指定基準規則の第五条の解釈には、従来の再処理施設安全審査指針における要求事項に加え、以下のとおり建物内外で発生する通常の火災等（電気系統の機器又はケーブルの短絡や地落、落雷等の自然現象及び漏えいした潤滑油の引火等に起因するもの（以下、「一般火災」という。）についても考慮することが要求されている。</p>	<p>また、事業許可基準規則第五条の解釈には、以下が要求されている。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。</p>
<p>第5条（火災等による損傷の防止）</p> <p>1 第1項について、放射性物質を内包する機器（容器、管等）及びセル等における火災又は爆発の原因は、例えば、以下の各号に掲げるものをいう。</p> <p>一 爆発性ガス、可燃性の液体、化学物質（水素、過酸化水素、リン酸トリブチル（TBP）とその希釈液、硝酸ヒドラジン等）の使用</p> <p>二 水溶液、有機溶媒、固体中での放射線分解による水素の発生</p> <p>三 化学反応（有機物のニトロ化等）による爆発性物質又は可燃性物質（レッドオイル等）の生成</p> <p>四 自然発火性材料の存在（ジルカロイの微粒子）</p> <p>2 第1項に規定する「火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全機能を有する施設に属するものに限る。）及び早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有する」とは、以下の各号に掲げるものをいう。</p> <p>一 可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用又は生成する系統及び機器は、適切に設定された熱的及び化学的制限値を超えない設計とすること。</p> <p>二 有機溶媒その他の可燃性の液体（「有機溶媒等」）を取り扱う設備は、有機溶媒等の温度をその引火点未満に維持できる設計とすること。</p> <p>三 有機溶媒等を取り扱う設備をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室のうち、当該設備から有機溶媒等が漏えいした場合において爆発の危険性があるものは、換気系統等により爆発を防止できる設計とすること。</p> <p>四 水素の発生のおそれがある設備は、発生した水素が滞留しない設計とすること。</p> <p>五 水素を取り扱う、又は水素の発生のおそれがある設備（それぞれ、爆発の危険性がないものを除く。）をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室は、当該設備から水素が漏えいした場合においてもそれが滞留しない設計とすることその他の爆発を防止できる設計とすること。</p> <p>六 核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の設備、機器は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とすること。</p> <p>七 火災又は爆発の発生を想定しても、臨界防止、閉じ込め等の安全機能を損なわないこと。</p>	<p>第5条（火災等による損傷の防止）</p> <p>1 第5条については、設計基準において想定される火災又は爆発により、加工施設の安全性が損なわれないようにするため、安全機能を有する施設に対して必要な機能（火災又は爆発の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。</p> <p>2 第1項に規定する「火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全機能を有する施設に属するものに限る。）及び早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するもの」とは、以下に掲げる各号を含むものをいう。また、本項の対応に当たっては、米国の「放射性物質取扱施設の火災防護に関する基準」を参考とすること。</p> <p>一 建物は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料で造られたものであり、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防火措置を講じたものであること。</p> <p>二 核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の設備・機器は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とすること。</p> <p>三 有機溶媒等可燃性の物質又は水素ガス等爆発性の物質を使用する設備・機器は、火災及び爆発の発生を防止するため、発火及び異常な温度上昇の防止対策、可燃性・爆発性の物質の漏えい防止対策、空気の混入防止対策等の適切な対策が講じられる設計であるとともに、適切に設定された熱的及び化学的制限値を超えることのない設計であること。</p> <p>四 火災の拡大を防止するために、適切な検知、警報設備及び消火設備が設けられているとともに、火災及び爆発による影響の緩和のために適切な対策が講じられるように設計されていること。</p> <p>五 火災又は爆発の発生を想定しても、臨界防止、閉じ込め等の機能を適切に維持できること。</p> <p>六 上記五の「機能を適切に維持できること」とは、火災又は爆発により設備・機器の一部の機能が損なわれることがあっても、加工施設全体としては、公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさない、十分な臨界防止、閉じ込め等の機能が確保されることをいう。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
3 第5条の規定において、上記1以外の原因により建物内外で発生する通常の火災等として、例えば、電気系統の機器又はケーブルの短絡や地落、落雷等の自然現象及び漏えいした潤滑油の引火等に起因するものを考慮するものとする。	－	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
－	3 第2項の規定について、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、安全上重要な施設の機能を損なわないもの（消火設備の誤動作によって核燃料物質が浸水したとしても、当該施設の臨界防止機能を損なわないこと等。）であること。	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
上記をうけ、日本原燃(株)再処理施設における安全機能を有する施設は、再処理施設特有の火災及び爆発に加え、一般火災に対しても再処理施設の安全性を損なうことのないよう、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（以下、「火災防護審査基準」という。）を参考として、以下のとおり事業指定基準規則およびその解釈に適合させる設計とする。	上記を受け、MOX燃料加工施設における安全機能を有する施設は、火災又は爆発により、MOX燃料加工施設の安全性を損なわない設計とする。 火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備及び早期に火災発生を感知する設備並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものの設計に当たっては、米国の「放射性物質取扱施設の火災防護に関する基準」（以下「NFPA801」という。）の要求を参考とした設計とする。	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
なお、以下に示す「適合のための設計方針」の第1項(6)から(10)については、再処理施設安全審査指針等から追加された要求事項に対する適合方針である。	なお、「1.4.1 適合のための設計方針」の1.4.1.1(6)から(8)については、MOX指針から追加された要求事項に対する適合方針である。	－
<p><適合のための設計方針></p> <p>第1項について</p> <p>安全機能を有する施設は、火災又は爆発により再処理施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、以下の対策を講ずる。</p>	<p>1.4.1 適合のための設計方針</p> <p>1.4.1.1 規則第1項について</p> <p>安全機能を有する施設の火災防護対策に当たっては、事業許可基準規則の要求を受け、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、以下の対策を講ずる。</p>	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
－	(1) 建物は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料で造られた設計とする。	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
－	(2) 核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の閉じ込め機能を有する設備・機器は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
(1) 可燃性物質又は熱的に不安定な物質を使用又は生成する系統及び機器は、適切に設定された熱的制限値及び化学的制限値を超えない設計とする。	－	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
(2) 有機溶媒等を取り扱う設備は、有機溶媒等の温度をその引火点未満に維持できる設計とする。	－	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
(3) 有機溶媒等を取り扱う設備をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室は、適切に換気を行うことにより、当該施設から有機溶媒等が漏えいした場合においても、火災及び爆発を防止できる設計とする。	－	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
－	(3) 有機溶媒等可燃性の物質又は水素ガス等爆発性の物質を使用する設備・機器は、火災及び爆発の発生を防止するため、不燃性容器への保管、可燃性物質及び爆発性物質の漏えい防止対策、異常な温度上昇の防止対策、空気混入防止対策及び熱的制限値を超えない設計とする。	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
－	(4) 火災の拡大を防止するために、適切な感知設備、警報設備及び消火設備を設けるとともに、火災及び爆発による影響の軽減のために適切な対策を講ずる設計とする。	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
-	<p>(5) 火災又は爆発が発生しても臨界防止，閉じ込め等の機能を適切に維持できる設計とする。</p> <p>また，火災又は爆発により設備・機器の一部の機能が損なわれることがあっても，MOX燃料加工施設全体としては，公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさないよう，臨界防止，閉じ込め等の機能を確保する設計とする。</p>	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
<p>(4) 水素の発生のおそれがある設備は，塔槽類廃ガス処理設備に接続し，適切に換気を行い，発生した水素が滞留しない設計とする。</p>	-	「2.1.1.2.2 MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生防止 (5) 水素対策」に記載しているため。
<p>(5) 水素を取り扱う又は水素の発生のおそれがある設備をその内部に設置するセル，グローブボックス及び室は，適切に換気することにより，当該設備から水素が漏えいした場合においてもそれが滞留しない設計とし，かつ，当該設備を適切に接地し爆発を防止できる設計とする。</p>	-	「2.1.1.2.2 MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生防止 (5) 水素対策」に記載しているため。
<p>(6) 放射性物質を内包するグローブボックスのうち，当該機能を喪失することで再処理施設の安全性を損なうおそれのあるものは，火災により閉じ込め機能を損なうおそれのないよう，不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。閉じ込め部材であるパネルに可燃性材料を使用する場合は，パネルを難燃性材料により被覆する設計とする。</p>	-	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。 MOX燃料加工施設のグローブボックスは難燃性材料を使用する設計としており，可燃性材料を使用しない設計とする。
<p>(7) 建物内外で発生する一般的な火災及び爆発として，電気系統の機器又はケーブルの短絡及び地絡，落雷及び地震の自然現象並びに漏えいした潤滑油及び燃料油の引火に起因するものを考慮した設計とする。</p>	-	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
<p>(8) 安全機能を有する施設のうち，安全評価上その機能を期待する構築物，系統及び機器を漏れなく抽出する観点から，安全上重要な構築物，系統及び機器（以下「安全機能を有する機器等」という。）を設置する区域に対し，火災区域及び火災区画を設定する。</p> <p>また，上記以外に係る放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器（以下「放射性物質貯蔵等の機器等」という。）を設置する区域についても，火災区域に設定する。</p> <p>設定する火災区域及び火災区画に対して，火災の発生防止，火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。</p>	<p>(6) 安全機能を有する施設のうち，安全上重要な施設は，その機能の喪失により公衆又は従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがあることを踏まえ，施設の重要度に応じて機能を確保する観点から，燃料加工建屋の安全上重要な施設の安全機能を有する設備・機器を設置する区域に対し，火災防護上の区域として火災区域及び火災区画を設定する。</p> <p>設定する火災区域及び火災区画に対して，火災の発生防止，火災の早期感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。</p> <p>上記以外に係る放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器（以下「放射性物質貯蔵等の機器等」という。）を設置する区域についても，火災区域に設定する。</p>	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
<p>(9) 安全機能を有する施設は，その安全機能の重要度に応じて機能を確保する。</p> <p>安全上重要な施設のうちその重要度と特徴を考慮し最も重要な設備となる「プルトニウムを含む溶液又は粉末及び高レベル放射性液体廃棄物の閉じ込め機能（排気機能，PS）を有する気体廃棄物の排気設備の排風機」，「崩壊熱除去機能のうち安全冷却水系のうち重要度の高いもの，ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備貯蔵室からの排気系」，「安全圧縮空気系」，「上記機能の維持に必要な支援機能である非常用所内電源系統」に対しては，以下a.～c.のとおりより厳格な系統分離対策を講じる設計とする。</p>	-	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
<p>a. 互いに相違する系列間が3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離されていること。</p>	-	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>b. 互いに相違する系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区域又は火災区画に設置されていること。この場合、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないこと。</p> <p>c. 互いに相違する系列間が1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離されており、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。</p>		
<p>また、上記以外の多重化された安全上重要な施設は、適切に系統分離を行うことで火災及び爆発により同時に冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの安全機能を喪失することがない設計とする。</p>	-	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
<p>(10) 各火災区域又は火災区画における安全上重要な施設への火災防護対策の妥当性を内部火災影響評価ガイドを参考に評価し、安全上重要な施設へ火災による影響を及ぼすおそれがある場合には、追加の火災防護設計を講ずる。</p>	<p>(7) 各火災区域又は火災区画における安全上重要な施設への火災防護対策の妥当性について、火災ハザード解析を行い、安全上重要な施設へ火災による影響を及ぼすおそれがないことを確認する。</p>	MOX燃料加工施設ではNFPA801を参考としているため、表現は「火災ハザード解析」としているが、同様の評価を行う。建設段階のため、火災防護設計の妥当性を確認する。
<p>(11) 上記に加え、再処理施設を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。</p>	<p>(8) MOX燃料加工施設を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。</p>	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
<p>第2項について 消火設備の破損、誤作動又は誤操作が発生した場合においても安全上重要な施設の安全機能を損なわないよう以下の設計とする。</p>	<p>1. 4. 1. 2 規則第2項について 消火設備の破損、誤作動又は誤操作が発生した場合のほか、早期に火災を感知する設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、安全上重要な施設の安全機能を損なわないよう以下の設計とする。</p>	MOX燃料加工施設では規則要求の違いにより火災感知設備についても考慮が必要なため。
-	<p>(1) 安全上重要な施設のグローブボックス内で発生する火災に対しては、消火水による影響を考慮し、水を使用せず、ガスを使用する設計とする。 グローブボックス内への消火剤放出に伴う圧力上昇により、グローブボックスの閉じ込め機能を損なわない設計とする。 なお、グローブボックス近傍に粉末消火器を設置する設計とする。</p>	MOX燃料加工施設の特有の対応であるため。
-	<p>(2) 安全上重要な施設のグローブボックス外で発生する火災に対しては、グローブボックス外への消火剤放出に伴う圧力上昇により、グローブボックスの閉じ込め機能を損なわない設計とする。</p>	放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であるため、MOX特有の対応として記載。
<p>(1) 電気盤室に対しては、消火剤に水を使用せず、且つ電氣的絶縁性の高い消火剤を配置する。</p>	-	-
-	<p>(3) 消火水の放水により安全上重要な施設の安全機能を損なうおそれがある場合は、消火剤として水を使用せず、電気絶縁性の高いガスを使用する設計とする。</p>	消火対象の違い。
<p>(2) 非常用ディーゼル発電機は、不活性ガスを用いる二酸化炭素消火設備の破損により流出する二酸化炭素の影響による給気不足を引き起こさないように外気より給気する構造とする。</p>	<p>(4) 非常用発電機は、二酸化炭素消火装置の破損、誤作動又は誤操作により流出する二酸化炭素の影響で、運転中の非常用発電機が給気不足を引き起こさないように、外気より給気を行う設計とする。</p>	-
<p>(3) 電気絶縁性が大きく、揮発性が高いハロゲン化物消火設備を設置することにより、設備の破損、誤作動又は誤操作により消火剤が放出されても、電気及び機械設備に影響を与えない設計とする。</p>	-	1. 3. 1. 2(3)に記載している。
<p>(4) 固定式消火設備を設置するセルのうち、形状寸法管理機器を収納するセルの消火設備には、水を使用しないガス消火設備を選定する。</p>	-	MOX燃料加工施設にはセルはないため。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>Ⅲ．安全設計</p> <p>1.5 火災及び爆発の防止に関する設計</p>	<p>2. 火災防護にかかる設計方針</p> <p>2. 1 火災及び爆発に関する設計</p>	<p>—</p>
<p>火災及び爆発の防止に関する設計は、安全機能を有する施設に対する火災及び爆発の防止に関する設計並びに重大事故等対処施設に対する火災及び爆発の防止に関する設計を行う。</p>	<p>火災及び爆発の防止に関する設計は、安全機能を有する施設に対する火災及び爆発の防止に関する設計並びに重大事故等対処施設に対する火災及び爆発の防止に関する設計を行う。</p>	<p>—</p>
<p>1.5.1 安全機能を有する施設に対する火災及び爆発の防止に関する設計</p> <p>1.5.1.1 火災及び爆発の防止に関する設計方針</p> <p>安全機能を有する施設は、火災又は爆発により再処理施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>2. 1. 1 安全機能を有する施設に対する火災及び爆発の防止に関する設計</p> <p>2. 1. 1. 1 火災及び爆発の防止に関する設計方針</p> <p>安全機能を有する施設は、火災又は爆発によりMOX燃料加工施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>火災又は爆発によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を、全ての安全機能を有する構築物、系統及び機器とする。</p>	<p>火災又は爆発によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を、全ての安全機能を有する構築物、系統及び機器とする。</p>	<p>—</p>
<p>火災防護対策を講ずる対象としては、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出することで、火災又は爆発により、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止等の安全機能を損なわないよう対策を講ずる設計とし、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設に火災区域及び火災区画を設定した上で、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>火災防護対策を講ずる対象としては、施設の重要度に応じた防護対策を講ずる観点から、安全上重要な施設を抽出することで、火災又は爆発により、臨界防止及び閉じ込め等の安全機能を損なわないよう対策を講ずる設計とし、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設に火災区域及び火災区画を設定した上で、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では重要度に応じて対策を講ずるため。</p>
<p>また、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器についても火災区域を設定した上で、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>また、放射性物質貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器についても火災区域を設定した上で、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>再処理施設の火災区域又は火災区画における火災防護対策に当たっては、実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（以下「火災防護審査基準」という。）及び原子力発電所の内部火災影響評価ガイド（以下「内部火災影響評価ガイド」という。）を参考として再処理施設の特徴及びその重要度を踏まえた火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設における火災防護対策に当たっては、NFPA801の要求を参考として、MOX燃料加工施設の特徴（グローブボックスで核燃料物質を非密封（蓋がない状態での容器の移送等による）の状態を取り扱うこと、また、工程を停止することにより核燃料物質の移動がなくなり、施設を安定した状態に維持でき、核燃料物質を限定された区域に閉じ込めることができること等）及びその重要度を踏まえた火災防護対策を講ずるものとする。</p> <p>ただし、NFPA801における具体的な設計展開にかかる要求が、米国内における一般産業で用いられる規格を適用することになっていることを踏まえ、各設備に要求される技術的基準に対しては各設備に要求される技術的な基準を規定している国内法令に基づく設計とする。</p> <p>MOX燃料加工施設の特徴として、取り扱う放射性物質は固体の核燃料物質のみであり、運転時の異常な過渡変化を生じる工程もなく、工程を停止することで施設を安定した状態に維持することが可能であり、仮に全交流電源が喪失し、全ての動的機器が機能喪失することを想定した場合でも、安定的な状態を維持できる。また、非密封の核燃料物質を取り扱う工程は地下に設置する設計とすることから、非密封の核燃料物質を上昇させる駆動力が働かない限り、MOX燃料加工施設外に多量の核燃料物質が拡散することはない。</p>	<p>規則要求で参照することとしているものが違うため。</p> <p>また、<u>MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。</u></p> <p>最後にきれいになおす。（セルを統合するか）</p> <p>MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。</p> <p>MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
—	したがって、公衆に対する過度の放射線被ばくを防止するため、非密封の核燃料物質を上昇させる駆動力を発生させる可能性のある事象である火災又は爆発に対して、安全上重要な施設の機能を損なわないよう、NFPA801及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（以下「火災防護審査基準」という。）並びに「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」（以下「内部火災影響評価ガイド」という。）を参考としてMOX燃料加工施設の特徴及びその重要度を踏まえた対策を講ずる設計とする。	規則要求の違い及びMOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。
—	火災防護審査基準及び内部火災影響評価ガイドは、発電用原子炉を対象として、国内の指針類（発電用軽水型原子炉施設の火災防護に関する審査指針、発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（昭和40年通商産業省令第62号）、原子力発電所の火災防護規程（JEAC4626）、原子力発電所の火災防護指針（JEAG4607））をベースに、米国基準（REGULATORY GUIDE 1.189）の内容を追加し策定されており、その適用に当たってはMOX燃料加工施設の特徴を踏まえたものとする。原子炉施設特有の要求事項であり、MOX燃料加工施設には該当する設備・機器がない場合には、MOX燃料加工施設の特徴及びその重要度に応じた対策を講ずるものとする。	MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。
—	火災防護審査基準は原子炉施設の安全機能（安全停止機能、貯蔵・閉じ込め機能）を有する施設の系統及び機器に対し火災区域を設定し、火災から防護することを目的としている。それに対し、MOX燃料加工施設においては、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を火災から防護する観点で、それらが設置される建屋に対し火災区域を設定し、火災から防護するものとする。	MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。
—	一方、火災防護審査基準においては、臨界（高温・高圧）状態の原子炉の高温停止を達成するために必要となる系統に対して系統分離を講ずることとしているが、未臨界の状態で運転するMOX燃料加工施設においては、原子炉施設のように高温・高圧状態で運転する原子炉の安全停止を達成する設備に該当するものはない。	MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。
—	しかし、グローブボックス内の火災発生時においては、消火水による影響を考慮し、固定式のガス消火装置により、消火を行う。その際、グローブボックスの内圧が上昇することで排気経路以外からの放射性物質の漏えいを防止するために必要となる以下の設備に対し、火災防護審査基準における影響軽減対策として系統分離対策を講ずるものとする。	MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。
—	① グローブボックス排風機 ② グローブボックス排風機の機能維持に必要な範囲の非常用所内電源系統	MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。
—	上記以外の安全上重要な施設の安全機能に対して要求される機能に応じた系統分離等の対策を講じ、その火災防護対策の妥当性について評価を行い、安全上重要な施設が、火災等による損傷を防止できることを確認する。 また、以下の安全機能を有する施設に対して、火災防護審査基準における「放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能」と同様に火災防護対策を講ずるものとする。	MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。
—	① グローブボックス等 ② 貯蔵施設 ③ ①及び②の機能維持に必要な設備	MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
その他の安全機能を有する施設を含め再処理施設は、消防法、建築基準法、都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備等に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。	その他の安全機能を有する施設を含めMOX燃料加工施設は、消防法、建築基準法及び日本電気協会電気技術規程・指針等に基づき設備に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。	都市計画法は再処理事業所全体として適用するものであり、MOX燃料加工施設単体で適用するものではないため。
<p>（1）安全上重要な施設</p> <p>再処理施設は、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めに係る安全機能が火災又は爆発によって損なわれないよう、適切な火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>（1）安全上重要な施設</p> <p>MOX燃料加工施設は、臨界防止及び閉じ込め等の安全機能が火災又は爆発によって損なわれないよう、適切な火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
<p>具体的には、安全機能を有する施設のうち、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器（以下「安重機能を有する機器等」という。）を抽出し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる。</p>	<p>具体的には、MOX燃料加工施設の特徴を踏まえ、安全機能を有する施設のうち安重機能を有する機器等に対して、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる。</p>	MOX燃料加工施設では施設の特徴を踏まえた火災防護対策を講ずることとしているため。
安全上重要な施設は、「1.7.7.2 安全上重要な施設の分類」の（1）～（15）に示す施設が該当する。	安全上重要な施設は、事業許可基準規則の解釈第1条第3項第一号に記される以下に示すものが該当する。	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
上記方針に基づき、以下の建物及び構築物並びに屋外に設置する設備に火災区域及び火災区画を設定する。	上記方針に基づき、以下の建物及び構築物に火災区域及び火災区画を設定する。	MOX燃料加工施設では屋外に設置する安重及び放射性物質の貯蔵等の機器等はないため。
<p>a. 建物</p> <p>（a）使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</p> <p>（b）使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B 基礎</p> <p>（c）前処理建屋</p> <p>（d）分離建屋</p> <p>（e）精製建屋</p> <p>（f）ウラン脱硝建屋</p> <p>（g）ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</p> <p>（h）ウラン酸化物貯蔵建屋</p> <p>（i）ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋</p> <p>（j）高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>（k）第1 ガラス固化体貯蔵建屋</p> <p>（l）チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋</p> <p>（m）ハル・エンドピース貯蔵建屋</p> <p>（n）主排気筒管理建屋</p> <p>（o）制御建屋</p> <p>（p）分析建屋</p> <p>（q）非常用電源建屋</p> <p>b. 屋外施設</p> <p>（a）使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔</p> <p>（b）再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔</p> <p>（c）第2 非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔</p> <p>（d）主排気筒</p> <p>c. 燃料貯蔵設備</p> <p>（a）第1 非常用ディーゼル発電機の燃料貯蔵設備</p>	<p>① 燃料加工建屋</p> <p>② 混合酸化物貯蔵容器搬送用洞道</p>	MOX燃料加工施設と再処理施設で対象施設が異なるため。

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>(b)第2 非常用ディーゼル発電機の燃料貯蔵設備</p> <p>d. 洞道</p> <p>(a)分離建屋と高レベル廃液ガラス固化建屋を接続する洞道</p> <p>(b)前処理建屋，分離建屋，精製建屋，高レベル廃液ガラス固化建屋，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋，制御建屋，非常用電源建屋，再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A，B，主排気筒及び主排気筒管理建屋を接続する洞道</p> <p>(c)分離建屋，精製建屋，ウラン脱硝建屋，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋，低レベル廃液処理建屋，低レベル廃棄物処理建屋及び分析建屋を接続する洞道のうち，ウラン脱硝建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に接続する洞道を除く部分</p> <p>(d)精製建屋とウラン・プルトニウム混合脱硝建屋を接続する洞道</p> <p>(e)使用済燃料受入れ・貯蔵建屋，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A，B を接続する洞道</p> <p>(f)高レベル廃液ガラス固化建屋と第1 ガラス固化体貯蔵建屋を接続する洞道</p> <p>(g)ウラン脱硝建屋とウラン酸化物貯蔵建屋を接続する洞道</p>		
<p>(2) 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器</p> <p>安全機能を有する施設のうち，再処理施設において火災及び爆発が発生した場合，放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するための構築物，系統及び機器のうち，「(1) 安全上重要な施設」に示す安全上重要な施設を除いたものを「放射性物質貯蔵等の機器等」として選定する。</p> <p>放射性物質貯蔵等の機器等を収納する建屋（安全上重要な施設を除く）を以下に示す。</p> <p>a. 使用済燃料輸送容器管理建屋</p> <p>b. 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋</p> <p>c. 低レベル廃液処理建屋</p> <p>d. 低レベル廃棄物処理建屋</p> <p>e. 第1 低レベル廃棄物貯蔵建屋</p> <p>f. 第2 低レベル廃棄物貯蔵建屋</p> <p>g. 第4 低レベル廃棄物貯蔵建屋</p> <p>h. 出入管理建屋</p> <p>i. 北換気筒</p>	<p>(2) 放射性物質貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器</p> <p>安全機能を有する施設のうち，MOX燃料加工施設において火災及び爆発が発生した場合，放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するための構築物，系統及び機器のうち，「(1) 安全上重要な施設」に示す安全上重要な施設を除いたものを「放射性物質貯蔵等の機器等」として選定する。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設で対象施設が異なるため。</p>
<p>(3) その他の安全機能を有する施設</p> <p>「(1) 安全上重要な施設」及び「(2) 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器」以外の安全機能を有する施設を含め再処理施設は，消防法，建築基準法，都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>(3) その他の安全機能を有する施設</p> <p>「(1) 安全上重要な施設」及び「(2) 放射性物質貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器」以外の安全機能を有する施設を含めMOX燃料加工施設は，消防法，建築基準法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>都市計画法は再処理事業所全体として適用するものであり，MOX燃料加工施設単体で適用するものではないため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>（4）火災区域及び火災区画の設定</p> <p>安重機器を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を収納する建屋に、耐火壁（耐火隔壁、耐火シール、防火戸、防火ダンパ等）、天井及び床（以下「耐火壁」という。）によって囲われた火災区域を設定する。建屋の火災区域は、「（1）安全上重要な施設」及び「（2）放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器」において選定する機器等の配置も考慮して火災区域を設定する。</p>	<p>（4）火災区域及び火災区画の設定</p> <p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を収納する燃料加工建屋に、耐火壁等によって囲われた火災区域を設定する。</p> <p>建屋の火災区域は、「（1）安全上重要な施設」及び「（2）放射性物質貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器」において選定する機器等の配置も考慮して火災区域を設定する。</p>	<p>－</p>
<p>火災及び爆発の影響軽減対策が必要な安重機器を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、3時間耐火に設計上必要な150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁や火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有する耐火壁により隣接する他の火災区域と分離する。</p>	<p>燃料加工建屋内のうち、火災及び爆発の影響軽減対策が必要な安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する区域に火災区域を設定し、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁等として、3時間耐火に設計上必要な150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁や火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁等により隣接する他の火災区域と分離する。</p>	<p>－</p>
<p>屋外の安全上重要な施設を設置する区域については、周囲からの延焼防止のために火災区域を設定する。</p>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設では屋外の安全上重要な施設はないため。</p>
<p>火災区画は、建屋内で設定した火災区域を、耐火壁、離隔距離及び系統分離状況に応じて分割して設定する。</p>	<p>火災区画は、燃料加工建屋内で設定した火災区域を、耐火壁等及び離隔距離に応じて分割して設定する。</p>	<p>－</p>
<p>（5）火災防護上の最重要設備</p> <p>安全上重要な施設のうち、その重要度と特徴を考慮し、火災時においても継続的に機能が必要となる設備である以下の設備を火災防護上の最重要設備（以下「最重要設備」という。）とし、系統分離対策を講ずる設計とする。</p> <p>a. プルトニウムを含む溶液又は粉末及び高レベル放射性液体廃棄物の閉じ込め機能（異常の発生防止機能を有する排気機能）を有する気体廃棄物の廃棄施設の排風機</p> <p>b. 崩壊熱除去機能のうち安全冷却水系のうち重要度の高いもの、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備貯蔵室からの排気系</p> <p>c. 安全圧縮空気系</p> <p>d. 上記機能の維持に必要な支援機能である非常用所内電源系統</p>	<p>（5）火災防護上の系統分離を行う設備</p> <p>安全上重要な施設のうち、その重要度と特徴を考慮し、火災時においても継続的に機能が必要となる以下の設備について火災防護上の系統分離対策を講ずる設計とする。</p> <p>a. 火災時の消火ガス放出に伴うグローブボックスの内圧上昇による排気経路以外からの放射性物質の漏えいを防止するために必要となるグローブボックス排風機</p> <p>b. グローブボックス排風機の機能維持に必要な支援機能である非常用所内電源系統</p>	<p>MOX燃料加工施設には最重要設備の考え方はないが、火災時にもグローブボックスの一次閉じ込め境界を維持する必要があるため、グローブボックス内を負圧に維持するためのグローブボックス排風機とその機能維持に必要な支援機能である非常用所内電源系統を対象とした。</p>
<p>（6）火災防護計画</p> <p>再処理施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練、火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、安重機器を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を行うことについて定める。</p>	<p>（6）火災防護計画</p> <p>MOX燃料加工施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練及び火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに、火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を行うことについて定める。</p>	<p>－</p>
<p>重大事故等対処施設については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火を行うことについて定める。</p>	<p>重大事故等対処施設については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火を行うことについて定める。</p>	<p>－</p>
<p>その他の再処理施設については、消防法、建築基準法、都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。</p>	<p>その他の施設については、消防法、建築基準法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。</p>	<p>都市計画法は再処理事業所全体として適用するものであり、MOX燃料加工施設単体で適用するものではないため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
敷地及び敷地周辺で想定される自然現象並びに人為事象による火災及び爆発（以下「外部火災」という。）については、安全機能を有する施設を外部火災から防護するための運用等について定める。	敷地及び敷地周辺で想定される自然現象並びに人為事象による火災及び爆発（以下「外部火災」という。）については、安全機能を有する施設を外部火災から防護するための運用等について定める。	—
火災防護計画の策定に当たっては、火災防護審査基準の要求事項を踏まえ、以下の考えに基づき策定する。	火災防護計画の策定に当たっては、火災防護審査基準の要求事項を踏まえ、以下の考えに基づき策定する。	—
a. 安重機器を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の防護を目的として実施する火災防護対策を適切に実施するために、火災防護対策全般を網羅した火災防護計画を策定する。	① 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の防護を目的として実施する火災防護対策を適切に実施するために、火災防護対策全般を網羅した火災防護計画を策定する。	—
b. 安重機器を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の防護を目的として実施する火災防護対策及び火災防護計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制を定める。具体的には、火災防護対策の内容、その対策を実施するための組織の明確化（各責任者と権限）、火災防護計画を遂行するための組織の明確化（各責任者と権限）、その運営管理及び必要な要員の確保と教育・訓練の実施について定める。	② 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の防護を目的として実施する火災防護対策及び火災防護計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制を定める。具体的には、火災防護対策の内容、その対策を実施するための組織の明確化（各責任者と権限）、火災防護計画を遂行するための組織の明確化（各責任者と権限）、その運営管理及び必要な要員の確保と教育・訓練の実施等について定める。	—
c. 安重機器を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を火災及び爆発から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の深層防護の概念に基づいた、火災区域及び火災区画を考慮した火災防護対策である、火災及び爆発の発生防止対策、火災の感知及び消火対策、火災及び爆発の影響軽減対策を定める。	③ 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を火災から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の深層防護の概念に基づいた、火災区域及び火災区画を考慮した火災防護対策である、火災及び爆発の発生防止対策、火災の感知及び消火対策、火災及び爆発の影響軽減対策を定める。	—
d. 火災防護計画は、再処理施設全体を対象範囲とし、具体的には、以下の項目を記載する。	④ 火災防護計画は、MOX燃料加工施設全体を対象範囲とし、具体的には、以下の項目を記載する。	—
(a) 事業指定基準規則の第五条に基づく c. で示す対策	a. 事業許可基準規則第五条に基づく「2. 1. 1. 1(6)③」で示す対策	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
(b) 事業指定基準規則の第二十九条に基づく火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火の対策並びに重大事故等対処施設の火災及び爆発により安重機器を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等並びに重大事故等対処施設の安全性が損なわれないための火災防護対策 可搬型重大事故等対処設備、その他再処理施設については、設備等に応じた火災防護対策	b. 事業許可基準規則第二十三条に基づく火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火の対策、並びに重大事故等対処施設の火災により安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全性が損なわれないための火災防護対策 可搬型重大事故等対処設備、その他MOX燃料加工施設については、設備等に応じた火災防護対策	—
(c) 森林火災、近隣の工場、石油コンビナート等特別防災区域、危険物貯蔵所及び高圧ガス貯蔵施設（以下「近隣の産業施設」という。）の爆発、再処理施設敷地内に存在する危険物貯蔵施設の火災及び爆発から安全機能を有する施設を防護する対策 ただし、原子力災害に至る火災発生時の対処、原子力災害と同時に発生する火災発生時の対処、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる再処理施設の大規模な損壊（以下「大規模損壊」という。）に伴う大規模な火災が発生した場合の対処は、別途定める文書に基づき対応する。 なお、上記に示す以外の構築物、系統及び機器は、消防法、建築基準法に基づく火災防護対策を実施する。	c. 森林火災、近隣の工場、石油コンビナート等特別防災区域、危険物貯蔵所及び高圧ガス貯蔵施設（以下「近隣の産業施設」という。）の爆発、MOX燃料加工施設敷地内に存在する危険物貯蔵施設の火災から安全機能を有する施設を防護する対策 ただし、原子力災害に至る火災発生時の対処、原子力災害と同時に発生する火災発生時の対処、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他テロリズムによるMOX燃料加工施設の大規模な損壊（以下「大規模損壊」という。）に伴う大規模な火災が発生した場合の対処は、別途定める文書に基づき対応する。 なお、上記に示す以外の構築物、系統及び機器は、消防法及び建築基準法に基づく火災防護対策を実施する。	—
(d) 火災防護計画は、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮し、火災防護関係法令・規程類等、火災発生	d. 火災防護計画は、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮し、火災防護関係法令・規程類等、火災発生時にお	—

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>時における対応手順，可燃性物質及び火気作業に係る運営管理に関する教育・訓練を定期的実施することを定める。</p>	<p>ける対応手順，可燃性物質及び火気作業に係る運営管理に関する教育・訓練を定期的実施することを定める。</p>	
<p>（e）火災防護計画は，その計画において定める火災防護計画全般に係る定期的な評価及びそれに基づく改善を行うことによって，継続的な改善を図っていくことを定め，火災防護審査基準への適合性を確認することを定める。</p>	<p>e．火災防護計画は，その計画において定める火災防護計画全般に係る定期的な評価及びそれに基づき継続的な改善を図っていくことを定め，火災防護審査基準への適合性を確認することを定める。</p>	<p>－</p>
<p>（f）火災防護計画は，再処理事業所再処理施設の「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第50条第1項の規定に基づく再処理事業所再処理施設保安規定（以下「保安規定」という。）に基づく文書として制定する。</p>	<p>f．火災防護計画は，再処理事業所MOX燃料加工施設の「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第22条第1項の規定に基づく再処理事業所MOX燃料加工施設保安規定（以下「保安規定」という。）に基づく文書として制定する。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。</p>
<p>（g）火災防護計画の具体的な遂行のルール，具体的な判断基準等を記載した文書，業務処理手順，方法等を記載した文書の文書体系を定めるとともに，持ち込み可燃性物質管理や火気作業管理，火災防護に必要な設備の保守管理，教育訓練などに必要な要領については，各関連文書に必要事項を定めることで，火災防護対策を適切に実施する。</p>	<p>g．火災防護計画の具体的な遂行のルール，具体的な判断基準等を記載した文書，業務処理手順，方法等を記載した文書の文書体系を定めるとともに，持ち込み可燃性物質管理や火気作業管理，火災防護に必要な設備の保守管理，教育訓練等に必要な要領については，各関連文書に必要事項を定めることで，火災防護対策を適切に実施する。</p>	<p>－</p>
<p>1.5.1.2 火災及び爆発の発生防止 1.5.1.2.1 施設特有の火災及び爆発の発生防止 再処理施設の火災及び爆発の発生防止については，再処理施設で取り扱う化学薬品等のうち，可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用又は生成する系統及び機器に対する着火源の排除，異常な温度上昇の防止対策，可燃性物質の漏えい防止対策，可燃性又は熱的に不安定な物質の混入防止対策を講ずる設計とするとともに，熱的制限値及び化学的制限値を設ける設計とする。</p>	<p>2. 1. 1. 2 火災及び爆発の発生防止 2. 1. 1. 2. 1 施設特有の火災及び爆発の発生防止 MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生防止については，MOX燃料加工施設で取り扱う化学薬品等のうち，可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用する系統及び機器に対する着火源の排除，異常な温度上昇の防止対策，水素の漏えい防止対策，空気の流入防止対策を講ずる設計とするとともに，熱的制限値を設ける設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では，焼結炉等で水素を取り扱うが，熱的制限値を設け過度な温度上昇を防止することで，焼結炉等の炉殻を健全に維持することで，爆発の3要素のうち酸素の流入を防止できることから化学的制限値の設定は不要である。</p>
<p>火災及び爆発の観点で考慮する事象の例を第1.5-1表に示す。</p>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設は，建屋が1つである事から事象が限定されるため。</p>
<p>（1）有機溶媒による火災及び爆発の発生防止 有機溶媒による火災及び爆発の発生を防止するために，以下の対策を講ずる設計とする。 a．有機溶媒を内包する機器は，腐食し難い材料を使用するとともに，漏えいし難い構造とすることにより有機溶媒の漏えいを防止する。 b．有機溶媒を内包する機器で加温を行う機器は，化学的制限値としてn-ドデカンの引火点（74℃）を設定し，74℃を超えて加温することがないように，溶液の温度を監視して，温度高により警報を発するとともに，自動で加温を停止する設計とする。 c．静電気の発生のおそれのある有機溶媒を内包する機器は，接地を施すことにより着火源を排除する。 また，これらの機器を収納するセルには，着火源を有する機器は設置しない。 d．有機溶媒を内包する系統及び機器を内部に設置するセル，グローブボックス及び室については，気体廃棄物の廃棄施設の換気設備で換気を行う設計とする。 e．使用済有機溶媒の蒸発及び蒸留を行う機器は，有機溶媒へ着火するおそれのない可燃領域外で有機溶媒の処理を行う設計とするとともに，廃ガスには不活性ガス（窒素）を注入して排気する設計とする。 また，溶媒処理系の主要機器は，接地し，着火源を適切に排除する設計とする。</p>	<p>－</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</u></p>

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>蒸発缶を減圧するための系統の圧力を監視し、圧力高により警報を発するとともに自動で不活性ガス（窒素）を系内に注入し、有機溶媒の蒸発缶への供給及び加熱蒸気の供給を自動で停止する設計とする。溶媒蒸留塔の圧力を監視し、圧力高により警報を発するとともに自動で不活性ガス（窒素）を系内に注入し、有機溶媒の蒸発缶への供給及び加熱蒸気の供給を自動で停止する設計とする。</p>		
<p>（2）廃溶媒及び廃溶媒の熱分解ガスによる火災及び爆発の発生防止 廃棄する有機溶媒（以下「廃溶媒」という。）を処理する熱分解装置は、窒素ガスを供給することにより、廃溶媒を不活性な雰囲気下で熱分解する設計とする。 また、外部ヒータを適切に制御するとともにその内部温度を測定し、運転状態を監視し、温度高により外部ヒータ加熱及び廃溶媒供給を停止する設計とする。 熱分解ガスを燃焼する装置は、その内部温度を測定し、燃焼状態を監視し、温度低により熱分解装置への廃溶媒供給を停止する設計とする。 また、可燃性ガスを取り扱う室に設置する電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。</p>	<p>—</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が異なるため。</u></p>
<p>（3）TBP等の錯体の急激な分解反応の発生防止 りん酸三ブチル（以下「TBP」という。）又はその分解生成物であるりん酸二ブチル、りん酸一ブチル（以下「TBP等」という。）と硝酸、硝酸ウラニル又は硝酸プルトニウムの錯体（以下「TBP等の錯体」という。）錯体の急激な分解反応を防止するため、濃縮缶及び蒸発缶（以下「濃縮缶等」という。）ではTBPの混入防止対策としてn-ドデカン（以下「希釈剤」という。）を用いて濃縮缶等に供給する溶液を洗浄し、TBPを除去する設計とする。 また、濃縮缶等でのTBP等の錯体の急激な分解反応を防止するため、TBPの混入防止対策として濃縮缶等に供給する溶液から有機溶媒を分離することができる設計とするとともに、水相を槽の下部から抜き出す設計とする。 TBP等の錯体の急激な分解反応のおそれのある機器には、熱的制限値として加熱蒸気最高温度（135℃）を設定し、濃縮缶等の加熱部に供給する約130℃の加熱蒸気の温度を加熱蒸気の圧力により制御し、温度計により監視し、温度高により警報を発するとともに、加熱蒸気の温度が135℃を超えないために、蒸気発生器に供給する一次蒸気及び濃縮缶等の加熱部に供給する加熱蒸気を自動で遮断する設計とする。</p>	<p>—</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が異なるため。</u></p>
<p>（4）運転で使用する水素による爆発の発生防止 a. ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉 水素ガスを使用する脱硝施設のウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉には化学的制限値として還元用窒素・水素混合ガス中の水素最高濃度（6.0vol%）を設定し、還元ガス受槽では、還元炉へ供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度を測定し、還元用窒素・水素混合ガスが空気といかなる混合比においても可燃限界濃度未満となるようにする。万一、水素濃度が6.0vol%を超える場合には、還元炉への還元用窒素・水素混合ガスの供給を自動で停止する窒素・水素混合ガス停止系を設ける設計とする。 b. ウラン精製設備のウラナス製造器 ウラナス製造器は、水素の可燃領域外で運転する設計とする。</p>	<p>（1） 運転で使用する水素による爆発の発生防止 水素ガスを使用する焼結炉等は燃料加工建屋に受け入れる水素・アルゴン混合ガス中の水素最高濃度（9.0vol%）を設定する。水素最高濃度9.0vol%の設定根拠は、実験結果（添5第28図）に示す通り、空気といかなる混合比においても爆発が発生する濃度未満となっているためである。 <u>焼結炉等に供給する水素濃度が9.0vol%を超えないよう、以下の対策を講ずる設計とする。</u> ① 物理的な障壁として、水素・アルゴン混合ガスの製造工程と燃料加工建屋への供給系統を分離する。 ② 燃料加工建屋で使用する水素・アルゴン混合ガスは、水素濃度を9.0vol%以下</p>	<p>MOX燃料加工施設では、製造条件上考えられる上限として爆発が発生する濃度未満である水素濃度9.0vol%としている。よって、再処理施設では「可燃限界濃度」であるが、MOX燃料加工施設では「爆発発生濃度未満」としている。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>洗浄塔は、その他再処理設備の附属施設の圧縮空気設備の一般圧縮空気系から空気を供給し、廃ガス中の水素濃度を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。洗浄塔に供給する空気の流量を監視し、流量低により警報を発するとともに、自動で窒素ガスを洗浄塔に供給する設計とする。</p> <p>第2気液分離槽は、窒素ガスを供給し、4価のウラン（以下「ウラナス」という。）を含む硝酸溶液中に溶存する水素を追い出すとともに、廃ガス中の水素を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。第2気液分離槽に供給する窒素ガスの流量を監視し、流量低により警報を発する設計とする。</p> <p>また、水素を取り扱う室に設置する電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。</p>	<p><u>に調整し、混合ガス貯蔵容器に圧縮充填する。</u></p> <p><u>③ 水素・アルゴン混合ガス中の水素濃度を確認した上で混合ガス貯蔵容器を燃料加工建屋への供給系統に接続する設計とする。</u></p> <p><u>さらに、燃料加工建屋への供給系統の接続口は、混合ガス貯蔵容器以外が接続できない設計とする。</u></p> <p><u>④ 万一、水素濃度が9.0vol%を超える場合には、水素・アルゴン混合ガス濃度異常遮断弁により焼結炉等への水素・アルゴン混合ガスの供給を自動で停止する設計とする。</u></p> <p><u>また、焼結炉等では、温度異常に伴う炉内への空気流入を防止するため、熱的制限値として1800℃を設定し、温度制御機器により焼結時の温度を制御するとともに、炉内温度が熱的制限値を超えないよう過加熱防止回路により炉内の加熱を自動で停止する設計とする。</u></p>	
<p>(5) 放射線分解により発生する水素による爆発の発生防止</p> <p>空気の供給が停止したときに、溶液及び有機溶媒の放射線分解により発生する水素の濃度が可燃限界濃度に達するおそれのある機器のうち、可燃限界濃度に達するまでの時間余裕が小さい機器は、その他再処理設備の附属施設の安全圧縮空気系から空気を供給（水素掃気）し、発生する水素の濃度を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。可燃限界濃度に達するまでの時間が1日以上を要する時間余裕が大きい機器は、非常用所内電源系統から給電する塔槽類廃ガス処理設備の排風機による排気、一般圧縮空気系等から空気を供給する配管を用いて空気を取り入れることができる設計とする。</p>	<p>—</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</u></p>
<p>(6) 硝酸ヒドラジンによる爆発の発生防止</p> <p>再処理施設で使用する硝酸ヒドラジンは、自己反応性物質であることから、硝酸ヒドラジンによる爆発の発生を防止するため、消防法に基づき、貯蔵及び取扱い時の漏えい防止を講ずる設計とする。</p>	<p>—</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</u></p>
<p>(7) ジルコニウム及びその合金粉末による火災及び爆発の発生防止</p> <p>せん断処理施設のせん断機は、空気雰囲気ですせん断を行っても、せん断時に生じるジルコニウム及びその合金粉末による火災及び爆発のおそれはないが、せん断粉末の蓄積を防止するために、せん断機から溶解槽側へ窒素ガスを吹き込むことで不活性雰囲気となる設計とする。</p>	<p>—</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</u></p>
<p>(8) 分析試薬による火災及び爆発の発生防止</p> <p>分析試薬による火災及び爆発を防止するため、消防法に基づき、貯蔵及び取扱い時の漏えい防止を講ずる設計とする。</p> <p>また、加熱機器、裸火及び分析試薬の使用場所を制限することにより、可燃性分析試薬による火災及び爆発を防止する。</p> <p>使用済みの可燃性分析試薬の貯槽は、接地し、着火源を適切に排除する設計とする。</p>	<p>(2) 分析試薬による火災及び爆発の発生防止</p> <p>分析試薬による火災及び爆発を防止するため、消防法に基づき、貯蔵及び取扱い時の漏えい防止を講ずる設計とする。</p> <p>また、加熱機器、裸火及び分析試薬の使用場所を制限することにより、可燃性分析試薬による火災及び爆発を防止する。</p> <p>使用済みの可燃性分析試薬の貯槽は、接地し、着火源を適切に排除する設計とする。</p>	<p>—</p>
	<p>(3) <u>グローブボックス内の火災及び爆発の発生防止</u></p> <p><u>MOX粉末を取り扱う安重機能を有するグローブボックス内を窒素雰囲気とするこ</u></p>	<p>MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応のため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
	とで、火災及び爆発の発生を防止する設計とする。	
<p>1.5.1.2.2 再処理施設の火災及び爆発の発生防止</p> <p>再処理施設の火災及び爆発の発生防止については、発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるとともに、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源に対する対策、水素に対する換気、漏えい検出対策及び接地対策、放射線分解により発生する水素の蓄積防止対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。</p>	<p>2. 1. 1. 2. 2 MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生防止</p> <p>MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生防止については、発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災発生防止対策を講ずるとともに、<u>可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源に対する対策、水素に対する換気及び漏えい検出対策、空気の流入防止対策並びに電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。</u></p>	<p>MOX燃料加工施設では、放射線分解により水素が発生する設備はないため。</p>
<p>（1）発火性物質又は引火性物質</p> <p>発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画には、以下の火災及び爆発の発生防止対策を講ずる設計とする。発火性又は引火性物質としては、消防法で定められる危険物又は少量危険物として取り扱うもののうち「潤滑油」、「燃料油」に加え、再処理施設で取り扱う物質として、TBP、n-ドデカン等（以下「有機溶媒等」という。）、硝酸ヒドラジン、高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素、窒素、二酸化炭素、アルゴン、NO_x、プロパン及び酸素のうち、可燃性ガスである「水素」及び「プロパン」並びに上記に含まれない「分析試薬」を対象とする。</p>	<p>（1）発火性物質又は引火性物質</p> <p>発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画には、以下の火災及び爆発の発生防止対策を講ずる設計とする。発火性物質又は引火性物質としては、消防法で定められる危険物又は少量危険物として取り扱うもののうち「潤滑油」、「燃料油」に加え、高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素、窒素、二酸化炭素、アルゴン、NO_x、プロパン及び酸素のうち、可燃性ガスである「水素」及び可燃性ガスを含むガス並びに上記に含まれない「分析試薬」を対象とする。</p> <p><u>なお、水素・アルゴン混合ガス設備については、高圧ガス保安法に基づき、水素ガスの漏えい防止、水素ガスの漏えい検知及び着火源の排除等により火災及び爆発の発生を防止する設計とする。</u></p>	<p>MOX燃料加工施設では、<u>有機溶媒等</u>、硝酸ヒドラジンを使用しないため。</p> <p>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</p>
<p>分析試薬については、少量ではあるが可燃性試薬及び引火性試薬を含む多種類の分析試薬を取り扱うため、保管及び取扱いに係る火災及び爆発の発生防止対策を講ずる。</p>	<p>分析試薬については、少量ではあるが可燃性試薬及び引火性試薬を含む多種類の分析試薬を取り扱うため、保管及び取扱いに係る火災発生防止対策を講ずる。</p>	<p>—</p>
<p>a. 漏えいの防止及び拡大防止</p> <p>火災区域に対する漏えいの防止対策及び拡大防止対策の設計について以下を考慮した設計とする。</p>	<p>① 漏えいの防止及び拡大防止</p> <p>火災区域に対する漏えいの防止対策及び拡大防止対策の設計について以下を考慮した設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>（a）発火性又は引火性物質である潤滑油、燃料油、有機溶媒等を内包する設備</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である潤滑油、燃料油、有機溶媒等又は硝酸ヒドラジンを内包する設備（以下「油内包設備」という。）は、溶接構造又はシール構造により漏えい防止対策を講ずる設計とするとともに、漏えい液受皿又は堰を設置し、漏えいした潤滑油、燃料油、有機溶媒等又は硝酸ヒドラジンが拡大することを防止する設計とする。</p> <p>セル内に設置する有機溶媒等を内包する設備から有機溶媒等が漏えいした場合については、セルの床等にステンレス鋼製の漏えい液受皿を設置し、漏えい検知装置により漏えいを検知するとともに、スチームジェットポンプ、ポンプ又は重力流により漏えいした液の化学的性状に応じて定めた移送先に移送し処理できる設計とする。</p>	<p>a. 発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備（以下「油内包設備」という。）は、溶接構造又はシール構造により漏えい防止対策を講ずる設計とするとともに、オイルパン又は堰を設置し、漏えいした潤滑油又は燃料油が拡大することを防止する設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設にはセルがなく、製造プロセスで有機溶媒の使用及びスチームジェットポンプ、重力流による移送がないため。</p>
<p>（b）発火性又は引火性物質である水素及びプロパンを内包する設備</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である発火性物質又は引火性物質である水素及びプロパンを内包する設備（以下「可燃性ガス内包設備」という。）は、溶接構造等により可燃性ガスの漏えいを防止する設計とする。</p>	<p>b. 発火性物質又は引火性物質である水素を内包する設備</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である水素を内包する設備（以下「可燃性ガス内包設備」という。）は、溶接構造等により可燃性ガスの漏えいを防止する設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>b. 配置上の考慮</p> <p>火災区域における設備の配置については、発火性物質又は引火性物質の油内包設備及び可燃性ガス内包設備の火災及び爆発により、火災及び爆発の影響を受けるおそれのある安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を損なわないように、発火性物質又は引火性物質を内包する設備と安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の間は、耐火壁、隔壁の設置又は離隔による配置上の考慮を行う設計とする。</p>	<p>② 配置上の考慮</p> <p>火災区域における設備の配置については、発火性物質又は引火性物質の油内包設備及び可燃性ガス内包設備の火災及び爆発により、火災及び爆発の影響を受けるおそれのある安全上重要な施設の安全機能を損なわないように、発火性物質又は引火性物質を内包する設備と安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の間は、耐火壁等、隔壁の設置又は離隔等による配置上の考慮を行う設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>c. 換気</p> <p>火災区域に対する換気について、以下の設計とする。</p> <p>(a) 発火性又は引火性物質である油内包設備</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である潤滑油、燃料油又は再処理工程で使用する有機溶媒等、硝酸ヒドラジンを内包する設備のうち、放射性物質を含まない設備を設置する区域は、漏えいした場合に気体状の発火性物質又は引火性物質が滞留しないよう、機械換気を行う設計とする。</p> <p>また、屋外に設置する燃料貯蔵設備については、自然換気を行う設計とする。</p> <p>再処理工程で使用する有機溶媒等を内包する設備のうち、放射性物質を含む設備は、塔槽類廃ガス処理設備等に接続し、機械換気を行う設計とする。</p>	<p>③ 換気</p> <p>火災区域に対する換気について、以下の設計とする。</p> <p>a. 発火性物質又は引火性物質である油内包設備</p> <p>発火性物質又は引火性物質である油内包設備を設置する火災区域又は火災区画は、漏えいした場合に気体状の発火性物質又は引火性物質が滞留しないよう、換気を行う設計とする。</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</u></p>
<p>(b) 発火性又は引火性物質である可燃性ガス内包設備</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である可燃性ガスのうち、水素を内包する設備である蓄電池、ウラナス製造器、還元炉、水素ボンベ又はプロパンを設置又は使用する火災区域は、火災及び爆発の発生を防止するために、以下に示す換気設備による機械換気により換気を行う設計とする。</p>	<p>b. 発火性物質又は引火性物質である可燃性ガス内包設備</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である可燃性ガスのうち、水素を内包する設備である焼結炉等、充電時に水素を発生する蓄電池、可燃性ガスを含むガスボンベを設置又は使用する火災区域又は火災区画は、火災及び爆発の発生を防止するために、換気を行う設計とする。</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</u></p>
<p>i. 蓄電池</p> <p>蓄電池を設置する火災区域は機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。安全上重要な施設の蓄電池、非常用直流電源設備等を設置する火災区域の換気設備は、非常用母線から給電する設計とする。</p> <p>それ以外の蓄電池を設置する火災区画の換気設備は、建屋換気系、電気盤室、非管理区域等の排風機による機械換気又は建屋換気系の送風機による換気を行う設計とする。</p>	<p>蓄電池を設置する火災区域は機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。安全上重要な施設の蓄電池及び非常用直流電源設備等を設置する火災区画の換気設備は、非常用所内電源設備から給電する設計とする。</p> <p>それ以外の蓄電池を設置する火災区画の換気設備は、建屋換気系、電気盤室、非管理区域等の排風機による機械換気又は建屋換気系の送風機による換気を行う設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>ii. ウラン精製設備のウラナス製造器</p> <p>ウラナス製造器に供給する水素ガスの流量を制御し、水素ガスの圧力及び硝酸ウラニル溶液の流量を監視し、水素ガスの圧力高又は硝酸ウラニル溶液の流量低により警報を発するとともに、ウラナス製造器に供給する水素ガス及び硝酸ウラニル溶液を自動で停止する設計とする。第1気液分離槽に受け入れる未反応の水素ガス濃度は約100%であり、水素ガスの可燃領域外である。第1気液分離槽から洗浄塔へ移送する未反応の水素ガスの圧力を制御、監視し、圧力高により警報を発する設計とするとともに、未反応の水素ガスの流量を監視し、流量高により警報を発する設計とする。</p> <p>洗浄塔は、その他再処理設備の附属施設の一般圧縮空気系から空気を供給し、気体廃棄物の廃棄施設の精製建屋換気設備に移送する廃ガス中の水素を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。</p>	<p>—</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</u></p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>洗浄塔に供給する空気の流量を監視し、流量低により警報を発するとともに、自動で窒素ガスを洗浄塔に供給する設計とする。</p> <p>第2気液分離槽は、窒素ガスを供給し、ウラナスを含む硝酸溶液中に溶存する水素を追い出すとともに、廃ガス中の水素を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。</p> <p>第2気液分離槽に供給する窒素ガスの流量を監視し、流量低により警報を発する設計とする。廃ガスは、建屋換気系の排風機による機械換気を行う設計とする。</p> <p>ウラナス製造器等を設置するウラナス製造器室は非常用母線から給電する建屋換気設備の建屋排風機による機械換気を行い、室内に滞留した水素を換気できる設計とする。</p>		
<p>iii. ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉</p> <p>水素ガスを使用する脱硝施設のウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉には化学的制限値として還元用窒素・水素混合ガス中の水素最高濃度（6.0vol%）を設定し、還元ガス受槽では、還元炉へ供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度を測定し、還元用窒素・水素混合ガスが空気といかなる混合比においても可燃限界濃度未満となるようにする。万一、水素濃度が6.0vol%を超える場合には、還元炉への還元用窒素・水素混合ガスの供給を自動で停止する窒素・水素混合ガス停止系を設ける設計とする。</p> <p>還元炉はグローブボックス内に設置し、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックス・セル換気系の排風機による機械換気を行う設計とする。</p> <p>また、火災区域に設定しないが、精製建屋ボンベ庫、還元ガス製造建屋に設置する水素ボンベは、安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し、万一の損傷による漏えいを防止するとともに、自然換気により、屋内の空気を屋外に排気することにより、火災区域又は区画内にガスが滞留しない設計とする。</p>	<p>—</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</u></p>
<p>iv. プロパンボンベ</p> <p>プロパンガスボンベは、前処理建屋に安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し、また、機械換気により、屋内の空気を屋外に排気することにより、火災区域又は火災区画内にガスが滞留しない設計とする。</p> <p>また、火災区域には設定しないが、低レベル廃棄物処理建屋プロパンボンベ庫においても、安全弁を備えたガスボンベを転倒しないように設置し、漏えいガスを屋外に放出する自然換気を行う設計とする。</p>	<p>—</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</u></p>
<p>—</p>	<p>c. 焼結炉等</p> <p>焼結炉等は工程室内に設置するが、排ガス処理装置を介して、グローブボックス排気設備のグローブボックス排風機による機械換気を行う設計とすることで、万一の工程室内への漏えいに対しても、ガスが滞留しない設計とする。</p>	<p>焼結炉等はMOX燃料加工施設特有の設備のため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>d. 防爆 火災区域に対する防爆について、以下の設計とする。 （a）発火性又は引火性物質である引火性液体を内包する設備 i. 火災区域内に設置する引火性液体を内包する設備は、潤滑油又は燃料油が設備の外部への漏えいを想定しても、引火点は発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いため、可燃性の蒸気となることはない。 また、燃料油である重油を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画については、重油が設備の外部へ漏えいし、万一、可燃性の蒸気が発生した場合であっても、非常用母線より給電する換気設備で換気していることから、可燃性の蒸気が滞留するおそれはない。</p>	<p>④ 防爆 火災区域に対する防爆について、以下の設計とする。 a. 発火性物質又は引火性物質である引火性液体を内包する設備 （a）火災区域内に設置する引火性液体を内包する設備は、潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいを想定しても、引火点は発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いものを使用することで、可燃性の蒸気が発生しない設計とする。 また、燃料油である重油を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画については、重油が設備の外部へ漏えいし、万一、可燃性の蒸気が発生した場合であっても、非常用所内電源設備より給電する換気設備により、可燃性の蒸気が滞留しない設計とする。</p>	<p><u>引火点が高い潤滑油及び燃料油を使用する設計方針とするため。</u></p>
<p>ii. 工場電気設備防爆指針における危険箇所には該当しないが、火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質の有機溶媒等を内包する設備の漏えいにより、環境条件が「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気となるおそれのある廃溶媒処理系の熱分解装置等の廃溶媒を取り扱う機器は、有機溶媒等を約450℃で熱分解していることから、廃溶媒処理系の熱分解装置等の廃溶媒を取り扱う機器を設置する室の電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。 また、静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。</p>	<p>－</p>	<p><u>MOX燃料加工施設では、環境条件が爆発性雰囲気となるおそれのある機器はないため。</u></p>
<p>－</p>	<p>（b）電気を供給する設備のうち、静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。</p>	<p>－</p>
<p>（b）発火性又は引火性物質である水素を内包する設備 工場電気設備防爆指針における危険箇所には該当しないが、火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質の水素を内包する設備の漏えいにより、環境条件が「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気となるおそれのあるウラン精製設備のウラナス製造器は、高濃度の水素を使用することから、ウラナス製造器等を設置するウラナス製造器室に設置する電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。 また、静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。</p>	<p>b. 発火性物質又は引火性物質である水素を内包する設備 水素・アルゴン混合ガスを取り扱う系統及び機器のうち、漏電により着火源となるおそれのある機器及び静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、水素が漏えいしたとしても、<u>換気を行うことで水素濃度を低下できることから、爆発性雰囲気とならないため。</u></p>
<p>e. 貯蔵 火災区域に設置する発火性物質又は引火性物質を貯蔵する機器については、以下の設計とする。</p>	<p>⑤ 貯蔵 火災区域に設置する発火性物質又は引火性物質を貯蔵する機器については、以下の設計とする。</p>	<p>－</p>
<p>発火性物質又は引火性物質として貯蔵を行う再処理工程で用いる有機溶媒等、ディーゼル発電機用の燃料油及び安全蒸気系のボイラ用のプロパンガスに対し以下の措置を講ずる。</p>	<p>発火性物質又は引火性物質として貯蔵を行う非常用発電機用の燃料油及び焼結炉等に使用する水素・アルゴン混合ガスに対し以下の措置を講ずる。</p>	<p>－</p>
<p>（a）再処理工程内で用いる有機溶媒等は、処理運転に必要な量に留めて貯蔵する設計とする。</p>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設では有機溶媒等の取り扱いがないため。</p>
<p>（b）ディーゼル発電機へ供給する屋内の燃料油は、必要な量を消防法に基づき屋内タンク貯蔵所に安全に貯蔵できる設計とする。貯蔵量は7日間の外電喪失に対してディーゼル発電機を連続運転するために必要な量を屋外に貯蔵する設計とする。</p>	<p>非常用発電機へ供給する屋内の燃料油は、必要な量を消防法に基づき地下タンク貯蔵所に安全に貯蔵できる設計とする。貯蔵量は設計基準事故時の対処に必要な期間の外部電源喪失に対して非常用発電機を連続運転するために必要な量を屋外に貯蔵</p>	<p>MOX燃料加工施設は20条 非常用電源設備で考慮する容量を基に対応するため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
	する設計とする。	
<p>(c) 前処理建屋に設置する安全蒸気系のボイラ用のプロパンガスについては、蒸気供給に必要な量を貯蔵する設計とする。</p> <p>また、他の安全上重要な施設を収納する室と耐火壁で隔てた室において、安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し、また、漏えいガスを建屋外に放出できる構造とし、安全に貯蔵する設計とする。</p>	—	MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。
<p>(d) 再処理工程で用いる硝酸ヒドラジンは、処理運転に必要な量に留めて貯蔵する設計とするとともに、自己反応性物質であることから、硝酸ヒドラジンによる爆発の発生を防止するため、消防法に基づき、貯蔵及び取扱い時の漏えい防止を講ずる設計とする。</p>	—	MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。
<p>(e) ウラン精製設備のウラナス製造器に供給する水素は、精製建屋ボンベ庫から供給する設計とする。</p> <p>また、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉に使用する還元用窒素・水素混合ガスは還元ガス製造建屋の還元炉還元ガス供給系で製造し還元炉へ供給する。精製建屋ボンベ庫、還元ガス製造建屋の水素ボンベは、運転に必要な量を考慮した本数とし、安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し、万一の損傷による漏えいを防止するとともに、自然換気により、屋内の空気を屋外に排気することにより、火災区域又は火災区画内にガスが滞留しない設計とする。</p>	<p>焼結炉等に使用する水素・アルゴン混合ガスは、<u>燃料加工建屋外</u>から焼結炉等へ供給する設計とする。</p>	MOX燃料加工施設では、 <u>焼結炉等で水素・アルゴン混合ガス</u> を使用するが、ウラナス製造器は <u>存在</u> しないため。
<p>(2) 可燃性蒸気・微粉の対策</p> <p>火災区域における可燃性の蒸気又は可燃性の微粉を取り扱う設備については以下の設計とするとともに、火災区域には金属粉や布による研磨機のように静電気が溜まるおそれがある設備を設置しない設計とする。</p> <p>a. 可燃性蒸気が滞留するおそれがある機器</p> <p>可燃性の蒸気が滞留するおそれがある設備として、廃溶媒処理系の熱分解装置等の廃溶媒を取り扱う機器は、有機溶媒等を約450℃で熱分解しており、可燃性蒸気が滞留するおそれがあることから、熱分解装置は、常時不活性ガス（窒素）を吹き込み、熱分解装置の内部で可燃性ガスが燃焼することを防止する。可燃性ガスは、燃焼装置(約900℃)へ導いて燃焼し、燃焼後の廃ガスは気体廃棄物の廃棄施設の塔槽類廃ガス処理設備へ移送し、排気する設計とする。</p> <p>廃溶媒処理系の熱分解装置等の廃溶媒を取り扱う機器を設置する室は、排風機による機械換気を行い、電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。</p> <p>また、静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。</p> <p>火災区域における現場作業において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持ち込まない運用とするとともに、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は、使用する作業場所において、換気、通風、拡散の措置を行うとともに、建屋の送風機及び排風機による機械換気により滞留を防止する設計とする。</p>	<p>(2) 可燃性蒸気・微粉の対策</p> <p><u>火災区域における</u>可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が発生するおそれがある設備については以下の設計とする。</p> <p>① 可燃性蒸気が滞留するおそれがある機器</p> <p>火災区域における現場作業において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持ち込まない運用とするとともに、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は、使用する作業場所において、換気、通風、拡散の措置を行うとともに、建屋の送風機及び排風機による機械換気により滞留を防止する設計とする。</p>	MOX燃料加工施設と再処理施設の対策の違いのため。
<p>b. 可燃性の微粉が滞留するおそれがある機器</p> <p>再処理施設において、「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん（空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん）」や「爆燃性粉じん（空気中の酸素が少ない雰囲気中又は二酸化炭素中でも着火し、浮遊状態では激しい爆発をする</p>	<p>② 可燃性微粉が滞留するおそれがある機器</p> <p>可燃性の微粉が滞留するおそれがある設備として燃料棒解体設備の燃料棒解体装置の切断機があるが、燃料棒の切断時に生じるジルカロイ粉末が発生しないよう、燃料棒（被覆管端栓部）は押切機構の切断機（パイプカッター）を用いて手作業により切</p>	MOX燃料加工施設では、可燃性の微粉である <u>ジルカロイ粉末</u> が発生しない設計とするため。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>金属粉じん）」に該当するおそれのある物質は、使用済燃料集合体の被覆管及びチャンネルボックス等で使用しているジルカロイの切断に伴うジルカロイ粉末である。</p> <p>一般的にジルカロイ粉末は活性であり空気中において酸素と反応し発火する可能性があることから、可燃性の微粉が滞留するおそれがあるせん断処理施設のせん断機並びに使用済燃料受入れ・貯蔵建屋及びチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋のチャンネルボックス切断装置は、火災及び爆発の発生を防止するために以下に示す設計とする。</p> <p>（a）せん断処理施設のせん断機</p> <p>自然発火性材料であるジルカロイのせん断を行うせん断処理施設のせん断機は、空気雰囲気ですん断を行っても、せん断時に生じる燃料粉末によりジルコニウム粉末及びその合金粉末が希釈されることから火災及び爆発のおそれはないが、せん断機から溶解槽側へ窒素ガスを吹き込むことにより、せん断粉末の蓄積を防止し、かつ、不活性雰囲気とする設計とする。</p> <p>また、吹き込んだ窒素ガスは、せん断処理・溶解廃ガス処理設備の機械換気により、気体廃棄物として高所より排出する設計とする。</p> <p>せん断時に生じたジルコニウム粉末及びその合金粉末は、溶解槽、清澄機、ハル洗浄槽等を経由し、燃料被覆管せん断片及び燃料集合体端末片（以下「ハル・エンドピース」という。）等を詰めたドラム又はガラス固化体に収納するが、その取扱いにおいては溶液内で取り扱うことから、火災及び爆発のおそれはない。</p> <p>（b）使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の第1チャンネルボックス切断装置及びチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋の第2チャンネルボックス切断装置使用済燃料から取り外したジルカロイのチャンネルボックスは、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の第1チャンネルボックス切断装置等により、水中で取り扱うため、微粉が滞留することはない。</p>	<p>断し、ペレットを抜き取った後の燃料棒（被覆管部）は押切機構の切断機（鉄筋カッタ）を用いて手作業により切断を行う設計とする。</p>	
<p>－</p>	<p>（3）火気の取扱い</p> <p>溶接等の火気作業に対し、以下の手順をあらかじめ整備する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 火気作業前の計画策定 ② 火気作業時の養生、消火器の配備、監視人の配置及び可燃物の除去 ③ 火気作業後の確認事項（残り火の確認等） ④ 安全上重要と判断された区域における火気作業の管理 ⑤ 火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等） ⑥ 仮設ケーブル（電工ドラム含む）の使用制限 ⑦ 火気作業に関する教育 	<p>MOX燃料加工施設の建設段階において、火気作業による火災を防止するため。</p>
<p>（3）発火源への対策</p> <p>火花の発生を伴う設備は、発生する火花が発火源となることを防止する設計とするとともに、周辺に可燃性物質を保管しないこととする。</p> <p>また、高温となる設備は、高温部を保温材又は耐火材で覆うことにより、可燃性物質との接触及び可燃性物質の加熱を防止する設計とする。</p>	<p>（4）発火源への対策</p> <p>火花の発生を伴う設備は、発生する火花が発火源となることを防止する設計とするとともに、周辺に可燃性物質を保管しないこととする。</p> <p>また、高温となる設備は、高温部を断熱材、耐火材で覆うこと又は冷却することにより、可燃性物質との接触及び可燃性物質の過熱を防止する設計とする。</p>	<p>再処理施設とMOX燃料加工施設で高温部に対する対策が異なるため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>a. 火花の発生を伴う設備 (a) 溶接機A, B（高レベル廃液ガラス固化建屋） 溶接機A, BはTIG自動溶接方式であり、固化セル内に設置する。溶接機A, B周辺には可燃性物質を配置せず、また、運転を行う際は複数のITVカメラで溶接機の周囲を監視し、可燃性物質を溶接機に近接させないことで、発火源とならない設計とする。</p>	<p>－</p>	
<p>－</p>	<p>① 火花の発生を伴う設備 a. 挿入溶接装置 燃料棒の端栓を溶接する設備は、TIG自動溶接方式とするが、火花が飛散することがないように、装置内雰囲気の不活性であるヘリウムガスに置換した後に溶接を行うことで、発火源とならない設計とする。</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が異なるため。</u></p>
<p>－</p>	<p>b. 燃料棒解体装置 燃料棒の端栓切断には火花が飛散することがないように、押切機構の切断機（パイプカッタ）を使用することで発火源とならない設計とする。</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が異なるため。</u></p>
<p>(b) 第1, 2チャンネルボックス切断装置（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋, チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋） 第1チャンネルボックス切断装置及び第2チャンネルボックス切断装置は、溶断式であるが、水中で切断することにより、発火源とならない設計とする。</p>	<p>－</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が異なるため。</u></p>
<p>b. 高温となる設備 ー</p>	<p>② 高温となる設備 a. 焼結炉等 焼結炉等は、運転中は温度制御機器により炉内の温度制御を行う設計とする。焼結炉等は炉殻表面が高温にならないよう、運転中は冷却水により冷却する設計とする。 また、燃料加工建屋内の冷水ポンプは予備機を設ける設計とし、当該ポンプの故障を検知した場合には、予備機が起動する設計とする。 なお、冷却水流量が低下した場合においても、冷却水流量低による加熱停止回路により、ヒータ電源を自動で遮断し加熱を停止する設計とする。</p>	<p><u>MOX燃料加工施設特有の設備の対応を記載しているため。</u></p>
<p>ー</p>	<p>b. 電気炉 グローブボックス内に設ける電気炉は、炉表面の温度を低く保つ設計とする。</p>	<p><u>MOX燃料加工施設特有の設備の対応を記載しているため。</u></p>
<p>ー</p>	<p>c. スタック乾燥装置 スタック乾燥装置は、装置表面が高温にならないよう断熱材で覆う設計とし、運転中は温度を監視するとともに温度制御機器により温度制御を行う設計とする。</p>	<p><u>MOX燃料加工施設特有の設備の対応を記載しているため。</u></p>
<p>(a) 脱硝装置, 焙焼炉, 還元炉（ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋） 脱硝装置は、運転中は温度を監視するとともに、脱硝終了は温度計及び照度計により、MOX粉体の白熱を検知してマイクロ波の照射を停止する設計としており、加熱が不要に持続しない設計とする。 焙焼炉, 還元炉の周囲には断熱材を設置することにより、温度上昇を防止する設計としている。 また、温度が890℃を超えた場合には、ヒータ加熱が自動で停止する設計とする。</p>	<p>ー</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が異なるため。</u></p>
<p>(b) ガラス溶融炉A, B（高レベル廃液ガラス固化建屋）</p>	<p>ー</p>	<p><u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が異なるため。</u></p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>炉内表面が耐火材で覆われており、耐火材の耐久温度を超えて使用しない設計とすることで、過熱による損傷により内包する熔融ガラスが漏れ出る事に伴う火災及び爆発に至るおそれはない。</p> <p>また、ガラス熔融炉A、Bの周辺には可燃性物質がなく、ガラス熔融炉A、Bは発火源にはならない設計とする。</p>		
<p>（c）焼却装置、燃焼装置、セラミックフィルタ、熱分解装置（低レベル廃棄物処理建屋）雑固体廃棄物処理系の焼却装置及びセラミックフィルタ並びに廃溶媒処理系の燃焼装置は、耐火物を内張りし、機器外面における過度の温度上昇を防止する設計とするとともに、焼却装置は燃焼状態を監視する設計とすることにより、発火源とはならない設計とする。</p> <p>廃溶媒処理系の燃焼装置は、可燃性ガスの未燃焼によるガスの滞留を防止するために、内部温度の測定及び燃焼状態を監視することにより、温度低により熱分解装置への廃溶媒供給を停止する設計とする。</p> <p>熱分解装置は、窒素ガスを供給することにより、廃溶媒を不活性な雰囲気下で熱分解する設計とする。</p> <p>熱分解装置は、外部ヒータを適切に制御するとともにその内部温度を測定し、運転状態を監視する設計とする。</p>	-	MOX燃料加工施設では、廃棄物処理は行わないため。
<p>（4）水素対策</p> <p>火災区域に対する水素対策については、以下の設計とする。</p> <p>火災区域に設置する水素内包設備は、溶接構造等により区域内への水素の漏えいを防止するとともに、機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。</p>	<p>（5）水素対策</p> <p>火災区域に対する水素対策については、以下の設計とする。</p> <p>火災区域に設置する水素・アルゴン混合ガスを内包する設備は、溶接構造等により火災区域内への水素・アルゴン混合ガスの漏えいを防止するとともに、<u>機械換気</u>を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。</p>	-
-	<p>水素・アルゴン混合ガスを内包する焼結炉等には、水素・アルゴン混合ガスを供給し、高温状態でグリーンペレットを焼結することから、これらの系統及び機器を設置する工程室に水素ガス漏えい検知器を設置し、制御第1室、制御第4室及び中央監視室に警報を発する設計とする。</p>	<u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</u>
<p>蓄電池を設置する火災区域は、充電時において蓄電池から水素が発生するおそれがあることから、当該区域に可燃性物質を持ち込まないこととする。</p>	<p>蓄電池を設置する火災区域は、充電時において蓄電池から水素が発生するおそれがあることから、当該区域に可燃性物質を持ち込まないこととする。</p>	-
<p>また、蓄電池の上部に水素漏えい検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4vol%の1/4以下で中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室に警報を発する設計とする。</p>	<p>また、蓄電池室の上部に水素ガス漏えい検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4vol%の4分の1以下で中央監視室に警報を発する設計とする。</p>	MOX燃料加工施設では、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設に該当する他の建屋はない。
<p>ウラン精製設備のウラナス製造器は、水素を用いて硝酸ウラニル溶液を還元してウラナスを製造することから、万一の室内への水素の漏えいを早期に検知するため、ウラナス製造器、第1気液分離槽、洗浄塔及び第2気液分離槽を設置するウラナス製造器室に水素漏えい検知器を設置し、中央制御室に警報を発する設計とする。</p> <p>なお、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉に供給する還元用窒素・水素混合ガスは、ガス中の水素最高濃度6.0vol%を設定し、還元ガス受槽では、還元炉へ供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度を測定し、還元用窒素・水素混合ガスが空気といかなる混合比においても可燃限界濃度未満となるようにする。</p> <p>万一、水素濃度が6.0vol%を超える場合には、中央制御室へ警報を発し、還元</p>	-	<u>MOX燃料加工施設と再処理施設で使用する設備・機器が違うため。</u>

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>炉への還元用窒素・水素混合ガスの供給を自動で停止する窒素・水素混合ガス停止系を設ける設計とする。</p> <p>また、漏えいした場合において、空気との混合を想定し、可燃限界濃度以下となるような組成としているため、水素漏えい検知器を設置しない。</p>		
<p>（5）放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策</p> <p>放射線分解による水素は、濃度が可燃限界濃度に達するおそれのある機器のうち、可燃限界濃度に達するまでの時間余裕が小さい機器は、安全圧縮空気系から空気を供給（水素掃気）し、発生する水素の濃度を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。</p> <p>可燃限界濃度に達するまでの時間が1日以上を要する時間余裕が大きい機器は、非常用所内電源系統から給電されている塔槽類廃ガス処理設備の排風機による排気、一般圧縮空気系等から空気を供給する配管を用いて空気を取り入れる設計とする。</p>	—	MOX燃料加工施設では、放射線分解による水素の濃度が可燃限界濃度に達するおそれのある機器はないため。
—	<p>（6）空気の流入防止対策</p> <p>焼結炉等、水素・アルゴン混合ガスを使用する機器の接続部は、溶接又はフランジ接続により空気が流入しにくい設計とする。</p> <p>また、水素・アルゴン混合ガスを受け入れる配管には、逆止弁を設置し、配管が破断した場合に空気が焼結炉等内に流入することを防止する設計とする。</p> <p>a. 焼結炉</p> <p>焼結炉の出入口に入口真空置換室及び出口真空置換室を設け、容器を出し入れする際に置換室の雰囲気置換し、焼結炉内にグローブボックス雰囲気が流入しない設計とする。</p> <p>焼結時の焼結炉内への空気の流入を監視する目的で酸素濃度計を設置し、検出された場合にはヒータ電源を自動で遮断し不活性のアルゴンガスで掃気するとともに、制御第1室及び中央監視室に警報を発する設計とする。</p> <p>b. 小規模焼結処理装置</p> <p>小規模焼結処理装置は、容器を炉内へ装荷し、炉蓋を閉じた後、炉内雰囲気を水素・アルゴン混合ガス雰囲気に置換する設計とする。</p> <p>また、焼結時は炉内へ空気が流入しない設計とする。</p> <p>焼結時の小規模焼結処理装置内への空気の流入を監視する目的で酸素濃度計を設置し、検出された場合にはヒータ電源を自動で遮断し不活性のアルゴンガスで掃気するとともに、制御第1室、制御第4室及び中央監視室に警報を発する設計とする。</p>	MOX燃料加工施設特有の設備として、焼結炉等に対して実施するため。
<p>（6）過電流による過熱防止対策</p> <p>再処理施設内の電気系統に対する過電流による過熱及び焼損の防止対策として、電気系統は、機器の損壊、故障及びその他の異常を検知した場合には、遮断器により故障箇所を隔離することにより、故障の影響を局所化できるとともに、他の安全機能への影響を限定できる設計とする。</p>	<p>（7）過電流による過熱防止対策</p> <p>MOX燃料加工施設内の電気系統に対する過電流による過熱及び焼損の防止対策として、電気系統は、機器の損壊、故障及びその他の異常を検知した場合には、遮断器により故障箇所を隔離することにより、故障の影響を局所化できるとともに、他の安全機能への影響を限定できる設計とする。</p>	—
<p>1.5.1.2.3 不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計とする。</p>	<p>2. 1. 1. 2. 3 不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計とする。</p>	—

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>また、構築物、系統及び機器の機能を確保するために代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該機器等における火災に起因して、他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等において火災が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。</p>	<p>また、構築物、系統及び機器の機能を確保するために代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該系統及び機器における火災に起因して、他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等において火災が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>（1）主要な構造材に対する不燃性材料の使用 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、機器、配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管及び盤の筐体並びにこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災及び爆発の発生防止を考慮し、金属材料又はコンクリートを使用する設計とする。</p>	<p>（1）主要な構造材に対する不燃性材料又は難燃性材料の使用 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、機器、配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管及び盤の筐体並びにこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災及び爆発の発生防止を考慮し、金属材料又はコンクリートを使用する設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>また、放射性物質を内包する機器を収納するグローブボックス等のうち、万一の火災時に閉じ込め機能を損なうおそれのあるものについては、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。</p>	<p>また、核燃料物質を非密封で取り扱う機器を収納するグローブボックス等は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。</p>	<p>再処理施設では、グローブボックス内の内装機器で放射性物質を内包するが、MOX燃料加工施設では、核燃料物質を非密封で取り扱うため。</p>
<p>グローブボックスのパネルに可燃性材料を使用する場合は、火災によるパネルの損傷を考慮しても収納する機器の閉じ込め機能を損なわないよう、難燃性材料であるパネルをグローブボックスのパネル外表面に設置することにより、難燃性パネルと同等以上の難燃性能を有することについて、UL94 垂直燃焼試験及びJIS 酸素指数試験における燃焼試験により確認するものとする。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設のグローブボックスで使用するパネルは難燃性材料であり、可燃性材料を使用しないため。</p>
<p>ただし、配管等のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるが、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎に晒されることなく、火災による安全機能への影響は限定的であること、また、他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に延焼するおそれがないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。</p>	<p>ただし、配管等のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるが、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎に晒されることなく、火災による安全機能への影響は限定的であること、また、他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に延焼するおそれがないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用可能な設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>また、金属に覆われたポンプ及び弁の駆動部の潤滑油並びに金属に覆われた機器内部のケーブルは、発火した場合でも他の安重機能を有する機器等に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。</p>	<p>また、金属に覆われたポンプ及び弁の駆動部の潤滑油並びに金属に覆われた機器内部のケーブルは、発火した場合でも他の安全機能を有する施設に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用可能な設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>（2）変圧器及び遮断器に対する絶縁油の内包 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、建屋内に設置する変圧器及び遮断器は絶縁油を内包しない乾式を使用する設計とする。</p>	<p>（2）変圧器及び遮断器に対する絶縁油の内包 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、燃料加工建屋内に設置する変圧器及び遮断器は絶縁油を内包しない乾式を使用する設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>（3）難燃ケーブルの使用 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に使用するケーブルには、実証試験により延焼性（米国電気電子工学学会規格IEEE383-1974又はIEEE1202-1991 垂直トレイ燃焼試験）及び自己消火性（UL1581（Fourth Edition）1080VW-1UL 垂直燃焼試験）を確認したケーブルを使用する設計とする。 ただし、機器の性能上の理由から実証試験にて延焼性及び自己消火性を確認できないケーブルは、難燃ケーブルと同等以上の性能を有する材料を使用する設計とする。</p>	<p>（3）難燃ケーブルの使用 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等並びにグローブボックス内に使用するケーブルには、実証試験により延焼性（米国電気電子工学学会規格IEEE383-1974又はIEEE1202-1991 垂直トレイ燃焼試験）及び自己消火性（UL1581（Fourth Edition）1080VW-1UL 垂直燃焼試験）を確認したケーブルを使用する設計とする。 ただし、機器の性能上の理由から実証試験にて延焼性及び自己消火性を確認できないケーブルは、難燃ケーブルと同等以上の性能を有する材料を使用する設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>具体的には、燃焼度計測装置の一部に使用する放射線測定器用のケーブルは、微弱電流又は微弱パルスを取り扱う必要があり、耐ノイズ性を確保するために高い絶縁抵抗を有する同軸ケーブルを使用する設計とする必要がある。</p>	<p>具体的には、非常用発電機の一部に使用するケーブルは、制御のために微弱信号を取り扱う必要があり、耐ノイズ性を確保するために専用のケーブルを使用する設計とする必要がある。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、対象設備が異なるため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
したがって、本ケーブルに対しては、火災を想定した場合にも延焼が発生しないように、専用電線管に収納するとともに、電線管の両端は、電線管外部からの酸素供給防止を目的とし、耐火性を有するシール材を処置するとともに、機器との接続部においては可動性を持たせる必要があることから当該部位のケーブルが露出しないように不燃性、遮炎性、耐久性及び被覆性を確認した防火シートで覆う等により、難燃ケーブルと同等以上の性能を確保する設計とする。	したがって、本ケーブルに対しては、火災を想定した場合にも延焼が発生しないように、専用電線管に収納するとともに、電線管の両端は、電線管外部からの酸素供給防止を目的とし、耐火性を有するシール材を処置するとともに、機器との接続部においては可動性を持たせる必要があることから当該部位のケーブルが露出しないように不燃性、遮炎性、耐久性及び被覆性の確認された部材で覆う等により、難燃ケーブルと同等以上の性能を確保する設計とする。	—
非難燃ケーブルを使用する場合については、上記に示す代替措置を施した上で、難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能（延焼性及び自己消火性）を有することを実証試験により確認し、使用する設計とすることにより、他の安全機能を有する施設において火災及び爆発が発生することを防止する設計とする。	非難燃ケーブルを使用する場合については、上記に示す代替措置を施したうえで、難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能（延焼性及び自己消火性）を有することを実証試験により確認し、使用する設計とすることにより、他の安全機能を有する施設において火災及び爆発が発生することを防止する設計とする。	—
（4）換気設備のフィルタに対する不燃性材料及び難燃性材料の使用 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、換気設備のフィルタは、「JACAN o.11A（空気清浄装置用材燃焼性試験方法指針（公益社団法人日本空気清浄会）」により難燃性を満足する難燃性材料又は不燃性材料を使用する設計とする。	（4）換気設備のフィルタに対する不燃性材料及び難燃性材料の使用 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、換気設備のフィルタの主要な構造材は、不燃性材料又は「JACA No.11A（空気清浄装置用材燃焼性試験方法指針（公益社団法人日本空気清浄協会）」により難燃性を満足する難燃性材料を使用する設計とする。	—
（5）保温材に対する不燃性材料の使用 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対する保温材は、ロックウール、グラスウール、けい酸カルシウム、耐熱グラスフェルト、セラミックファイバブランケット、マイクロサーム、パーライト、金属等、平成12年建設省告示第1400号に定められたもの又は建築基準法で不燃性材料として定められたものを使用する設計とする。	（5）保温材に対する不燃性材料の使用 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対する保温材は、ロックウール、グラスウール、けい酸カルシウム等、平成12年建設省告示第1400号に定められたもの又は建築基準法で建築材料として定められたものを使用する設計とする。	MOX燃料加工施設と、再処理施設で使用する保温材が異なるため。
（6）建屋内装材に対する不燃性材料の使用 建屋内装材は、建築基準法に基づく不燃性材料若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料又は消防法に基づく防災物品若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。	（6）建屋内装材に対する不燃性材料の使用 建屋内装材は、建築基準法に基づく不燃性材料若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料又は消防法に基づく防災物品又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。	—
ただし、塗装は当該場所における環境条件を考慮したものとする。 管理区域の床は、耐汚染性、除染性、耐摩耗性等を考慮し、原則として腰高さまでエポキシ樹脂系塗料等のコーティング剤により塗装する設計とする。	ただし、塗装は当該場所における環境条件を考慮したものとする。 管理区域の床及び壁は、耐汚染性、除染性、耐摩耗性等を考慮し、原則として腰高さまでエポキシ樹脂系塗料等のコーティング剤により塗装する設計とする。	—
塗装は、難燃性能を確認したコーティング剤を不燃性材料であるコンクリート表面に塗布すること、また、建屋内に設置する安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等には不燃性材料又は難燃性材料を使用し、周辺には可燃性物質がないことから、塗装が発火した場合においても他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等において火災及び爆発を生じさせるおそれは小さい。	塗装は、難燃性能を確認したコーティング剤を不燃性材料であるコンクリート表面に塗布すること、また、燃料加工建屋内に設置する安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等には不燃性材料又は難燃性材料を使用し、周辺には可燃性物質がないことから、塗装が発火した場合においても他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等において火災を生じさせるおそれは小さい。	—
1.5.1.2.4 落雷、地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止 再処理施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震、津波、落雷、風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）（以下「火山の影響」という。）、生物学的事象、森林火災及び塩害である。	2. 1. 1. 2. 4 落雷、地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止 MOX燃料加工施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震、津波、落雷、風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）（以下「火山の影響」という。）、生物学的事象、森林火災及び塩害である。	—
風（台風）、竜巻及び森林火災は、それぞれの事象に対して再処理施設の安全機能を損なうことのないように、自然現象から防護する設計とすることにより、火災及び爆発の発生を防止する。	風（台風）、竜巻及び森林火災は、それぞれの事象に対してMOX燃料加工施設の安全機能を損なうことのないように、自然現象から防護する設計とすることにより、火災及び爆発の発生を防止する。	—

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>生物学的事象のうちネズミ等の小動物の影響については、侵入防止対策によって影響を受けない設計とする。</p>	<p>生物学的事象のうちネズミ等の小動物の影響については、侵入防止対策によって影響を受けない設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>津波、凍結、高温、降水、積雪、他の生物学的事象及び塩害、発火源となり得る自然現象ではなく、火山の影響についても、火山から再処理施設に到達するまでに降下火砕物が冷却されることを考慮すると、発火源となり得る自然現象ではない。</p>	<p>津波、凍結、高温、降水、積雪、他の生物学的事象及び塩害は、発火源となり得る自然現象ではなく、火山の影響についても、火山からMOX燃料加工施設に到達するまでに降下火砕物が冷却されることを考慮すると、発火源となり得る自然現象ではない。</p>	<p>—</p>
<p>したがって、再処理施設で火災及び爆発を発生させるおそれのある自然現象として、落雷及び地震を選定し、これらの自然現象によって火災及び爆発が発生しないように、以下のとおり火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>したがって、MOX燃料加工施設で火災及び爆発を発生させるおそれのある自然現象として、落雷及び地震を選定し、これらの自然現象によって火災及び爆発が発生しないように、以下のとおり火災防護対策を講ずる設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>（1）落雷による火災及び爆発の発生防止 落雷による火災及び爆発の発生を防止するため、「原子力発電所の耐雷指針」（J E A G 4608），建築基準法及び消防法に基づき，日本産業規格に準拠した避雷設備を設置する設計とする。重要な構築物は，建築基準法及び消防法の適用を受けないものであっても避雷設備を設ける設計とする。</p>	<p>（1）落雷による火災及び爆発の発生防止 落雷による火災及び爆発の発生を防止するため、「原子力発電所の耐雷指針」（JEAG4608），建築基準法及び消防法に基づき，日本産業規格に準拠した避雷設備を設置する設計とする。</p>	<p><u>MOX燃料加工施設の燃料加工建屋は建築基準法及び消防法に基づき避雷設備を設けることで網羅的に対処ができるため。</u></p>
<p>各防護対象施設に設置する避雷設備は，構内接地系と接続することにより，接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。</p>	<p>各防護対象施設に設置する避雷設備は，構内接地系と接続することにより，接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>避雷設備設置箇所を以下に示す。 a. 使用済燃料輸送容器管理建屋 b. 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 c. 精製建屋 d. ウラン脱硝建屋 e. ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 f. ウラン酸化物貯蔵建屋 g. ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 h. 第1ガラス固化体貯蔵建屋 i. 低レベル廃液処理建屋 j. 低レベル廃棄物処理建屋 k. チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 l. ハル・エンドピース貯蔵建屋 m. 分析建屋 n. 制御建屋 o. 非常用電源建屋 p. 出入管理建屋 q. 主排気筒 r. 北換気筒 s. 低レベル廃棄物処理建屋換気筒 t. 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A※ u. 再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B※ v. 第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A※ w. 第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔B※</p>	<p>避雷設備設置箇所を以下に示す。 a. 燃料加工建屋 b. 排気筒</p>	<p>—</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>※安全冷却水系冷却塔を覆う竜巻防護対策設備（飛来物防護ネット）に避雷設備を設置する。</p>		
<p>（2）地震による火災及び爆発の発生防止 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は、耐震重要度に応じて以下に示すS、B及びCの3クラス（以下「耐震重要度分類」という。）に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し、自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する。</p>	<p>（2）地震による火災及び爆発の発生防止 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は、耐震設計上の重要度に応じて以下に示すS、B及びCの3クラス（以下「耐震重要度分類」という。）に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し、自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する。</p>	<p>—</p>
<p>耐震については事業指定基準規則の第七条に示す要求を満足するよう、事業指定基準規則の解釈に従い耐震設計を行う設計とする。</p>	<p>耐震については「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第七条に示す要求を満足するよう、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に従い耐震設計を行う設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>1.5.1.3 火災の感知，消火 火災の感知及び消火については、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対して、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。具体的な設計を「1.5.1.3.1 火災感知設備」～「1.5.1.3.4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示す。</p>	<p>2. 1. 1. 3 火災の感知，消火 火災の感知及び消火については、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対して、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。 グローブボックスについては、非密封の核燃料物質を取り扱い、かつ、火災発生時に核燃料物質に対して駆動力を与えるため、グローブボックス内に対しても、早期に火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。具体的な設計を「2. 1. 1. 3. 1 火災感知設備」から「2. 1. 1. 3. 2 消火設備」に示す。</p>	<p><u>グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。</u></p>
<p>このうち、火災感知設備及び消火設備が、地震等の自然現象に対して、火災感知及び消火の機能、性能が維持され、かつ、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の耐震重要度分類に応じて、機能を維持できる設計とすることを「1.5.1.3.3 自然現象の考慮」に示す。</p>	<p>このうち、火災感知設備及び消火設備が、地震等の自然現象に対して、火災感知及び消火の機能、性能が維持され、かつ、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の耐震重要度分類に応じて、機能を維持できる設計とすることを「2. 1. 1. 3. 3 自然現象の考慮」に示す。</p>	<p>—</p>
<p>また、消火設備は、破損，誤動作又は誤操作が起きた場合においても、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とすることを「1.5.1.3.4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示す。</p>	<p>また、消火設備は、破損，誤動作又は誤操作が起きた場合においても、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とすることを「2. 1. 1. 3. 4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示す。</p>	<p>—</p>
<p>1.5.1.3.1 火災感知設備 火災感知設備は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知するために設置する設計とする。</p>	<p>2. 1. 1. 3. 1 火災感知設備 火災感知設備は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域及び火災区画の火災を早期に感知するために設置する設計とする。 グローブボックス内については、非密封の核燃料物質を取り扱い、かつ、核燃料物質に対して駆動力を与えるため、火災を早期に感知するために火災感知設備を設置する設計とする。</p>	<p><u>グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。</u></p>
<p>（1）火災感知器の環境条件等の考慮及び多様化 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災感知器の型式は、放射線，取付面高さ，温度，湿度，空気流等の環境条件及び予想される火災の性質を考慮して選定する。</p>	<p>（1）火災感知器の環境条件等の考慮及び多様化 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画並びにグローブボックス内の火災感知器の型式は、放射線，取付面高さ，温度，湿度，空気流等の環境条件及び予想される火災の性質を考慮して選定する。</p>	<p><u>グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。</u></p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
また、火災を早期に感知するとともに、火災の発生場所を特定するために、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせて設置する設計とする。	また、火災を早期に感知するとともに、火災の発生場所を特定するために、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせて設置する設計とする。	－
火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の火災感知器は、原則、煙感知器（アナログ式）及び熱感知器（アナログ式）を組み合わせて設置し、炎感知器（非アナログ式の熱感知カメラ（サーモカメラ）含む）のようにその原理からアナログ式にできない場合を除き、誤作動を防止するため平常時の状況を監視し、急激な温度や煙の濃度の上昇を把握することができるアナログ式を選定する。	火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の火災感知器は、原則、煙感知器（アナログ式）及び熱感知器（アナログ式）を組み合わせて設置し、耐酸性の火災感知器のようにその原理からアナログ式にできない場合を除き、誤作動を防止するため平常時の状態を監視し、急激な温度や煙の濃度の上昇を把握することができるアナログ式を選定する。	MOX燃料加工施設で使用する火災感知器の種類が異なるため。
炎感知器はアナログ式ではないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、炎が生じた時点で感知することができ、火災の早期感知に優位性がある。	－	MOX燃料加工施設では、炎感知器を設置しないため。
－	<p>ただし、放射線の影響を考慮する場所に設置する火災感知器については、非アナログ式とする。</p> <p>また、火災感知器は、誤作動防止を考慮した配置、周囲温度を踏まえた熱感知器作動温度の設定等により、誤作動を防止する設計とする。</p> <p>グローブボックス内の火災感知器については、主要な工程で核燃料物質を非密封で取り扱うことや架台や内装機器等の機器が内部に設置されているという特徴を踏まえると、使用できる火災感知が制限されることから、使用可能な火災感知器のうち、火災感知に優位性がある熱感知器を選定する。</p> <p>なお、煙感知器は、半導体回路を有しているため、放射線の影響を受けやすいこと及び粉末粒子による誤作動が考えられることから適さない。また、炎感知器は、半導体回路を有しているため、放射線影響による故障が考えられること及びグローブボックス内で使用するレーザー光による誤感知の可能性があることから適さない。以上を踏まえ、グローブボックス内は動作原理が異なる熱感知器を組み合わせて設置する。</p>	<p>MOX燃料加工施設は、放射線の影響を考慮すると使用できる火災感知器が制限されるため。</p> <p><u>グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。</u></p>
なお、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画のうち、コンクリート製の構造物や金属製の配管、タンク等のみで構成する機器等を設置する火災区域又は火災区画は、機器等を不燃性の材料で構成しており、火災の影響により機能を喪失するおそれがないことから、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器の組合せは行わず、消防法に基づいた設計とする。	安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画のうち、コンクリート製の構造物や金属製の配管、タンク等のみで構成する機器等を設置する火災区域又は火災区画は、機器等を不燃性の材料で構成しており、火災の影響により機能を喪失するおそれがないことから、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器の組合せは行わず、消防法に基づいた設計とする。	－
消防法施行令及び消防法施行規則において火災感知器の設置が除外される区域についても、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が火災による影響を考慮すべき場合には設置する設計とする。	消防法施行令及び消防法施行規則において火災感知器の設置が除外される区域についても、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が火災による影響を考慮すべき場合には火災感知器を設置する設計とする。	－
ただし、以下の火災のおそれがない区域又は他の設備により火災発生の前後に於いて有効に検出できる場合は除く。	－	MOX燃料加工施設は、火災感知設備で十分火災の感知が可能のため。
a. 通常作業時に人の立入りがなく、可燃性物質がない区域	ただし、以下の通常運転時に人の立入りがなく、可燃性物質がない区域は除く。	MOX燃料加工施設は、火災感知設備で十分火災の感知が可能のため。
<p>(a) 可燃性物質がないセル及び室（高線量区域）</p> <p>高レベル放射性廃液等を貯蔵するセル又はセルではないが、高線量により通常時に人の立ち入りの無い室のうち可燃性物質が設置されておらず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所は、通常運転時における火災の発生及び人による火災の発生のおそれがないことから、火災の感知の必要は無い。</p>	<p>a. 可燃性物質がない室（高線量区域）</p> <p>燃料棒貯蔵室等、核燃料物質を取り扱い、高線量により通常運転時に人の立ち入りのない室のうち可燃性物質を設置せず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所は、通常運転時における火災の発生及び人による火災の発生のおそれがないことから、火災の感知の必要はない。</p>	MOX燃料加工施設にはセルがないため。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>(b) 可燃性物質がない室（ダクトスペース及びパイプスペース） ダクトスペースやパイプスペースは高線量区域ではないが、可燃性物質が設置されておらず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所であり、また点検口は存在するが、通常時には人の入域は無く、人による火災の発生のおそれがないことから、火災感知器を設置しない設計とする。</p>	<p>b. 可燃性物質がない室（ダクトスペース及びパイプスペース） ダクトスペースやパイプスペースは高線量区域ではないが、可燃性物質が設置されておらず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所であり、点検口は存在するが、通常運転時には人の立入りがなく、人による火災の発生のおそれがないことから、火災感知器を設置しない設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>b. 通常作業時に人の立入りがなく、少量の可燃性物質の取扱いはあるが、取扱いの状況を踏まえると火災のおそれがない区域 本区域は以下のとおり、可燃性物質の引火点に至らない設計としており、火災に至るおそれがない。 セル内に配置する放射線測定装置の減速材（ポリエチレン）、溶解槽の駆動部に塗布するグリスなど、セル内には少量の可燃性物質が存在する。しかし、放射線測定装置の減速材が存在するセル内には加熱源は無く、漏えい液の沸騰を仮定しても、ポリエチレンの引火点に至るおそれがない。 また、少量の有機溶媒等を取り扱うセルのうち、漏えいした有機溶媒等が自重により他のセルに移送されるセルは、有意な有機溶媒等がセル内に残らず、さらにセル換気設備により除熱されることから、発火点に至るおそれはないため、火災感知器を設置しない設計とする。 同様に溶解槽セルにおいても一部蒸気配管が存在するが、当該セルで最も高温となる部位に接しても、グリスの引火点には至らない。以上のとおり可燃性物質の過度な温度上昇を防止する設計とするため火災に至るおそれはないことから、火災の感知の必要は無い。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設には、対象がないため。</p>
<p>c. 可燃性物質の取扱いはあるが、火災感知器によらない設備により早期感知が可能な区域 高線量となるセル内等については、放射線による故障に伴う誤作動が生じる可能性があるため、火災の発生が想定されるセル内等については、漏えい検知装置、火災検知器（熱電対）、耐放射線性のI T Vカメラ等の火災の感知が可能となる設備について多様性を確保して設置する設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設には、対象がないため。</p>
<p>(2) 火災感知設備の性能と設置方法 感知器については消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）第二十三条第4項に従い設置する設計とする。</p>	<p>(2) 火災感知設備の性能と設置方法 火災感知器については消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）第23条第4項に従い設置する設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>また、環境条件等から消防法上の火災感知器の設置が困難となり、感知器と同等の機能を有する機器を使用する場合には、同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年自治省令第17号）第十二条～第十八条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置する設計とする。</p>	<p>また、環境条件等から消防法上の火災感知器の設置が困難となり、火災感知器と同等の機能を有する機器を使用する場合には、同項において求める火災区域内の火災感知器の網羅性及び自動火災報知設備の火災感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年自治省令第17号）第十二条から第十八条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置する設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>火災感知設備の火災感知器は、環境条件並びに安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の特徴を踏まえ設置することとし、アナログ式煙感知器及びアナログ式熱感知器の組合せを基本として設置する設計とする。</p>	<p>火災感知設備の火災感知器は、環境条件及び安重機能を有する機器等並びに放射性物質貯蔵等の機器等の特徴を踏まえ設置することとし、アナログ式煙感知器及びアナログ式熱感知器の組合せを基本として設置する設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>一方、以下に示すとおり、屋内において取り付け面高さが熱感知器又は煙感知器の上限を超える場合及び外気取入口など気流の影響を受ける場合並びに屋外構築物の</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設には、対象がないため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
監視に当たっては、アナログ式感知器の設置が適さないことから、非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラを設置する設計とする。		
非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラは、炎が発する赤外線や紫外線を検知するため、煙や熱と比べて感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある。 また、非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラ（サーモカメラ）を設置する場合は、それぞれの監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とするとともに、誤動作防止対策のため、屋内に設置する場合は、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することとし、屋外に設置する場合は、屋外型を採用するとともに、必要に応じて太陽光の影響を防ぐ遮光板を設置する設計とする。	－	MOX燃料加工施設には、対象がないため。
なお、蓄電池室は換気設備により清浄な状態と保たれていること、及び水素漏えい検知器により爆発性雰囲気とならないことを監視していることから、通常のアナログ式の感知器を設置する設計とする。	ただし、蓄電池室は換気設備により清浄な状態に保つこと及び水素ガス漏えい検知器により爆発性雰囲気とならないことを監視するものの、腐食性ガスの発生により火災感知器が故障し、誤作動することにより固定式のガス消火装置が誤作動するおそれを考慮し、1台は非アナログ式の耐酸性仕様の火災感知器とし、通常のアナログ式の火災感知器を組み合わせる設計とする。 非アナログ式の火災感知器の設置にあたっては、誤動作防止対策のため、周囲温度を考慮した作動温度を設定する設計とする又は周囲温度が高温とならない措置を講ずる。	MOX燃料加工施設は、所轄消防の指導に基づき、蓄電池室における二酸化炭素消火装置の誤作動を防止するため、消防法に基づき設置する火災感知器は非アナログ式の耐酸性仕様の火災感知器を使用するため。
よって、非アナログ式の感知器を採用してもアナログ式の感知器と同等以上の性能を確保することが可能である。	よって、非アナログ式の火災感知器を採用してもアナログ式の火災感知器と同等以上の性能を確保することが可能である。	－
非アナログ式感知器を設置する火災区域又は火災区画を以下に示す。	非アナログ式の火災感知器を設置する火災区域又は火災区画を以下に示す。	－
a. 設置高さ及び気流の影響のある火災区域又は火災区画（屋内） 屋内の火災区域又は火災区画のうち設置高さが高い場所や、気流の影響を考慮する必要のある場所には、熱や煙が拡散することから、アナログ式感知器（煙及び熱）を組み合わせる設計とする。	a. 設置高さのある火災区域又は火災区画（屋内） 火災区域又は火災区画のうち設置高さが高い場所は、消防法に基づき設置できる熱感知器が差動式分布型感知器に限定されることから、一方は非アナログ式の熱感知器（差動式分布型）を設置する設計とする。	MOX燃料加工施設は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画において、設置高さ8m以上の箇所があり、差動式分布型の熱感知器（非アナログ式）を使用する必要があるため。
－	b. 高線量区域 放射線の影響を考慮する場所に設置する火災感知器については、半導体の使用が少なく放射線の影響を受けにくいと考えられる非アナログ式とする。	設置場所の環境を考慮した対策のため。
－	c. グローブボックス内 グローブボックス内は放射線の影響を考慮する必要があるため、高線量区域と同様に半導体の使用が少なく放射線の影響を受けにくいと考えられる非アナログ式とする。 熱感知器の組合せとしては、白金測温抵抗体（温度異常（60℃以上）を検知）及びグローブボックス全体の温度上昇を検知できる熱電対式の差動式分布型熱感知器（温度上昇異常（15℃/min以上）を検知）を設置する。 このため、白金測温抵抗体は、火災による熱が集中しやすいグローブボックスの排気口付近に設置し、差動式分布型熱感知器は、火災による熱が集中しやすいグローブボックスの天井に設置することにより、早期に火災を検知できる設計とする。 なお、差動式分布型熱感知器は一般的に大空間に設置され、熱による温度上昇を感	グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
	<p>知するものであるが、グローブボックス内は、部屋に比べて容積が小さいことから十分感知が可能である。</p> <p>安全上重要な施設のグローブボックスのうち、火災発生時の駆動力になりやすい火災源として潤滑油を内包する機器がある場合は、その近傍に、白金測温抵抗体を設置することで、早期に火災を感知する設計とする。白金測温抵抗体又は差動式分布型熱感知器のいずれか1つが感知した場合に、火災感知信号を発信する設計とする。</p> <p>また、熱感知器を有する火災感知設備は故障時に中央監視室に故障信号を発する設計とする。</p>	
<p>b. 燃料貯蔵プール</p> <p>燃料貯蔵プールは上記 a. と同様に、天井が高く大空間となっており、アナログ式煙感知器と、非アナログ式の炎感知器を設置する設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画において、熱感知器又は煙感知器の上限を超える設置高さとなる対象がないため。</p>
<p>c. 屋外の火災区域（安全冷却水系冷却塔）</p> <p>屋外に設置する安全冷却水系冷却塔は屋外に開放された状態で設置されており、火災による熱及び煙が周囲に拡散することからアナログ式感知器（煙及び熱）の設置が適さないこと及び雨水等の浸入により火災感知器の故障が想定されることから、非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラ（サーモカメラ）を設置する設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設は、屋外において安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する対象がないため。</p>
<p>d. 地下埋設物（重油タンク）</p> <p>地下タンク室上部の点検用マンホールから地上までの空間に燃料が気化して充満することを想定し感知器を設置するため防爆構造の感知器とする必要がある。</p> <p>よって、それぞれ防爆型のアナログ型熱感知器（熱電対）に加え、非アナログ式の炎感知器を設置する設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設の地下タンク上部から地上までの空間には、火災の影響を受けるおそれのある安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置しないため。</p>
<p>（3）火災感知設備の電源確保</p> <p>火災感知設備は、外部電源喪失時にも火災の感知が可能となるよう、蓄電池を設け、火災感知の機能を失わないよう電源を確保する設計とする。</p> <p>また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画に対して多様化する火災感知設備については、感知の対象とする設備の耐震重要度分類に応じて非常用母線又は運転予備用母線から給電する設計とする。</p>	<p>（3）火災感知設備の電源確保</p> <p>火災感知設備は、外部電源喪失時にも火災の感知が可能となるよう、蓄電池を設け、火災感知の機能を失わないよう電源を確保する設計とする。</p> <p>また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域及び火災区画並びに安全上重要な施設のグローブボックス内の火災感知設備は、非常用所内電源設備から給電する設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>（4）火災受信器盤</p> <p>中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室に設置する火災受信器盤に火災信号を表示するとともに警報を発することで、適切に監視できる設計とする。</p> <p>また、火災受信器盤は、感知器の設置場所を1つずつ特定できることにより、火災の発生場所を特定できる設計とする。</p> <p>火災感知器は火災受信器盤を用いて以下のとおり点検を行うことができるものを使用する設計とする。</p>	<p>（4）受信機</p> <p>中央監視室に設置する受信機に火災信号を表示するとともに警報を発することで、適切に監視できる設計とする。</p> <p>また、受信機は、火災感知器の設置場所を1つずつ特定できることにより、火災の発生場所を特定できる設計とする。</p> <p>火災感知器は受信機を用いて以下のとおり点検を行うことができるものを使用する設計とする。</p>	<p>—</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>a. 自動試験機能又は遠隔試験機能を有する火災感知器は、火災感知の機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験又は遠隔試験を実施する。</p> <p>b. 自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、火災感知器の機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に基づき、煙等の火災を模擬した試験を定期的実施する。</p>	<p>① 自動試験機能又は遠隔試験機能を有する火災感知器は、火災感知の機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験又は遠隔試験を実施する。</p> <p>② 自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、火災感知器の機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に基づく煙等の火災を模擬した試験等を定期的実施する。</p> <p>③ グローブボックス内の火災感知設備については、以下の試験を実施する。</p> <p>a. 白金測温抵抗体 (a) 健全性確認 抵抗値を測定し、温度に相当する抵抗であることを確認する。 (b) 動作確認 模擬抵抗を接続し、温度指示、温度異常表示、ブザー吹鳴が適切であることを確認する。</p> <p>b. 差動式分布型熱感知器 (a) 健全性確認 メータリレー試験器を接続し、抵抗値を測定し、正常であることを確認する。 (b) 動作確認 メータリレー試験器を接続し、温度上昇異常表示、ブザー吹鳴を確認する。</p>	<p>グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。</p>
<p>(5) 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備は、再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる設計とする。</p>	<p>－</p>	<p>再処理施設に固有の設備に対する記載であるため。</p>
<p>(6) 試験・検査 火災感知設備は、その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。</p>	<p>(5) 試験・検査 火災感知設備は、その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。</p>	<p>－</p>
<p>1.5.1.3.2 消火設備 消火設備は、以下に示すとおり、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火できるように設置する設計とする。</p>	<p>2. 1. 1. 3. 2 消火設備 消火設備は、以下に示すとおり、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火できるように設置する設計とする。 グローブボックス内の消火及び工程室の消火については、非密封の核燃料物質を取り扱うことを踏まえて、消火を行う場合には、グローブボックスの閉じ込め機能を喪失しないよう、圧力上昇の緩和を考慮した設計とする。</p>	<p>グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。</p>
<p>(1) 火災に対する二次的影響の考慮 再処理施設内の消火設備のうち、消火栓、消火器等を適切に配置することにより、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に火災の二次的影響が及ばない設計とする。</p>	<p>(1) 火災に対する二次的影響を考慮 MOX燃料加工施設内の消火設備のうち、屋内消火栓、窒素消火装置及びグローブボックス消火装置等を適切に配置することにより、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に火災の二次的影響が及ばない設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設で用いる消火設備が異なるため。</p>
<p>消火剤にガスを用いる場合は、電気絶縁性の高いガスを採用することで、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響が安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に悪影響を及ぼさない設計とする。また、煙の二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼす場合は、防火ダンパを設ける設計とする。</p>	<p>消火剤にガスを用いる場合は、電気絶縁性の高いガスを採用することで、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響が安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に悪影響を及ぼさない設計とする。また、煙の二次的影響が安重機能を有する機器等に悪影響を及ぼす場合は、延焼防止ダンパを設ける設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設で使用する消火剤が異なるため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
消火設備は火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないように、ボンベに接続する安全弁によりボンベの過圧を防止する設計とするとともに、ボンベ及び制御盤については消火対象を設置するエリアとは別の火災区域又は火災区画又は十分に離れた位置に設置する設計とする。	消火設備は火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないように、消火ガスボンベに接続する安全弁により消火ガスボンベの過圧を防止する設計とするとともに、消火ガスボンベ及び制御盤については消火対象を設置するエリアとは別の火災区域、火災区画あるいは十分に離れた位置に設置する設計とする。	－
中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室床下コンクリートピットは、固定式消火設備を設置することにより、早期に火災の消火を可能とする設計とする。制御室床下含め、固定式消火設備の種類及び放出方式については、火災に対する二次的影響を考慮したものとする。	中央監視室及び制御第1室並びに制御第4室（以下「中央監視室等」という。）の床下は、窒素消火装置を設置することにより、早期に火災の消火を可能とする設計とする。中央監視室等の床下含め、固定式のガス消火装置の種類及び放出方式については、火災に対する二次的影響を考慮したものとする。	－
さらに、非常用ディーゼル発電機を設置する火災区域の消火は、二酸化炭素により行い、非常用ディーゼル発電機は外気を直接給気することで、万一の火災時に二酸化炭素消火設備が放出しても、窒息することにより非常用ディーゼル発電機の機能を喪失することが無い設計とする。	非常用発電機が設置される火災区域の消火は、二酸化炭素消火装置により行い、非常用発電機は外気を直接給気することで、万一の火災時に二酸化炭素消火装置から消火ガスが放出しても、窒息することにより非常用発電機の機能を喪失することがない設計とする。	－
－	グローブボックス内の消火はグローブボックス消火装置により行い、グローブボックス消火装置が起動しても、工程室に対するグローブボックスの負圧を維持しながら消火ガスを放出することで、グローブボックスの内圧上昇に対してもグローブボックスの閉じ込め機能を維持する設計とする。	グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。
－	工程室の消火は窒素消火装置により行い、窒素消火装置が起動しても圧力上昇を緩和するためのエリアを形成しグローブボックスを経由して排気しながら消火ガスを放出することで、工程室の圧力上昇に対してもグローブボックスの閉じ込め機能を維持する設計とする。	グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。
(2) 想定される火災の性状に応じた消火剤容量 消火設備は、可燃性物質の性状を踏まえ、想定される火災の性質に応じた容量の消火剤を備える設計とする。	(2) 想定される火災の性質に応じた消火剤容量 消火設備は、想定される火災の性質に応じた容量の消火剤を備える設計とする。	－
油火災（油内包設備や燃料タンクからの火災）が想定される非常用ディーゼル発電機室及び有機溶媒等の引火性物質の取扱い室には、消火性能の高い二酸化炭素消火設備（全域）を設置しており、消防法施行規則第十九条に基づき算出した必要量の消火剤を配備する設計とする。	油火災（油内包設備や燃料タンクからの火災）が想定される非常用発電機室には、消火性能の高い二酸化炭素消火装置（全域）を設置し、消防法施行規則第十九条に基づき算出される必要量の消火剤を配備する設計とする。	MOX燃料加工施設では、多量の有機溶媒を使用せず、消防法に基づく消火設備で消火が可能であるため。
その他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画に設置する全域消火設備のうち、不活性ガス消火設備（二酸化炭素又は窒素）については上記同様に消防法施行規則第十九条、ハロゲン化物消火設備については消防法施行規則第二十条、及び粉末消火設備については消防法施行規則第二十一条に基づき、単位体積あたりに必要な消火剤を配備する。	その他の火災区域又は火災区画に設置する窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置についても上記同様に消防法施行規則第十九条に基づき、単位体積あたりに必要な量の消火剤を配備する設計とする。	MOX燃料加工施設では、全域消火としてハロゲン化物消火設備及び粉末消火設備を設置しないため。
また、局所消火設備を用いる場合においては、不活性ガス（二酸化炭素）又はハロゲン化物を消火剤に用いる設計とすることから、不活性ガス消火設備（二酸化炭素）については上記同様に消防法施行規則第十九条、ハロゲン化物消火設備については消防法施行規則第二十条に基づき必要な消火剤を配備する設計とする。	－	MOX燃料加工施設では、局所消火設備を使用しないため。
ただし、中央制御室床下及びケーブルトレイ内の消火に当たって必要となる消火剤量については、上記消防法を満足するとともに、その構造の特殊性を考慮して、設計の妥当性を試験により確認した消火剤容量を配備する。	中央監視室等の床下消火に当たって必要となる消火剤量については、消防法を満足する単位体積あたりに必要な量の消火剤を配備する設計とする。また、ケーブルトレイ内の消火に当たって必要となる消火剤量については、その構造の特殊性を考慮して、設計の妥当性を試験により確認された消火剤容量を配備する。	中央監視室の床下の消火については、床下の空間に対して、消防法に基づく単位体積あたりに必要となる消火剤量を確保することで消火が可能であるため。床下の構造が異なる。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
-	<p><u>グローブボックス内の消火を行うグローブボックス消火装置については、グローブボックス排風機の運転を継続しながら消火を行うという特徴を踏まえ、グローブボックスの給気量に対して95%の消火ガスを放出する設計とする。</u></p> <p><u>また、複数連結したグローブボックスについては、消火ガスの放出単位を設定し、その放出単位の給気量の合計値に対して95%の消火ガスを放出する設計とし、消火剤容量は最も大きな放出単位を消火できる量以上を配備する設計とする。</u></p>	<p><u>グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。</u></p>
<p>火災区域又は火災区画に設置する消火器については、消防法施行規則第六条～八条に基づき延床面積又は床面積から算出した必要量の消火剤を配備する設計とする。</p>	<p>火災区域又は火災区画に設置する消火器については、消防法施行規則第六条から第八条に基づき延床面積又は床面積から算出した必要量の消火剤を配備する設計とする。</p>	-
<p>消火剤に水を使用する消火用水の容量は、「(12)消火用水の最大放水量の確保」に示す。</p>	<p>消火剤に水を使用する消火用水の容量は、「(12)消火用水の最大放水量の確保」に示す。</p>	-
<p>(3) 消火栓の配置</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する屋内消火栓及び屋外消火栓は、火災区域の消火活動（セルを除く）に対処できるよう、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）、第十九条及び都市計画法施行令第二十五条（屋外消火栓設備に関する基準、開発許可の基準を適用するについて必要な技術的細目）に準拠し配置することにより、消火栓により消火を行う必要のあるすべての火災区域又は火災区画（セルを除く）における消火活動に対処できるように配置する設計とする。</p>	<p>(3) 消火栓の配置</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する屋内消火栓は、火災区域の消火活動（安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域を除く）に対処できるよう、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）及び第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）に準拠し配置することにより、消火栓により消火を行う必要のあるすべての火災区域又は火災区画（固定式のガス消火装置による消火対象室を除く）における消火活動に対処できるように配置する設計とする。屋内消火栓の使用に当たっては、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能への影響を考慮する。</p>	<p>MOX燃料加工施設では屋内消火栓からの放水による<u>溢水</u>への影響を考慮する必要があるため。</p>
-	<p>また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域と溢水の発生防止を考慮する火災区域又は火災区画については、消火活動が困難となる区域として、固定式のガスによる消火装置を設置することで、すべての火災区域又は火災区画に対して消火を行うことが可能な設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では溢水の発生防止の観点から固定式のガス消火装置により消火を行うため。</p>
<p>(4) 移動式消火設備の配備</p> <p>火災時の消火活動のため、「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」（以下「再処理規則」という。）第十二条に基づき、消火ホース等の資機材を備え付けている移動式消火設備として、大型化学高所放水車を配備するとともに、故障時の措置として消防ポンプ付水槽車を配備する設計とする。</p> <p>また、航空機落下による化学火災（燃料火災）時の対処のため化学粉末消防車を配備する設計とする。</p>	<p>(4) 移動式消火設備の配備</p> <p>火災時の消火活動のため、「核燃料物質の加工の事業に関する規則」第七条の四の三に基づき、消火ホース等の資機材を備え付けている移動式消火設備として、大型化学高所放水車を配備するとともに、故障時の措置として消防ポンプ付水槽車を配備するものとする。</p> <p>また、航空機落下による化学火災（燃料火災）時の対処のため化学粉末消防車を配備するものとする。</p>	-
<p>(5) 消火設備の電源確保</p> <p>消火設備のうち、消火用水供給系の電動機駆動消火ポンプは運転予備用母線から受電する設計とするが、ディーゼル駆動消火ポンプは、外部電源喪失時でもディーゼル機関を起動できるように、専用の蓄電池により電源を確保する設計とする。</p>	<p>(5) 消火設備の電源確保</p> <p>消火設備のうち、再処理施設と共用する消火用水供給系の電動機駆動消火ポンプは運転予備用母線から受電する設計とするが、ディーゼル駆動消火ポンプは、外部電源喪失時でもディーゼル機関を起動できるように、専用の蓄電池により電源を確保する設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設は、再処理施設と消火用水供給系を共用するため。</p>
<p>また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の消火活動が困難な箇所に設置する固定式消火設備のうち作動に電源が必要となるものは、外部電源喪失時においても消火が可能となるよう、非常用母</p>	<p>また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の消火活動が困難な箇所に設置する窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置並びにグローブボックス消火装置は、外部電源喪失時においても消火が可能となるよう、非常用所内電源設備から給電するとともに蓄電池を設ける設計とする。</p>	<p><u>グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。</u></p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
線から給電するとともに、設備の作動に必要な電源を供給する蓄電池を設ける設計とする。		
ケーブルトレイに対する局所消火設備等は、消火剤の放出に当たり電源を必要としない設計とする。	ケーブルトレイに対する局所消火設備は、消火剤の放出にあたり電源を必要としない設計とする。	－
<p>（6）消火設備の故障警報</p> <p>固定式消火設備（全域）、電動機駆動消火ポンプ及びディーゼル駆動消火ポンプは、電源断等の故障警報を使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は中央制御室に吹鳴する設計とする。</p>	<p>（6）消火設備の故障警報</p> <p><u>固定式のガス消火装置は、電源断等の故障警報を中央監視室に吹鳴する設計とする。</u></p>	－
<p>（7）系統分離に応じた独立性の考慮</p> <p>再処理施設の安全上重要な施設を系統間で分離し設置する火災区域又は火災区画の消火に用いる消火設備は、消火設備の動的機器の単一故障によっても、以下のとおり、系統分離に応じた独立性を備えるものとする。</p> <p>a. 建屋内の系統分離した区域への消火に用いる屋内消火栓設備は、動的機器を多重性又は多様性を備えることにより、動的機器の単一故障により同時に機能を喪失しない設計とする。</p> <p>b. 異なる区域に系統分離し設置するガス系消火設備は、消火設備の動的機器の故障によっても、系統分離した設備に対する消火設備の消火機能が同時に喪失することがないように、動的機器である容器弁及び選択弁のうち、容器弁（ボンベ含む）は必要数量に対し1以上多く設置するとともに、選択弁は各ラインにそれぞれ設置することにより同時に機能が喪失しない設計とする。</p> <p>なお、万一、系統上の選択弁の故障を想定しても、手動により選択弁を操作することにより、消火が可能な設計とする。</p> <p>また、消火配管は静的機器であり、かつ、基準地震動S_sで損傷しない設計とすることから、多重化しない設計とする。</p>	<p>（7）系統分離に応じた独立性の考慮</p> <p>MOX燃料加工施設の火災防護上の系統分離を行う設備の消火に用いる設備は、消火設備の動的機器の単一故障によっても、以下のとおり、系統分離に応じた独立性を備えるものとする。</p> <p>同一区域に系統分離し設置する固定式のガス消火装置は、消火設備の動的機器の故障によっても、系統分離した設備に対する消火機能が同時に喪失することがないように、動的機器である容器弁及び選択弁のうち、容器弁（ボンベ含む）は必要数量に対し1以上多く設置するとともに、選択弁は各ラインにそれぞれ設置することにより同時に機能が喪失しない設計とする。</p> <p>なお、万一、系統上の選択弁の故障を想定しても、選択弁を手動操作することにより、消火が可能な設計とする。</p> <p>また、消火配管は静的機器であり、かつ、基準地震動S_sで損傷しない設計とすることから、多重化しない設計とする。</p>	系統分離対象が違うこと及び系統分離対象設備の設置区域が違うため。
<p>（8）安重機器等を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火設備</p> <p>火災の影響を受けるおそれのある安重機能を有する機器等を設置する火災区域又は火災区画のうち、煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については以下のとおり自動又は制御室等からの手動操作による固定式消火設備を設置することにより、消火活動を可能とする。</p>	<p>（8）安重機能を有する機器等を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火設備</p> <p>火災の影響を受けるおそれのある安重機能を有する機器等を設置する火災区域又は火災区画のうち煙による影響又は放射線影響を考慮する火災区域については、消火困難となる箇所については以下のとおり固定式のガス消火装置を設置することにより、自動で消火を可能とする設計とする。</p>	<u>グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。</u>
<p>なお、安重機能を有する機器等を設置するセルは、人の立ち入りが困難であることから可燃性物質がある場合は、消火困難となる可能性があるが、「1.5.1.3.1(1)b. 通常作業時に人の立入りがなく、少量の可燃性物質の取扱いはあるが、取扱いの状況を踏まえると火災のおそれがない区域」に示すとおり、少量の可燃性物質はあるが、その環境条件から火災に至るおそれはない。また、同様に高レベル廃液ガラス固化建屋の固化セルについては、運転時に監視しており、異常時には潤滑油を内包する固化セルクレーンを固化セルクレーン収納区域に退避することにより、作業員により手動で消火することが可能である。</p>	－	MOX燃料加工施設には、セルがないため。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>一方、多量の有機溶媒等を取り扱う機器等を設置するセルに設置する安重機能を有する機器等は、金属製の不燃性材料により構成するが、有機溶媒等を取り扱うこと及び放射線の影響を考慮する必要がある。したがって、安重機能を有する機器等を設置するセルのうち、消火困難となる区域としては放射性物質が含まれる有機溶媒等を貯蔵するセルを対象とする。</p>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設には、セルがないため。</p>
<p>なお、上記以外の火災区域又は火災区画については、取り扱う可燃性物質の量が小さいこと、消火に当たり扉を開放することで隣室からの消火が可能なこと、再処理施設は動的閉じ込め設計としており、換気設備による排煙が可能であるため、有効に煙の除去又は煙が降下するまでの時間が確保できることにより消火困難とならないため、消防法又は建築基準法に基づく消火設備で消火する設計とする。</p>	<p>なお、上記以外の火災区域又は火災区画については、取り扱う可燃性物質の量が少ないこと、消火に当たり扉を開放することで隣室からの消火が可能なこと、MOX燃料加工施設は換気設備により負圧にして閉じ込める設計としており、換気設備による排煙が可能であり、有効に煙の除去又は煙が降下するまでの時間が確保できることにより消火困難とならないため、消防法に基づく消火設備で消火する設計とする。</p>	<p><u>MOX燃料加工施設では、有機溶媒等による大規模な火災は想定されず、換気設備による排煙で十分に消火活動が可能となるため。</u></p>
<p>－</p>	<p>グローブボックス内については、放射線影響を考慮すると、消火困難であることから、自動消火が可能なグローブボックス消火装置を設置することで、グローブボックス内の火災に対して消火が可能な設計とする。</p>	<p><u>グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。</u></p>
<p>また、屋外の火災区域については、火災による煙は大気中に拡散されることから、消火困難とはならない。消火活動においては、煙の影響をより軽減するため、可搬式排煙機及びサーモグラフィを配備する。</p>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設では、屋外に火災区域がないため。 MOX燃料加工施設では、有機溶媒等による大規模な火災は想定されず、換気設備による排煙で十分に消火活動が可能となるため。</p>
<p>a. 多量の可燃性物質を取り扱う火災区域又は火災区画 危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する場所は、引火性液体を取り扱うことから火災時の燃焼速度が速く、煙の発生により人が立ち入り消火活動を実施することが困難な区域となることから、固定式消火設備（全域）を設置し、早期消火が可能となるよう使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は中央制御室から消火設備を起動できる設計とする。</p>	<p>① 多量の可燃性物質を取り扱う火災区域又は火災区画 危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する場所は、引火性液体を取り扱うことから火災時の燃焼速度が速く、煙の発生により人が立ち入り消火活動を実施することが困難な区域となることから、二酸化炭素消火装置（全域）を設置し、早期消火が可能となるよう自動消火が可能な設計とする。</p>	<p>消火装置の起動方式の差異。</p>
<p>また、セル内において多量の有機溶媒等を取り扱う火災区域又は火災区画については、放射線の影響を考慮し、固定式消火設備（全域）を設置することにより、消火が可能な設計とする。 なお、本エリアについては、取り扱う物質を考慮し、金属などの不燃性材料で構成する安重機能を有する機器等についても、万一の火災影響を想定し、固定式消火設備（全域）を設置する設計とする。</p>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設には、セルがないため。</p>
<p>b. 可燃性物質を取り扱い構造上消火困難となる火災区域又は火災区画 (a) 制御室床下 中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室（以下「制御室」という。）の床下は、制御室内の火災感知器及び人による感知並びに消火が困難となるおそれを考慮し、火災感知器に加え、床下に固定式消火設備（全域）を設置する。消火に当たっては、固有の信号を発する異なる種類の火災感知設備（煙感知器と熱感知器）により火災を感知した後、制御室からの手動起動により早期に消火ができる設計とする。 制御室には常時当直（運転員）が駐在することを考慮し、人体に影響を与えない消火剤を使用する設計とする。</p>	<p>② 可燃性物質を取り扱い構造上消火困難となる火災区域又は火災区画 中央監視室等の床下は、中央監視室等内の火災感知器及び人による感知並びに消火が困難となるおそれを考慮し、火災感知器に加え、床下に窒素消火装置を設置する。消火に当たっては、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器（煙感知器と熱感知器）により火災を感知した後、自動消火により早期に消火できる設計とする。 中央監視室等には常時運転員が駐在することを考慮し、人体に影響を与えないような消火剤を使用する設計とする。 万一、誤動作又は誤操作に伴い、床下から消火剤が漏えいした場合でも、中央監視室等内の空気により希釈され、人体に影響を与えることはない。</p>	<p>消火装置の起動方式の差異。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>(b) 一般共同溝 一般共同溝内は、万一、ケーブル火災が発生した場合、煙の排出が可能なよう排気口を設ける構造としているが、自然換気であること及び一般共同溝の面積が広く消火活動まで時間を有することを考慮し、固定式消火設備（局所）を設置することにより、早期消火が可能となる設計とする。 一般共同溝の可燃性物質はケーブルと有機溶媒配管内の有機溶媒であるが、有機溶媒配管は二重管とすること及び基準地震動S_sにより損傷しない構造とすることから火災に至るおそれはないことを踏まえ、ケーブルトレイに対し、局所消火を行う設計とする。 消火剤の選定に当たっては、人体に影響を与えない消火剤又は消火方法を選択することとする。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設には、火災の影響軽減対策を考慮する安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が設置される区域がないため。</p>
<p>c. 等価火災時間が3時間を超える火災区域又は火災区画 等価火災時間が3時間を超える場合においては、火災感知器に加え、固定式消火設備を設置し、早期消火が可能となるよう使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は中央制御室から消火設備を起動できる設計とする。 固定式消火設備は原則全域消火方式とするが、消火対象がケーブルのみ等局所的な場合は設置状況を踏まえ局所消火方式を選定する設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設において、等価時間に関わらず、火災防護上重要な設備を対象に固定式消火設備を設置するため。</p>
<p>d. 安全上重要な電気品室となる火災区域又は火災区画 電気品室は電気ケーブルが密集しており、万一の火災による煙の影響を考慮し、固定式消火設備（全域）を設置することにより、早期消火が可能となるよう制御室から消火設備を起動できる設計とする。</p>	<p>③ 安全上重要な施設の電気品室となる火災区域又は火災区画 電気品室は電気ケーブルが密集しており、万一の火災による煙の影響を考慮し、窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置（全域）を設置することにより、早期消火が可能なよう自動で起動できる設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設では、固定式のガス消火装置の起動方式が異なるため。</p>
<p>(9) 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火活動 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域のうち、当該機器が火災の影響を受けるおそれがあることから消火活動を行うに当たり、煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については以下のとおり固定式消火設備を設置することにより、消火活動を可能とする。危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する場所は、引火性液体や多量の可燃性物質を取り扱うことから火災時の燃焼速度も速く、煙の発生により人が立ち入り消火活動を実施することが困難な区域となることから、固定式消火設備（全域）を設置し、早期消火が可能となるよう使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は中央制御室から消火設備を起動できる設計とする。 本エリアについては、取り扱う物質を考慮し、金属などの不燃性材料で構成する安重機能を有する機器等についても、万一の火災影響を想定し、固定式消火設備（全域）を設置するものとする。 上記以外の火災区域又は火災区画については、消防法又は建築基準法に基づく消火設備で消火する設計とする。消火活動においては、煙の影響を軽減するため、可搬式排煙機及びサーモグラフィを配備する。</p>	<p>(9) 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火活動 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域のうち、当該機器が火災の影響を受けるおそれがあることから消火活動を行うに当たり、煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については以下のとおり窒素消火装置を設置することにより、消火活動を可能とする。 本エリアについては、取り扱う物質を考慮し、金属等の不燃性材料で構成する安重機能を有する機器等についても、万一の火災影響を想定し、窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置を設置するものとする。</p>	<p>—</p>
<p>(10) 消火活動のための電源を内蔵した照明器具 屋内消火栓及び消火設備の現場盤操作等に必要な照明器具として、移動経路、屋内消火栓設備及び消火設備の現場盤周辺に、現場への移動時間約10分～40分及び消</p>	<p>(10) 消火活動のための電源を内蔵した照明器具 安重機能を有する機器等又は放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域及び火災区画の消火設備の現場盤操作等に必要な照明器具として、移動経路及び消火設備</p>	<p>MOX燃料加工施設は1施設であり、移動距離が短く再処理よりも短時間で移動が可能のため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>防法の消火継続時間 20 分を考慮し、2 時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。</p>	<p>の現場盤周辺に、現場への移動時間約 5 分から 10 分及び消防法の消火継続時間 20 分を考慮し、1 時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。</p>	
<p>(11) 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮 消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、火災防護審査基準に基づく消火活動時間 2 時間に対し十分な容量を有するろ過水貯槽及び消火用水貯槽を設置し、双方からの消火水の供給を可能とすることで、多重性を有する設計とする。</p> <p>また、消火ポンプは電動機駆動消火ポンプに加え、同等の能力を有する異なる駆動方式であるディーゼル駆動消火ポンプを設置することで、多様性を有する設計とする。</p> <p>水源の容量は、再処理施設は危険物取扱所に該当する施設であるため、消火活動に必要な水量を考慮したものとし、その根拠は「(12) 消火用水の最大放水量の確保」に示す。</p>	<p>(11) 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮 再処理施設と共有する消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、火災防護審査基準に基づく消火活動時間 2 時間に対し十分な容量を有するろ過水貯槽及び消火用水貯槽を設置し、双方からの消火水の供給を可能とすることで、多重性を有する設計とする。</p> <p>また、消火ポンプは電動機駆動消火ポンプに加え、同等の能力を有する異なる駆動方式であるディーゼル駆動消火ポンプを設置することで、多様性を有する設計とする。</p> <p>水源の容量については、MOX燃料加工施設は、消防法に基づき、消火活動に必要な水量を考慮するものとし、その根拠は「(12) 消火用水の最大放水量の確保」に示す。</p>	<p>再処理施設で設置する消火用水供給設備をMOX燃料加工施設でも使用するため。</p> <p>MOX燃料加工施設では危険物取扱所への消火については、固定式のガス消火装置を用いるため。</p>
<p>(12) 消火用水の最大放水量の確保 消火剤に水を使用する消火設備（屋内消火栓、屋外消火栓）の必要水量を考慮し、水源は消防法施行令及び危険物の規制に関する規則に基づくとともに、2 時間の最大放水量（426m³）を確保する設計とする。</p> <p>また、消火用水供給系の消火ポンプは、必要量を送水可能な電動機駆動ポンプ及びディーゼル駆動ポンプ（定格流量 450m³/h）を 1 台ずつ設置する設計とし、消火配管内を加圧状態に保持するため、機器の単一故障を想定し、圧力調整用消火ポンプを 2 基設ける設計とする。</p>	<p>(12) 消火用水の最大放水量の確保 水を使用する消火設備（屋内消火栓、屋外消火栓）の必要水量を考慮し、水源は消防法施行令に基づくとともに、2 時間の最大放水量（116m³）を確保する設計とする。</p> <p>また、消火用水供給系の消火ポンプは、必要量を送水可能な電動機駆動ポンプ、ディーゼル駆動ポンプ（定格流量 450m³/h）を 1 台ずつ設置する設計とし、消火配管内を加圧状態に保持するため、機器の単一故障を想定し、圧力調整用消火ポンプを 2 系統設ける設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設における危険物取扱所への消火については、固定式のガス消火装置を用いるため。</p> <p>最大放水量の記載については、消防法施行令に基づく値を記載しているため。</p>
<p>(13) 水消火設備の優先供給 消火用水は他の系統と兼用する場合には、他の系統から隔離できる弁を設置し、遮断する措置により、消火水供給を優先する設計とする。</p>	<p>(13) 水消火設備の優先供給 消火用水は他の系統と兼用する場合には、他の系統から隔離できる弁を設置し、遮断する措置により、消火水供給を優先する設計とする</p>	<p>—</p>
<p>(14) 管理区域内からの放出消火剤の流出防止 管理区域内で放出した消火水は、管理区域外への流出を防止するため、管理区域と管理区域外の境界に堰等を設置するとともに、各室の排水系統から液体廃棄物の廃棄施設に回収し、処理する設計とする。</p> <p>また、管理区域においてガス系消火剤による消火を行った場合においても、建屋換気設備のフィルタ等により放射性物質を低減したのち、排気筒等から放出する設計とする。</p>	<p>(14) 管理区域内からの放出消火剤の流出防止 管理区域内で放出した消火水は、管理区域外への流出を防止するため、管理区域と管理区域外の境界に堰等を設置するとともに、各室の排水系統から低レベル廃液処理設備に回収し、処理する設計とする。</p> <p>また、管理区域において固定式のガス消火装置による消火を行った場合においても、燃料加工建屋内の換気設備の排気フィルタにより放射性物質を低減したのち、排気筒から放出する設計とする。</p>	<p>—</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>(15) 固定式ガス消火設備等の従事者退避警報 全域放出方式の固定式ガス消火設備は、作動前に従事者等の退出ができるよう警報又は音声警報を吹鳴する設計とする。 また、二酸化炭素消火設備（全域）及びハロゲン化物消火設備（全域）は、作動に当たっては20秒以上の時間遅れをもって消火ガスを放出する設計とする。 ハロゲン化物消火設備（局所）は、従事者が酸欠になることはないが、消火時に生成するフッ化水素が周囲に拡散することを踏まえ、作動前に退避警報を発する設計とする。 なお、固定式ガス消火設備のうち、防火シート、金属製の筐体等による被覆内に局所的に放出する場合においては、消火剤が内部に留まり、外部に有意な影響を及ぼさないため、消火設備作動前に退避警報を発しない設計とする。</p>	<p>(15) 窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置の従事者退避警報 窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置は、作動前に従事者等が退出できるよう警報又は音声警報を吹鳴する設計とする。 また、二酸化炭素消火装置の作動に当たっては20秒以上の時間遅れをもって消火ガスを放出する設計とする。 なお、固定式のガス消火装置のうち、防火シート、金属製の筐体等による被覆内に局所的に放出する場合においては、消火ガスが内部に留まり、外部に有意な影響を及ぼさないため、消火設備作動前に退避警報を発しない設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設で使用する消火剤が再処理施設と異なるため。</p>
<p>(16) 他施設との共用 消火用水貯槽に貯留している消火用水を供給する消火水供給設備は、廃棄物管理施設及びウラン・プルトニウム混合酸化物燃料加工施設（以下「MOX燃料加工施設」という。）と共用する。また、消火栓設備の一部及び防火水槽の一部は、廃棄物管理施設と共用する。 廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設と共用する消火水供給設備並びに廃棄物管理施設と共用する消火栓設備及び防火水槽は、廃棄物管理施設又はMOX燃料加工施設へ消火水を供給した場合においても再処理施設で必要な容量を確保できる設計とする。 また、消火水供給設備においては、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止する設計とすることで、共用によって再処理施設の安全性を損なわない設計とする。</p>	<p>(16) 他施設との共用 消火用水貯槽に貯留している消火用水を供給する消火水供給設備は、再処理施設及び廃棄物管理施設と共用する。再処理施設及び廃棄物管理施設と共用する消火水供給設備は、再処理施設又は廃棄物管理施設へ消火水を供給した場合においてもMOX燃料加工施設で必要な容量を確保できる設計とする。また、消火水供給設備においては、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止することで、共用によってMOX燃料加工施設の安全性を損なわない設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>(17) 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備は、再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設には、対象がないため。</p>
<p>(18) 試験・検査 消火設備は、その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。</p>	<p>(17) 試験・検査 消火設備は、その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。</p>	<p>—</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>1.5.1.3.3 自然現象の考慮</p> <p>再処理施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震、津波、落雷、風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害である。</p> <p>これらの自然現象のうち、落雷については、「1.5.1.2.4(1) 落雷による火災及び爆発の発生防止」に示す対策により、機能を維持する設計とする。</p> <p>風（台風）、竜巻及び森林火災は、それぞれの事象に対して再処理施設の安全機能を損なうことのないように、自然現象から防護する設計とすることで、火災及び爆発の発生を防止する。</p> <p>凍結については、以下「(1) 凍結防止対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。</p> <p>竜巻、風(台風)に対しては、「(2) 風水害対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。</p> <p>地震については、「(3) 地震時における地盤変位対策」及び「(4) 想定すべき地震に対する対応」に示す対策により機能を維持する設計とする。</p> <p>上記以外の津波、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災、塩害については、「(5) 想定すべきその他の自然現象に対する対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。</p>	<p>2. 1. 1. 3. 3 自然現象の考慮</p> <p>MOX燃料加工施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震、津波、落雷、風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害である。</p> <p>これらの自然現象のうち、落雷については、「2. 1. 1. 2. 4(1) 落雷による火災及び爆発の発生防止」に示す対策により、機能を維持する設計とする。</p> <p>風（台風）、竜巻及び森林火災は、それぞれの事象に対してMOX燃料加工施設の安全機能を損なうことのないように、自然現象から防護する設計とすることで、火災の発生を防止する。</p> <p>凍結については、以下「(1) 凍結防止対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。</p> <p>竜巻、風(台風)に対しては、「(2) 風水害対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。</p> <p>地震については、「(3) 地震時における地盤変位対策」及び「(4) 想定すべき地震に対する対応」に示す対策により機能を維持する設計とする。</p> <p>上記以外の津波、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害については、「(5) 想定すべきその他の自然現象に対する対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>(1) 凍結防止対策</p> <p>屋外に設置する火災感知器及び消火設備は、設計上考慮する冬期最低気温-15.7℃を踏まえ、当該環境条件を満足する設計とする。</p> <p>屋外消火設備のうち、消火水の供給配管は凍結を考慮し、凍結深度（GL-60cm）を確保した埋設配管とするとともに、地上部に配置する場合には保温材を設置する設計とすることにより、凍結を防止する設計とする。</p> <p>また、屋外消火栓は、消火栓内部に水が溜まらないような構造とし、自動排水機構により通常は排水弁を通水状態、消火栓使用時は排水弁を閉にして放水する設計とする。</p>	<p>(1) 凍結防止対策</p> <p>屋外に設置する消火設備は、設計上考慮する冬期最低気温-15.7℃を踏まえ、当該環境条件を満足する設計とする。</p> <p>屋外に設置する消火設備のうち、消火水の供給配管は凍結を考慮し、凍結深度（GL-60cm）を確保した埋設配管とするとともに、地上部に配置する場合には保温材を設置する設計とすることにより、凍結を防止する設計とする。</p> <p>また、屋外消火栓は、消火栓内部に水が溜まらないような構造とし、水抜きが可能な設計により通常は排水弁を通水状態、消火栓使用時は排水弁を閉にして放水する設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>(2) 風水害対策</p> <p>消火ポンプは建屋内に設置する設計とし、風水害によって性能を阻害されないように設置する設計とする。</p> <p>その他の不活性ガス消火設備（二酸化炭素又は窒素）、ハロゲン化物消火設備、粉末消火設備及び水噴霧消火設備についても、風水害に対してその性能が著しく阻害されることが無いよう、各建屋内に設置する設計とする。</p> <p>屋外消火栓設備は風水害に対してその機能が著しく阻害されることが無いよう、雨水の浸入等により動作機構が影響を受けない構造とする。</p>	<p>(2) 風水害対策</p> <p>再処理施設と共用する消火ポンプは建屋内に設置する設計とし、風水害に対して性能を阻害されないように設置する設計とする。</p> <p>その他の窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置についても、風水害に対してその性能が著しく阻害されることが無いよう、建屋内に設置する設計とする。</p> <p>屋外消火栓は風水害に対してその機能が著しく阻害されることが無いよう、雨水の浸入等により動作機構が影響を受けない構造とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、ハロゲン化物消火設備、粉末消火設備及び水噴霧消火設備を設置しないため。</p>
<p>屋外の火災感知設備は、屋外仕様とするとともに火災感知器の予備を確保し、風水害の影響を受けた場合は、早期に火災感知器の取替えを行うことにより、当該設備の機能及び性能を復旧する設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設では屋外に火災感知設備を設置しないため。</p>
<p>(3) 地震時における地盤変位対策</p>	<p>(3) 地震時における地盤変位対策</p>	<p>—</p>
<p>屋内消火栓設備は、地震時における地盤変位により、消火水を建物へ供給する消火配管が破断した場合においても、消火活動を可能とするよう、大型化学高所放水車</p>	<p>屋内消火栓は、地震時における地盤変位により、消火水を建物へ供給する消火配管が破断した場合においても、消火活動を可能とするよう、大型化学高所放水車又は</p>	<p>—</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>又は消防ポンプ付水槽車から消火水を供給できるよう建屋内に送水口を設置し、また、破断した配管から建屋外へ流出させないよう逆止弁を設置する設計とする。建屋内に設置する送水口は、迅速な消火活動が可能となるよう、外部からのアクセス性が良い箇所に設置する設計とする。</p>	<p>消防ポンプ付水槽車から消火水を供給できるよう建屋内に送水口を設置し、また、破断した配管から建屋外へ流出させないよう逆止弁を設置する設計とする。建屋内に設置する送水口は、迅速な消火活動が可能となるよう、外部からのアクセス性が良い箇所に設置する設計とする。</p>	
<p>（4）想定すべき地震に対する対応 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時に火災を考慮する場合は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が維持すべき耐震重要度分類に応じて機能を維持できる設計とする。 また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、基準地震動Ssに対しても機能を維持すべき機器等に対し影響を及ぼす可能性がある火災区域又は火災区画に設置する、油を内包する耐震Bクラス及び耐震Cクラスの設備は、以下のいずれかの設計とすることで、地震によって機能喪失を防止する設計とする。</p>	<p>（4）想定すべき地震に対する対応 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時に火災を考慮する場合は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が維持すべき耐震重要度分類に応じて機能を維持できる設計とする。 また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、基準地震動Ssに対しても機能を維持すべき系統及び機器に対し影響を及ぼす可能性がある油を内包する耐震Bクラス及び耐震Cクラスの設備は、以下のいずれかの設計とすることで、地震によって機能喪失を防止する設計とする。</p>	—
<p>有機溶媒等を保有するセルに設置する機器及び配管は、基準地震動Ssによっても損傷しない堅牢な構造としており、地震による漏えいは無い。 また、万一地震発生後に漏えいが発生した場合においても、漏えい液は漏えい液回収装置により移送することから、セル内への残留量は極僅かであり、当該残液が自己の崩壊熱により発火することを想定しても、崩壊熱により火災に至るおそれのあるセル給気口に設置した防火ダンパを閉止することにより、消火は可能である。よって、セル内に設置する固定式消火設備については、地震時の火災を想定する必要は無いことから、耐震Cクラスにて設計するものとする。</p>	—	MOX燃料加工施にはセルがないため。
<p>a. 基準地震動Ssにより油が漏えいしない。 b. 基準地震動Ssによって火災が発生しても、安全機能に影響を及ぼすことが無いよう、基準地震動Ssによって火災が発生しても機能を維持する固定式消火設備によって速やかに消火する。 c. 基準地震動Ssによって火災が発生しても、安全機能に影響を及ぼすことが無いよう隔壁等により分離する又は適切な離隔距離を確保する。</p>	<p>① 基準地震動Ssにより油が漏えいしない。 ② 基準地震動Ssによって火災が発生しても、安全機能に影響を及ぼすことが無いよう、基準地震動Ssに対して機能を維持する固定式消火設備によって速やかに消火する。 ③ 基準地震動Ssによって火災が発生しても、安全機能に影響を及ぼすことが無いよう隔壁等により分離する又は適切な離隔距離を確保する設計とする。</p>	—
<p>（5）想定すべきその他の自然現象に対する対策 想定すべきその他の自然現象として、凍結、風水害、地震以外に考慮すべき自然現象により火災感知設備及び消火設備の性能が阻害された場合は、原因の除去又は早期の取替え、復旧を図る設計とするが、必要に応じて監視の強化、代替消火設備の配備等を行い、必要な性能を維持することとする。</p>	<p>（5）想定すべきその他の自然現象に対する対策 想定すべきその他の自然現象として、凍結、風水害、地震以外に考慮すべき自然現象により火災感知設備及び消火設備の性能が阻害された場合は、原因の除去又は早期の取替え、復旧を図る設計とするが、必要に応じて監視の強化、代替の消火設備の配備等を行い、必要な性能を維持する設計とする。</p>	—
<p>1.5.1.3.4 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能への影響 消火設備の破損、誤作動又は誤操作により、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能を損なわないよう以下の設計とする。 また、火災時における消火設備からの放水による溢水に対しては、「1.7.15 溢水防護に関する設計」に基づき、安全機能へ影響がないよう設計する。</p>	<p>2. 1. 1. 3. 4 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能への影響 消火設備の破損、誤作動又は誤操作が発生した場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全上重要な施設の安全機能を損なわないよう以下の設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、事業許可基準規則において、火災感知設備の破損等を起因とした消火装置の作動に対する要求があるため。 MOX燃料加工施設では、安重機能を有する機器等を設置する火災区域に対して、ガスを使用する設計とすることで、消火水による影響はないため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
(1) 電気盤室に対しては、消火剤に水を使用しない二酸化炭素消火器又は粉末消火器を配置する。	-	MOX燃料加工施設の「2. 1. 1. 3. 2 (3)で」消火水の放水により安全上重要な施設の安全機能を損なうおそれがある場合は、ガス系の消火剤を使用する設計とする旨を記載しているため。
-	(1) 安全上重要な施設のグローブボックス内で発生する火災に対しては、消火水による影響を考慮し、ガス系又は粉末系の消火剤を使用する設計とする。 また、グローブボックス内への消火剤放出に伴う圧力上昇によるグローブボックスの閉じ込め機能を損なわない設計とする。	<u>MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。</u>
-	(2) 安全上重要な施設のグローブボックス外で発生する火災に対しては、グローブボックス外での消火ガス放出に伴う圧力上昇によるグローブボックスの閉じ込め機能を損なわない設計とする。	<u>MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応であるため。</u>
-	(3) 消火水の放水により安全上重要な施設の安全機能を損なうおそれがある場合は、 <u>ガス系又は粉末系の消火剤</u> を使用する設計とする。	二
(2) 非常用ディーゼル発電機は、不活性ガスを用いる二酸化炭素消火設備の破損により給気不足を引き起こさないように外気より給気する構造とする。	(4) 非常用発電機は、二酸化炭素消火装置の破損、誤作動又は誤操作により流出する二酸化炭素の影響で、運転中の非常用発電機が給気不足を引き起こさないように、外気より給気を行う設計とする。	-
(3) 電気絶縁性が大きく、揮発性が高いハロゲン化物消火設備を設置することにより、設備の破損、誤作動又は誤操作により消火剤が放出しても電気及び機械設備に影響を与えない設計とする。	-	MOX燃料加工施設の「2. 1. 1. 3. 4 (3)」に相当するため。
(4) 固定式消火設備を設置するセルのうち、形状寸法管理機器を収納するセルには、水を使用しないガス消火設備を選定する。	-	MOX燃料加工施にはセルがないため。
1.5.1.4 火災及び爆発の影響軽減 1.5.1.4.1 火災及び爆発の影響軽減 再処理施設の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画内の火災及び爆発並びに隣接する火災区域又は火災区画の火災及び爆発による影響に対し、以下に記す火災及び爆発の影響軽減のための対策を講ずる設計とする。	2. 1. 1. 4 火災及び爆発の影響軽減 2. 1. 1. 4. 1 火災及び爆発の影響軽減 MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画内の火災及び爆発並びに隣接する火災区域又は火災区画の火災及び爆発による影響に対し、以下に記す火災及び爆発の影響軽減のための対策を講ずる設計とする。	-
(1) 安全上重要な施設の火災区域の分離 再処理施設の安重機能を有する機器等を設置する火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認した耐火壁によって他の区域と分離する。	(1) 安全上重要な施設の火災区域の分離 MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等を設置する火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認された耐火壁等によって他の区域と分離する設計とする。	-
-	安全上重要な施設のグローブボックス内で発生する火災に対して、消火ガスの放出時には、グローブボックス排気設備を用いて、グローブボックス内の負圧を維持しながら、排気フィルタを介して消火ガスの排気を行うことで、排気経路以外から放射性物質の放出を防止する設計とする。 そのため、グローブボックス排風機の運転中にグローブボックス消火装置が起動できるようにインターロックを設ける設計とする。 さらに、消火ガス放出後は、延焼防止ダンパを閉止するとともに、グローブボックス排風機を停止することにより、放射性物質の放出量を低減する設計とする。	<u>グローブボックスの放射性物質の一次閉じ込め境界を損なわないことが重要であり、MOX燃料加工施設特有の対応となるため。</u>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>－</p>	<p>火災区域境界を形成するに当たり、延焼防止ダンパからコンクリート壁までの間にある換気ダクトについては、1.5mm以上の鋼板ダクトを採用することにより、3時間耐火境界を形成し、他の火災区域及び火災区画に対する遮炎性能を担保する設計とする。火災により発生したガスは排気ダクトを経由し排気することで、他の火災区域及び火災区画に熱的影響を及ぼすおそれがない設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、感知及び消火後、給排気系統の延焼防止ダンパを閉止することで火災区域を形成する必要があるため。</p>
<p>また、火災区域又は火災区画のファンネルには、他の火災区域又は火災区画からの煙の流入防止を目的として、煙等流入防止装置を設置する設計とする。</p>	<p>また、火災区域又は火災区画のファンネルには、他の火災区域又は火災区画からの煙の流入防止を目的として、煙等流入防止対策を講ずる設計とする。</p>	<p>対象設備の差異。</p>
<p>MOX燃料加工施設にて設置するMOX燃料加工施設とウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵施設の境界の扉については、火災区域設定のため、火災影響軽減設備としてMOX燃料加工施設と共用する。</p> <p>共用する火災影響軽減設備は、MOX燃料加工施設における火災又は爆発の発生を想定しても、影響を軽減できるよう十分な耐火能力を有する設計とすることで、共用によって再処理施設の安全性を損なわない設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設とウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵施設の境界の扉については、再処理施設の火災区域設定のため、再処理施設と共用する。</p> <p>共用する扉は、再処理施設における火災又は爆発の発生を想定しても、影響を軽減できるよう十分な耐火能力を有する設計とすることで、共用によってMOX燃料加工施設の安全性を損なわない設計とする。</p>	<p>－</p> <p>火災防護設備に該当する扉がないため。</p>
<p>（2）最重要設備に係る機器及びケーブルの系統分離</p> <p>再処理施設における安全上重要な施設の中でも、最重要設備（機器及び当該機器を駆動又は制御するケーブル）に対し、以下に示すいずれかの系統分離対策を講ずる設計とする。</p> <p>また、最重要設備のケーブルの系統分離においては、最重要設備のケーブルと同じトレイ等に敷設するなどにより、最重要設備のケーブルの系統と関連することとなる最重要設備のケーブル以外のケーブルも当該系統に含め、他系統との分離を行うため、以下の設計とする。</p>	<p>（2）火災防護上の系統分離を行う設備の系統分離</p> <p>MOX燃料加工施設における安全上重要な施設の中でも、火災防護上の系統分離を行う設備（機器及び当該機器を駆動又は制御するケーブル）に対し、以下のいずれかの系統分離対策を講ずる設計とする。</p> <p>また、火災防護上の系統分離を行う設備のケーブルの系統分離においては、火災防護上の系統分離を行う設備のケーブルと同じトレイ等に敷設する等により、火災防護上の系統分離を行う設備のケーブルの系統と関連することとなる火災防護上の系統分離を行う設備のケーブル以外のケーブルも当該系統に含め、他系統との分離を行うため、以下の設計とする。</p>	<p>対象設備の差異。</p>
<p>a. 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離</p> <p>系統分離し配置している最重要設備となる安重機能を有する機器等は、火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を確認した、耐火壁で系統間を分離する設計とする。</p> <p>b. 水平距離6m以上の離隔距離の確保、火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離</p> <p>互いに相違する系列の最重要設備は、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないようにし、系列間を6m以上の離隔距離により分離する設計とし、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置することで系統間を分離する設計とする。</p> <p>c. 1時間耐火隔壁による分離、火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離</p> <p>互いに相違する系列の最重要設備を1時間の耐火能力を有する隔壁で分離し、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置することで系統間を分離する設計とする。</p>	<p>① 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離</p> <p>系統分離し配置している火災防護上の系統分離を行う設備となる安重機能を有する機器等は、火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を確認した、耐火壁等で系統間を分離する設計とする。</p> <p>② 水平距離6m以上の離隔距離の確保、火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離</p> <p>互いに相違する系列の火災防護上の系統分離を行う設備は、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないようにし、系列間を6m以上の離隔距離により分離する設計とし、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置することで系統間を分離する設計とする。</p> <p>③ 1時間耐火隔壁による分離、火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離</p> <p>互いに相違する系列の火災防護上の系統分離を行う設備を1時間の耐火能力を有する隔壁で分離し、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置することで系統間を分離する設計とする。</p>	<p>－</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>(3) 中央制御室に対する火災及び爆発の影響軽減 中央制御室は上記と同等の保安水準を確保する対策として、以下のとおり火災及び爆発の影響軽減対策を講ずる。 中央制御室に設置する最重要設備である制御盤及びそのケーブルについては、当直（運転員）の操作性及び視認性向上を目的として近接して設置することから、以下に示す実証試験に基づく分離対策、制御盤内への火災感知器の設置及び当直（運転員）による消火活動を実施する設計とする。 なお、最重要設備には該当しないが使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室についても以下の設計とする。</p>	<p>(3) 中央監視室に対する火災及び爆発の影響軽減 中央監視室は上記と同等の保安水準を確保する対策として、以下のとおり火災及び爆発の影響軽減対策を講ずる。 中央監視室に設置する火災防護上の系統分離を行う設備である制御盤及びそのケーブルについては、以下に示す分離対策、制御盤内への火災感知器の設置及び運転員による消火活動を実施する設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>a. 制御盤の分離 (a) 中央制御室においては、異なる系統の制御盤を系統別に個別の不燃性の筐体で造る盤とすることで分離する。盤の筐体は1.5mm以上の鉄板で構成することにより、1時間以上の耐火能力を有する設計とする。 (b) 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室においては、一部同一盤に異なる系統の回路を収納する場合、3.2mm以上の鉄板により、別々の区画を設け、回路を収納することにより分離する設計とする。さらに、鉄板により分離した異なる系統の配線ダクトのうち、片系統の配線ダクトに火災が発生しても、もう一方の配線に火災の影響が及ばないように、配線ダクト間には水平方向に30mm以上の分離距離を確保する設計とする。 (c) 鋼板で覆った操作スイッチで火災が発生しても、その近傍の他操作スイッチに影響が及ばないように、垂直方向に20mm、水平方向に15mmの分離距離を確保する設計とする。</p>	<p>a. 制御盤の分離 中央監視室においては、異なる系統の制御盤を系統別に個別の不燃性の筐体で造る盤とすることで分離する。盤の筐体は1.5mm以上の鉄板で構成することにより、1時間以上の耐火能力を有する設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では同一盤に異なる系統の回路を収納しないため。</p>
<p>b. 制御盤内の火災感知器 制御室には異なる種類の火災感知器を設置するとともに、万一の制御盤内における火災を想定した場合、可能な限り速やかに感知・消火を行い、安全機能への影響を防止できるよう、高感度煙感知器を設置する設計とする。</p>	<p>b. 制御盤内の火災感知器 中央監視室には異なる原理の火災感知器を設置するとともに、万一の制御盤内における火災を想定した場合、可能な限り速やかに火災の感知及び消火を行い、安全機能への影響を防止できるよう高感度煙感知器を設置する設計とする。</p>	<p>—</p>
<p>c. 制御盤内の消火活動 制御盤内の火災において、高感度煙感知器が煙又は制御室内の火災感知器により火災を感知した場合、当直（運転員）は、制御盤周辺に設置する二酸化炭素消火器を用いて早期に消火を行う。消火時には火災の発生箇所の特が困難な場合も想定し、サーモグラフィを配備する。</p>	<p>c. 制御盤内の消火活動 制御盤内において、高感度煙感知器又は中央監視室内の火災感知器により火災を感知した場合、運転員は、制御盤周辺に設置する消火器を用いて早期に消火を行う。</p>	<p>使用する消火器の違い。</p>
<p>d. 制御室床下の系統分離対策 (a) 制御室の床下フリーアクセスフロアに敷設する互いに相違する系列のケーブルについては、1時間以上の耐火能力を有する分離板又は障壁で分離する設計とする。 (b) 制御室床下フリーアクセスフロアには、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器を組み合わせて設置し、火災の発生場所が特定できる設計とする。 (c) 制御室床下フリーアクセスフロアは、制御室からの手動操作により早期の起動が可能な固定式ガス消火設備を設置する設計とする。この消火設備は、故障警報及び作動前の警報を各制御室に発する設計とする。</p>	<p>d. 中央監視室床下の影響軽減対策 中央監視室の床下に関しては、3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離された設計、又は互いに相違する系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計、又は1時間の耐火能力を有する隔壁等で互いの系列間を分離し、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計とする。中央監視室床下に自動消火設備を設置する場合には、当該室には運転員が駐在することを考慮し、人体に影響を与えない窒素ガスを使用する設計とする。 室内に消火ガスが流出した場合においても中央監視室内の空気により希釈されることで、運転員に影響を与えることはなく、自動起動による消火により早期の消火が可能である。</p>	<p>MOX燃料加工施設は、床下用の固定式のガス消火装置の起動方式を自動としているため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>制御室床下フリーアクセスフロアの固定式ガス消火設備は、消火後に発生する有毒ガスを考慮するものとする。制御室は空間容積が大きいため拡散による濃度低下が想定されることから、制御室に常駐する当直（運転員）に影響を与えるおそれはないが、消火の迅速性と人体への影響を考慮して、手動操作による起動とする。</p> <p>また、制御室床下フリーアクセスフロアの固定式ガス消火設備は、異なる2種の火災感知器を設置すること、制御室内には当直（運転員）が常駐することから、手動操作による起動により、自動起動と同等に早期の消火が可能な設計とする。</p>		
<p>（4）放射性物質貯蔵等の機能に関わる火災区域の分離</p> <p>放射性物質貯蔵等の機能に関わる火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認した耐火壁によって他の区域と分離する設計とする。</p>	<p>（4）放射性物質貯蔵等の機能に関わる火災区域の分離</p> <p>放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認した耐火壁等と同等の措置によって他の区域と分離する設計とする。</p>	-
<p>（5）換気設備に対する火災及び爆発の影響軽減対策</p> <p>火災区域境界を貫通する換気ダクトには防火ダンパを設置することで、他の区域からの火災及び爆発の影響が及ばない設計とする。</p> <p>ただし、セルについては、放射性物質による汚染のおそれのある区域を常時負圧にすることで閉じ込め機能を維持する動的な閉じ込め設計とするため、構成する耐火壁を貫通する給気側ダクトに防火ダンパを設置し、火災及び爆発の発生時には防火ダンパを閉止することにより、火災の影響を軽減できる設計とする。</p> <p>一方、セル排気側ダクトについては防火ダンパを設置しない設計とするが、耐火壁を貫通するダクトについては、厚さ1.5mm以上の鋼板ダクトにより、3時間耐火境界となるよう排気系統を形成することから、他の火災区域又は火災区画に対する遮炎性能を担保することができる。</p> <p>なお、原則セル内は有意な可燃性物質を設置せず、一時的に取り扱う場合においてもその取扱い状況から火災及び爆発には至らない。一方、多量の有機溶媒等を取り扱うセルにおいても、堅牢な構造としていること、消火設備を有することから、大規模な火災及び爆発に至るおそれはない。</p> <p>火災により発生したガスは排気ダクトを經由し排気することから、他の火災区域との離隔距離を有していることに加え、排風機により常時排気が行われていることから他の火災区域又は火災区画に熱的影響を及ぼすおそれはない。</p> <p>また、換気設備の高性能粒子フィルタは難燃性のものを使用する設計とする。</p>	<p>（5）換気設備に対する火災及び爆発の影響軽減対策</p> <p>火災区域境界を貫通する換気ダクトには防火ダンパ及び延焼防止ダンパを設置することで、他の区域からの火災及び爆発の影響が及ばない設計とする。</p> <p>ただし、放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、放射性物質による汚染のおそれのある区域を常時負圧にすることで閉じ込め機能を維持する動的な閉じ込め設計とするため、耐火壁等を貫通するダクトについては、厚さ1.5mm以上の鋼板ダクトにより、3時間耐火境界となるよう排気系統を形成することから、他の火災区域又は火災区画に対する遮炎性能を担保することができる。</p> <p>火災により発生したガスは排気ダクトを經由し排気することから、他の火災区域との離隔距離を有していることに加え、排風機により常時排気が行われていることから他の火災区域又は火災区画に熱的影響を及ぼすおそれはない。</p> <p>また、換気設備の高性能粒子フィルタは難燃性のものを使用する設計とする。</p>	MOX燃料加工施設には、セルがないため。
<p>（6）煙に対する火災及び爆発の影響軽減対策</p> <p>当直（運転員）が駐在する中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の火災及び爆発の発生時の煙を排気するために、建築基準法に基づく容量の排煙設備を設置する設計とする。</p> <p>排煙設備は非管理区域である制御室等を対象としているため、放射性物質の環境への放出を考慮する必要はない。</p> <p>また、電気ケーブルや引火性液体が密集する火災区域に該当する制御室床下、引火性液体が密集する非常用ディーゼル発電機室及び危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する場所については、固定式消火設備により、早期に消火する設計とする。</p>	<p>（6）煙に対する火災及び爆発の影響軽減対策</p> <p>消火ガス放出時は設備の損傷を防止する観点で、換気設備により発生した煙を排気する設計とする。</p> <p>MOX燃料加工施設は火災時にも換気設備により、グローブボックス、工程室、建屋内の圧力を常時負圧に保ち、負圧は、グローブボックス、工程室、建屋の順に気圧が低くなるように管理する必要があることから、換気設備の隔離は行わないが、火災時のばい煙の発生等を考慮した場合においても排気フィルタの機能維持ができる設計とする。</p>	対象設備の差異。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>（7）油タンクに対する火災及び爆発の影響軽減対策 火災区域又は火災区画に設置する油タンクのうち、放射性物質を含まない有機溶媒等及び再処理施設で使用する油脂類のタンクはベント管により屋外へ排気する設計とする。 また、再処理工程で使用する放射性物質を含む有機溶媒等のタンクは、塔槽類廃ガス処理設備に接続し、排気する設計とする。</p>	<p>（7）油タンクに対する火災及び爆発の影響軽減対策 火災区域又は火災区画に設置される油タンクのうち、放射性物質を含まないMOX燃料加工施設で使用する油脂類のタンクはベント管により屋外へ排気する設計とする。 また、MOX燃料加工施設のプロセスで使用する放射性物質を含む有機溶媒等のタンクはない。</p>	<p>MOX燃料加工施設は有機溶媒を使用しないため。</p>
<p>1.5.1.4.2 火災影響評価 再処理施設の特徴を踏まえ、各火災区域又は火災区画における安全上重要な施設への火災防護対策について内部火災影響評価ガイド及び事業指定基準規則の解釈を参考に、再処理施設における火災又は爆発が発生した場合においても安全上重要な施設の安全機能を損なわないこと及び内部火災により、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生する場合は、それらに対処するために必要な機器の単一故障を考慮しても異常状態を収束できることについて確認する。内部火災影響評価の結果、安全上重要な施設の安全機能に影響を及ぼすおそれがある場合には、火災防護対策の強化を図る。</p>	<p>2. 1. 1. 4. 2 火災ハザード解析 MOX燃料加工施設の特徴を踏まえ、各火災区域又は火災区画における安全上重要な施設への火災防護対策について内部火災影響評価ガイド及び事業許可基準規則の解釈を参考に、MOX燃料加工施設における火災又は爆発が発生した場合においても安全上重要な施設の安全機能を損なわないことを確認する。内部火災影響評価の結果、安全上重要な施設の安全機能に影響を及ぼすおそれがある場合には、火災防護対策の強化を図る。</p>	<p>—</p>
<p>（1）火災伝播評価 火災区域又は火災区画に火災を想定した場合に、隣接火災区域又は火災区画への影響の有無を確認する。 火災影響評価に先立ち隣接火災区域との境界の開口の確認及び等価火災時間と障壁の耐火性能の確認を行い、隣接火災区域又は火災区画へ影響を与えるか否かを評価する。</p>	<p>（1）火災伝播評価 火災区域又は火災区画に火災を想定した場合に、隣接火災区域又は火災区画への影響の有無を確認する。 火災影響評価に先立ち隣接火災区域との境界の開口の確認及び等価火災時間と障壁の耐火性能の確認を行い、隣接火災区域又は火災区画へ影響を与えるか否かを評価する。</p>	<p>—</p>
<p>（2）隣接火災区域に影響を与えない火災区域に対する火災伝播評価 隣接火災区域又は火災区画に影響を与えない火災区域又は火災区画のうち、当該火災区域又は火災区画内に設置する全機器の動的機能喪失を想定しても、安全上重要な施設が同時に機能を喪失しない場合は、再処理施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。 また、当該火災区域又は火災区画内に設置する全機器の動的機能喪失を想定し、再処理施設の安全機能に影響を与える場合においては、以下について確認する。</p>	<p>（2）隣接火災区域に影響を与えない火災区域に対する火災伝播評価 隣接火災区域又は火災区画に影響を与えない火災区域又は火災区画のうち、当該火災区域又は火災区画内に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、安全上重要な施設が同時に機能喪失しない場合は、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。 また、当該火災区域又は火災区画内に設置する全機器の動的機能喪失を想定し、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与える場合においては、以下について確認する。</p>	<p>—</p>
<p>a. 多重化された安全上重要な施設のうち、多重化された最重要設備が、「1.5.1.4.1(2) 最重要設備に係る機器及びケーブルの系統分離」に示す火災防護対策の実施状況を確認し、火災区域又は火災区画の系統分離等の火災防護対策を考慮することにより、最重要設備の安全機能に影響がないことを確認する。</p>	<p>① グローブボックス排風機及びその機能維持に必要な範囲の非常用所内電源系統については、火災防護審査基準の「2.3 火災の影響軽減」を踏まえて講ずる火災防護対策の実施状況を確認し、火災区域又は火災区画の系統分離等を考慮し、当該機器の安全機能に影響がないことを確認する。</p>	<p>—</p>
<p>b. 最重要設備以外の安全上重要な施設が機能喪失するおそれのある火災区域又は火災区画は、当該火災区域又は火災区画における最も過酷な単一の火災を想定して、火災力学ツール（以下「FDTs」という。）を用いた火災影響評価を実施し、安全上重要な施設が同時に機能を喪失しないことを確認することで、再処理施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。</p>	<p>② ①を除いた安全上重要な施設のうち、安全機能が喪失するおそれがある場合には、当該火災区域又は火災区画における最も過酷な単一の火災を想定して、火災力学ツール（以下「FDTs」という。）を用いた火災影響評価を実施し、以下について確認することで、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。 a. 多重化する安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により両系統が同時に安全機能を喪失しないことを確認する。 b. 多重化しない安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により当該機器が安全機能を喪失しないことを確認する。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設で評価対象が異なるため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>（3）隣接火災区域に火災の影響を与える火災区域に対する火災影響評価 隣接火災区域又は火災区画に影響を与える火災区域又は火災区画は、当該火災区域又は火災区画内の火災に伴う当該火災区域又は火災区画及び隣接火災区域又は火災区画の2区画内（以下「隣接2区域（区画）」という。）に設置する全機器の動的機能喪失を想定しても、再処理施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。 また、隣接2区域（区画）に設置する全機器の動的機能喪失を想定し、再処理施設の安全機能に影響を与える場合においては、以下について確認する。</p>	<p>（3）隣接火災区域に火災の影響を与える火災区域に対する火災影響評価 隣接火災区域又は火災区画に影響を与える火災区域又は火災区画は、当該火災区域又は火災区画内の火災に伴う当該火災区域又は火災区画及び隣接火災区域又は火災区画（以下「隣接2区域（区画）」という。）に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。 また、隣接2区域（区画）に設置する全機器の動的機能喪失を想定し、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与える場合においては、以下について確認する。</p>	<p>—</p>
<p>a. 多重化された安全上重要な施設のうち、多重化された最重要設備が火災影響を受けるおそれのある場合は、「1.5.1.4.1(2) 最重要設備に係る機器及びケーブルの系統分離」に示す火災防護対策の実施状況を確認し、系統分離等の火災防護対策を考慮することにより、最重要設備の安全機能が少なくとも一つは確保されることを確認する。</p>	<p>① グローブボックス排風機及びその機能維持に必要となる範囲の非常用所内電源系統については、火災防護審査基準の「2.3 火災の影響軽減」を踏まえて講ずる火災防護対策の実施状況を確認し、火災区域又は火災区画の系統分離等を考慮することにより、当該機器の安全機能に影響がないことを確認する。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設で評価対象が異なるため。</p>
<p>b. 最重要設備以外の安全上重要な施設が機能喪失するおそれのある隣接2区域（区画）において、当該火災区域又は火災区画における最も過酷な単一の火災を想定して、FDT_sを用いた火災影響評価を実施し、安全上重要な施設が同時に機能を喪失しないことを確認することで、再処理施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。</p>	<p>② 火災防護上の系統分離を行う設備以外の安全上重要な施設が機能喪失するおそれのある隣接2区域（区画）において、当該火災区域又は火災区画における最も過酷な単一の火災を想定して、FDT_sを用いた火災影響評価を実施し、以下について確認することにより、MOX燃料加工施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。 a. 多重化する安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により両系統が同時に安全機能を喪失しないことを確認する。 b. 多重化されない安全上重要な施設については、最も過酷な単一の火災により当該機器が安全機能を喪失しないことを確認する。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設で評価対象が異なるため。</p>
<p>1.5.1.5 個別の火災区域又は火災区画における留意事項 再処理施設における火災区域又は火災区画は以下のとおりそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を実施する。</p>	<p>2.1.1.5 個別の火災区域及び火災区画における留意事項 MOX燃料加工施設における火災区域は、以下のとおりそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を実施する。</p>	<p>—</p>
<p>(1) ケーブル処理室 再処理施設において、実用発電用原子炉のケーブル処理室に該当する箇所は無いが、安全上重要な施設の異なる系統（安全系回路の各系統、安全系回路と関連回路、生産系回路）のケーブルは、IEEE384Std1992に準じて、異なる系統のケーブルトレイ間の分離距離を水平900mm以上又は垂直1,500mm以上、ソリッドトレイ（ふた付き）の場合は、水平25mm以上又は垂直25mm以上とすることにより、互いに相違する系統間で影響を及ぼさない設計とする。 また、中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の床下コンクリートピットは、異なる種類の火災感知器を組み合わせる設置するとともに、当直（運転員）による消火活動を行うことが困難であることから、手動操作により起動する固定式消火設備（ハロゲン化物消火設備）を設置する設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設にはケーブル処理室に該当する工程室がないため。 なお、火災防護上の系統分離を行う設備については、MOX燃料加工施設の「2.1.1.4.1(2)」に基づく系統分離対策を講ずる。</p>
<p>(2) 電気室 電気室は、電源供給のみに使用する設計とする。</p>	<p>(1) 電気室 電気室は、電源供給のみに使用する設計とする。</p>	<p>—</p>

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>(3) 蓄電池室</p> <p>蓄電池室は、以下のとおりの設計とする。</p> <p>a. 通常の使用状態において水素が蓄電池外部へ放出するおそれのある蓄電池室には、原則として直流開閉装置やインバータを収納しない設計とする。</p> <p>ただし、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋の蓄電池は、無停電電源装置等を設置している部屋に収納する設計とするが、当該蓄電池自体は厚さ2.3mmの鋼板製筐体に収納し、水素ガス滞留を防止するため筐体内を専用の排風機により排気することで火災又は爆発を防止する設計とする。本方式は、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」（SBA G 0603-2001）「2.2 蓄電池室」の種類のうちキュービクル式（蓄電池をキュービクルに収納した蓄電池設備）に該当し、指針に適合させることで安全性を確保する設計とする。</p> <p>b. 蓄電池室及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋の蓄電池は、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」（SBA G 0603-2001）に基づき、蓄電池室排風機及び蓄電池排風機を水素ガスの排気に必要な換気量以上となるよう設計することによって、蓄電池室内及び蓄電池内の水素濃度を2 vol%以下に維持する設計とする。</p> <p>c. 蓄電池室の換気設備が停止した場合には、中央制御室等の監視制御盤に警報を発する設計とする。</p> <p>d. 常用系の蓄電池と非常用系の蓄電池は、常用の蓄電池が非常用の蓄電池に影響を及ぼすことがないように位置的分散を図る設計とする。</p>	<p>(2) 蓄電池室</p> <p>蓄電池室は、以下のとおりの設計とする。</p> <p>① 通常の使用状態において水素が蓄電池外部へ放出されるおそれのある蓄電池室には、原則として直流開閉装置やインバータを収納しない設計とする。</p> <p>ただし、常用蓄電池は、無停電電源装置等を設置している部屋に収納する設計とするが、当該蓄電池自体は厚さ1.6mm以上の鋼板製筐体に収納し、当該室に設置する安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等への火災又は爆発による影響を防止する設計とする。</p> <p>本方式は、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」（SBA G 0603-2012）「4.1 蓄電池室」の種類のうち、キュービクル式（蓄電池をキュービクルに収納した蓄電池設備）に該当し、指針に適合させることで安全性を確保する設計とする。</p> <p>② 蓄電池室の蓄電池は、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」（SBA G 0603-2012）に基づき、蓄電池室の換気を行う排風機を水素ガスの排気に必要な換気量以上となるよう設計することによって、蓄電池室内及び蓄電池内の水素濃度を2 vol%以下に維持する設計とする。</p> <p>③ 蓄電池室の換気設備が停止した場合には、中央監視室の監視制御盤に警報を発する設計とする。</p> <p>④ 常用系の蓄電池と非常用系の蓄電池は、常用の蓄電池が非常用の蓄電池に影響を及ぼすことがないように位置的分散を図る設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設で参考とする指針の適用年版の差異。</p>
<p>(4) ポンプ室</p> <p>潤滑油を内包するポンプは、シール構造の採用により漏えい防止対策を講ずる設計若しくは漏えい液受皿又は堰を設置し、漏えいした潤滑油が拡大することを防止する設計とする。</p> <p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のポンプの設置場所のうち、火災発生時の煙の充満により消火困難な場所には、固定式消火設備を設置する設計とする。</p> <p>また、上記以外のポンプを設置している部屋は、換気設備による排煙が可能であることから、煙が滞留し難い構造としており、人による消火が可能である。</p>	<p>(3) ポンプ室</p> <p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のポンプの設置場所のうち、火災発生時の煙の充満により消火困難な場所には、固定式の消火設備を設置する設計とする。</p> <p>また、上記以外のポンプを設置している部屋は、換気設備による排煙が可能であることから、煙が滞留し難い構造としており、人による消火が可能である。</p>	<p>—</p>
<p>(5) 中央制御室等</p> <p>中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室は、以下のとおりの設計とする。</p> <p>a. 中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室と他の火災区域の換気設備の貫通部には、防火ダンパを設置する設計とする。</p> <p>b. 中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室のカーペットは、消防法に基づく防災物品又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。</p>	<p>(4) 中央監視室</p> <p>中央監視室は以下のとおりの設計とする。</p> <p>① 中央監視室と他の火災区域及び火災区画の換気設備の貫通部には、延焼防止ダンパ又は防火ダンパを設置する設計とする。</p> <p>② 中央監視室のカーペットは、消防法に基づく防災物品又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。</p>	<p>—</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>（6）使用済燃料貯蔵設備，新燃料貯蔵設備及び使用済燃料乾式貯蔵設備 燃料貯蔵設備（燃料貯蔵プール）は，水中に設置する設備であり，未臨界となるよう間隔を設けたラックに貯蔵することから，消火活動により消火用水が放水されても未臨界を維持できる設計とする。</p> <p>なお，使用済燃料輸送容器管理建屋に保管する使用済燃料輸送容器の内部は，未臨界となるよう間隔を確保すること，外部への中性子線を遮蔽する構造としていることから，使用済燃料輸送容器管理建屋の消火活動により消火用水が放水されても，未臨界を維持できる。</p>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設では，対象設備がないため。</p>
<p>（7）放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備 液体廃棄物の廃棄施設の低レベル廃液処理設備及び固体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液ガラス固化設備，ガラス固化体貯蔵設備，低レベル廃棄物処理設備及び低レベル固体廃棄物貯蔵設備等は，以下のとおりの設計とする。</p> <p>a．再処理施設は火災時にも動的閉じ込めを維持することにより放射性物質を建屋に閉じ込める設計とする。このため，換気設備により，貯槽，セル等，建屋内の圧力を常時負圧に保ち，負圧は，建屋，セル等，貯槽の順に気圧が低くなるように管理する必要があることから，換気設備の隔離は行わないが，火災時の熱影響，ばい煙の発生等を考慮した場合においても環境への放射性物質の放出を防止するためにフィルタにより放射性物質を除去し周辺監視区域外の放射性物質濃度を十分に低減できる設計とする。</p> <p>b．管理区域での消火活動により放水した消火水が管理区域外に流出しないように，管理区域と管理区域外の境界に堰等を設置するとともに，各室の床ドレン等から液体廃棄物の廃棄施設に回収し，処理を行う設計とする。</p> <p>c．放射性物質を含んだ廃樹脂及び廃スラッジは，廃樹脂貯槽に貯蔵する設計とする。</p> <p>d．放射性物質を含んだフィルタ類及びその他の雑固体は，処理を行うまでの間，金属製容器に封入し，保管する設計とする。</p> <p>e．放射性物質による崩壊熱は，冷却水，空気による冷却を行うことにより，火災の発生防止を考慮した設計とする。</p>	<p>（5）低レベル廃液処理設備並びに固体廃棄物保管第1室及び第2室 低レベル廃液処理設備並びに固体廃棄物保管第1室及び第2室は，以下のとおりの設計とする。</p> <p>－</p> <p>① 管理区域での消火活動により放水した消火水が管理区域外に流出しないように，各室の床ドレン等から低レベル廃液処理設備に回収し，処理を行う設計とする。</p> <p>－</p> <p>② 放射性物質を含んだフィルタ類及びその他の雑固体は，処理を行うまでの間，金属製容器に封入し，保管する設計とする。</p>	<p>－</p>
<p>1.5.1.6 体制 火災及び爆発の発生時において再処理施設の消火活動を行うため，通報連絡者及び消火活動のための消火専門隊の要員が常駐するとともに，火災及び爆発の発生時には，再処理事業部長等により編成する自衛消防隊を設置する。自衛消防隊の体制を第1.5-1図に示す。再処理施設の火災及び爆発における消火活動においては，敷地内に常駐する自衛消防隊の消火班が対応する。</p>	<p>2.1.1.6 体制 火災及び爆発の発生時においてMOX燃料加工施設の消火活動を行うため，通報連絡者及び消火専門隊による消火活動要員が常駐するとともに，火災及び爆発の発生時には自衛消防隊を編成できる体制を整備する。MOX燃料加工施設の火災及び爆発における消火活動においては，敷地内に常駐する自衛消防隊の消火班が対応する。</p>	<p>－</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>1.5.1.7 手順</p> <p>再処理施設を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練及び火災防護対策を実施するために必要な手順について定めるとともに、再処理施設の安全機能を有する施設を火災及び爆発から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づく火災防護対策について定める。</p> <p>このうち、火災防護対策を実施するために必要なものを以下に示す。</p>	<p>2. 1. 1. 7 手順</p> <p>MOX燃料加工施設を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練及び火災防護対策を実施するために必要な手順について定めるとともに、MOX燃料加工施設の安全機能を有する施設を火災から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づく火災防護対策について定める。</p> <p>このうち、火災防護対策を実施するために必要なものを以下に示す。</p>	<p>—</p>
<p>(1) 火災が発生していない平常時の対応においては、以下の手順をあらかじめ整備し、的確に行う。</p> <p>a. 中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室に設置する火災受信器盤によって、施設内で火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを確認する。</p> <p>b. 消火設備の故障警報が発報した場合には、中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに必要な現場の制御盤の警報を確認するとともに、消火設備が故障している場合には、早期に必要な修理を行う。</p>	<p>(1) 火災が発生していない平常時の対応においては、以下の手順をあらかじめ整備する。</p> <p>① 中央監視室に設置する受信機及びグローブボックス内の火災感知設備の制御盤によって、施設内で火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを確認する。</p> <p>② <u>固定式</u>の消火装置の故障警報が発した場合には、中央監視室及び必要な現場の制御盤の警報を確認するとともに、<u>固定式</u>の消火装置が故障している場合には、早期に必要な修理を行う。</p>	<p>—</p>
<p>(2) 消火設備のうち、自動消火設備を設置する火災区域又は火災区画における火災発生時の対応においては、以下の手順を整備し、操作を行う。</p> <p>a. 火災感知器が作動した場合は、火災区域又は火災区画からの退避警報及び自動消火設備の作動状況を確認する。</p> <p>b. 自動消火設備の作動後は、消火状況の確認、運転状況の確認等を行う。</p>	<p>(2) 消火設備のうち、窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置を設置する火災区域、火災区画又はグローブボックス内における火災発生時の対応においては、以下の手順を整備し、操作を行う。</p> <p>① 火災感知器が作動した場合は、火災区域又は火災区画からの退避警報及び窒素消火装置、二酸化炭素消火装置又はグローブボックス消火装置の作動状況を中央監視室で確認する。</p> <p>② 窒素消火装置、二酸化炭素消火装置又はグローブボックス消火装置の作動後は、消火状況の確認、運転状況の確認等を行う。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、<u>火災区域又は火災区画の他に</u>グローブボックス消火装置を設置するため。</p>
<p>(3) 消火設備のうち、手動操作による固定式消火設備を設置する火災区域又は火災区画における火災発生時の対応においては、以下の手順をあらかじめ整備し、的確に操作を行う。</p> <p>a. 火災感知器が作動し、火災を確認した場合は、消火活動を行う。</p> <p>b. 消火活動が困難な場合は、当直（運転員）の退避を確認後、固定式消火設備を手動操作により動作させ、消火設備の動作状況、消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。</p>	<p>(3) 消火設備のうち、窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置を設置する火災区域又は火災区画に運転員が在室する場合は、装置を手動操作に切り替える運用とともに、以下の手順をあらかじめ整備し、的確に操作を行う。</p> <p>① 火災感知器が作動し、現場で火災を確認した場合は、消火活動を行う。</p> <p>② 消火活動が困難な場合は、運転員の退避を確認後、窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置を手動操作により起動させ、消火装置の動作状況、消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。</p>	<p>—</p>
<p>(4) 中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室における火災及び爆発発生時の対応においては、以下の手順を整備し、操作を行う。</p> <p>a. 火災感知器及び高感度煙感知器により火災を感知し、火災を確認した場合は、常駐する当直（運転員）により制御盤内では二酸化炭素消火器、それ以外では粉末消火器を用いた消火活動、運転状況の確認等を行う。</p> <p>b. 煙の充満により運転操作に支障がある場合は、火災及び爆発発生時の煙を排気するため、排煙設備を起動する。</p>	<p>(4) 中央監視室における火災及び爆発発生時の対応においては、火災感知器及び高感度煙感知器により火災を感知し、火災を確認した場合は、常駐する運転員により消火器を用いた消火活動、運転状況の確認等を行う。</p>	<p>MOX燃料加工施設の中央監視室については、可能な限り可燃物を排除していること及び運転員が常駐していることを踏まえ、火災を初期段階で消火可能であることから、二酸化炭素消火器ではなく、粉末消火器にて対応することが可能であるため。</p>

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
(5) 水素漏えい検知器を設置する火災区域又は火災区画における水素濃度上昇時の対応として、換気設備の運転状態の確認を実施する手順を整備する。	(5) 水素ガス漏えい検知器を設置する火災区域又は火災区画における水素濃度上昇時の対応として、換気設備の運転状態の確認を実施する手順を整備する。	—
(6) 火災感知設備の故障その他の異常により監視ができない状況となった場合は、現場確認を行い、火災の有無を確認する。	(6) 火災感知設備の故障その他の異常により監視ができない状況となった場合は、現場確認を行い、火災の有無を確認する。	—
(7) 消火活動においては、あらかじめ手順を整備し、火災発生現場の確認、通報連絡及び消火活動を実施するとともに、消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。	(7) 消火活動においては、あらかじめ手順を整備し、火災発生現場の確認、通報連絡及び消火活動を実施するとともに消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。	—
(8) 可燃性物質の持込み状況、防火戸の状態、火災及び爆発の原因となり得る加熱及び引火性液体の漏えい等を監視するための監視手順を定め、防火監視を実施する。	(8) 可燃物の持込み状況、防火扉の状態、火災及び爆発の原因となり得る加熱及び引火性液体の漏えい等を監視するための監視手順を定め、防火監視を実施する。	—
(9) 火災及び爆発の発生の可能性を低減するために、再処理施設における試験、検査、保守又は修理で使用する資機材のうち可燃性物質に対する持込みと保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。	(9) 火災及び爆発の発生の可能性を低減するために、MOX燃料加工施設における試験、検査、保守又は修理で使用する資機材のうち可燃性物質に対する持込みと保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。	—
(10) 再処理施設において可燃性又は難燃性の雑固体を一時的に集積・保管する必要がある場合、火災及び爆発の発生並びに延焼を防止するため、金属製の容器への収納又は不燃性材料による養生及び保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。	(10) MOX燃料加工施設において可燃性又は難燃性の雑固体を一時的に集積・保管する必要がある場合、火災及び爆発の発生並びに延焼を防止するため、金属製の容器へ収納又は不燃性材料による養生及び保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。	—
(11) 火災及び爆発の発生を防止するために、再処理施設における火気作業に対する以下の手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。 a. 火気作業前の計画策定 b. 火気作業時の養生、消火器の配備及び監視人の配置 c. 火気作業後の確認事項（残り火の確認等） d. 安全上重要と判断された区域における火気作業の管理 e. 火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等） f. 仮設ケーブル（電工ドラム含む）の使用制限 g. 火気作業に関する教育	(11) 火災及び爆発の発生を防止するために、MOX燃料加工施設における火気作業に対する以下の手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。 ① 火気作業前の計画策定 ② 火気作業時の養生、消火器の配備及び監視人の配置 ③ 火気作業後の確認事項（残り火の確認等） ④ 安全上重要と判断された区域における火気作業の管理 ⑤ 火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等） ⑥ 仮設ケーブル（電工ドラム含む）の使用制限 ⑦ 火気作業に関する教育	—
(12) 火災及び爆発の発生を防止するために、化学薬品の取扱い及び保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。	(12) 火災及び爆発の発生を防止するために、化学薬品の取扱い及び保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。	—
(13) 火災防護に必要な設備は、機能を維持するため、適切に保守管理及び点検を実施するとともに、必要に応じ修理を行う。	(13) 火災防護に必要な設備は、機能を維持するため、適切な保守管理及び点検を実施するとともに、必要に応じ修理を行う。	—
(14) 火災時の消火活動に必要な防火服、空気呼吸器の資機材の点検及び配備に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。	(14) 火災時の消火活動に必要な防火服、空気呼吸器の資機材の点検及び配備に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。	—
(15) 火災時の消火活動のため、大型化学高所放水車、消防ポンプ付水槽車及び化学粉末消防車を配備する。	(15) 火災時の消火活動のため、大型化学高所放水車、消防ポンプ付水槽車及び化学粉末消防車を配備する。	—
(16) 火災区域及び火災区画の変更並びに設備改造及び増設を行う場合は、内部火災影響評価への影響を確認し、評価結果に影響がある場合は、再処理施設内の火災及び爆発によっても、多重化した安全上重要な施設の安全機能が同時に喪失することにより、再処理施設の安全機能に影響を及ぼさないよう設計変更及び管理を行う。	(16) 火災区域及び火災区画の変更並びに設備改造及び増設を行う場合は、内部火災影響評価への影響を確認し、評価結果に影響がある場合は、MOX燃料加工施設内の火災及び爆発によっても、安全上重要な施設の安全機能が喪失しないよう設計変更及び管理を行う。	MOX燃料加工施設には、多重化しない評価対象があるため。

第5条 火災等による損傷の防止 整理資料（本文）再処理施設との比較表

再処理施設整理資料本文（R16）	MOX燃料加工施設整理資料本文	差異の理由
<p>(17) 火災区域又は火災区画の隔壁等の設計変更に当たっては、再処理施設内の火災及び爆発によっても、最重要設備の作動が要求される場合には、火災及び爆発による影響を考慮しても、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、再処理施設の安全機能が確保できることを火災影響評価により確認する。</p>	<p>(17) 火災区域又は火災区画の隔壁等の設計変更に当たっては、MOX燃料加工施設内の火災及び爆発によっても、火災防護上の系統分離を行う設備の作動が要求される場合には、火災及び爆発による影響を考慮しても、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、MOX燃料加工施設の安全機能が確保できることを火災影響評価により確認する。</p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設で評価対象が異なるため。</p>
<p>(18) 当直（運転員）に対して、再処理施設内に設置する安重機能を有する機器等を火災及び爆発から防護することを目的として、火災及び爆発から防護すべき機器、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減に関する教育を定期的実施する。</p> <p>a. 火災区域及び火災区画の設定</p> <p>b. 火災及び爆発から防護すべき安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等</p> <p>c. 火災及び爆発の発生防止対策</p> <p>d. 火災感知設備</p> <p>e. 消火設備</p> <p>f. 火災及び爆発の影響軽減対策</p> <p>g. 火災影響評価</p>	<p>(18) 運転員に対して、MOX燃料加工施設に設置する安重機能を有する機器等を火災及び爆発から防護することを目的として、火災及び爆発から防護すべき系統及び機器、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減に関する教育を定期的実施する。</p> <p>① 火災区域及び火災区画の設定</p> <p>② 火災及び爆発から防護すべき安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等</p> <p>③ 火災及び爆発の発生防止対策</p> <p>④ 火災感知設備</p> <p>⑤ 消火設備</p> <p>⑥ 火災及び爆発の影響軽減対策</p> <p>⑦ 火災ハザード解析</p>	<p>—</p>
<p>(19) 再処理施設内に設置する安全機能を有する施設を火災及び爆発から防護することを目的として、消火器及び水による消火活動について、要員による消防訓練、消火班による総合的な訓練及び当直（運転員）による消火活動の訓練を定期的実施する。</p>	<p>(19) MOX燃料加工施設を火災及び爆発から防護することを目的として、消火器及び水による消火活動について、要員による消防訓練、消火班による総合的な訓練及び運転員による消火活動の訓練を定期的実施する。</p>	<p>—</p>

令和2年7月31日 R 7

補足説明資料 1－3（5条）

令和2年7月31日 R8

補足説明資料 1 - 3 (5条)

添付資料 5

MOX燃料加工施設における保温材の設計方針について

1. 概要

MOX燃料加工施設で使用する保温材の設計方針について以下に示す。

2. 使用予定の保温材

安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対する保温材は、平成12年建設省告示第1400号に定められたもの又は建築基準法で建築材料として定められたものを用いる設計とする。第1表にMOX燃料加工施設での使用を予定している保温材を示す。

第1表 使用予定の保温材

保温材種類	性能
グラスウール	不燃性 ※1
ケイ酸カルシウム	不燃性 ※1 厚さ5mm以上
ロックウール	不燃性 ※1
ポリスチレンフォーム	不燃性 ※2
はっ水性パーライト	不燃性 ※2
硬質ウレタンフォーム	不燃性 ※2

※1 平成12年建設省告示第1400号（不燃材料を定める件）
で定める建築材料

※2 建築基準法施行規則第10条の5の22の規定で定める建築材料

令和2年7月31日 R0

補足説明資料 1-3 (5条)

添付資料6

水素・アルゴン混合ガス供給に係る安全設計について

1. 水素・アルゴン混合ガスの供給方法について

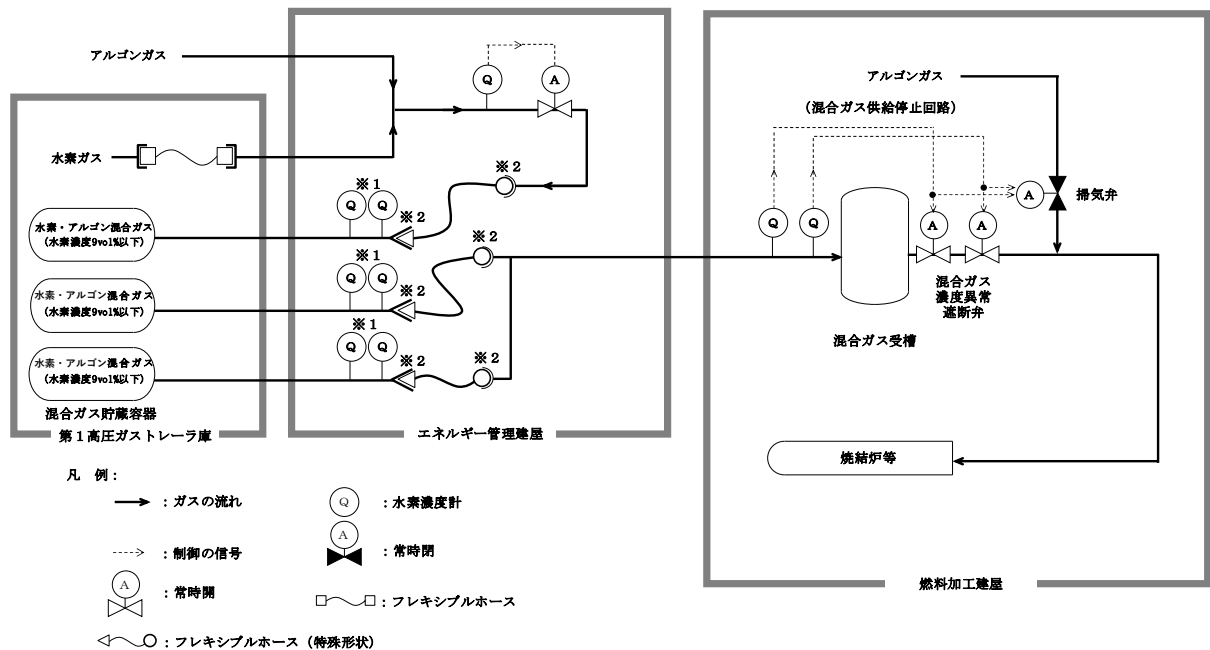
1. 1 設備概要

燃料加工建屋内の焼結炉等ではペレットの製品品質のため、焼結炉内の雰囲気ガスとして水素濃度 9.0vol%以下の、水素・アルゴン混合ガスを使用する。

以下に燃料加工建屋への水素・アルゴン混合ガスの供給方法を示す。

- (1) 燃料加工建屋で使用する水素・アルゴン混合ガスは、燃料加工建屋外で、水素濃度を 9.0vol%以下に調整し、混合ガス貯蔵容器に圧縮充填する。
- (2) 混合ガス貯蔵容器内の水素ガスの濃度を確認した上で、混合ガス貯蔵容器をフレキシブルホースにて燃料加工建屋への供給系統に接続し、燃料加工建屋へ水素・アルゴン混合ガスを供給する。

水素・アルゴン混合ガスの供給に係る概念図を図1に示す。



※1：混合ガス貯蔵容器を燃料加工建屋への供給系統へ接続する際は異なる種類の測定方式の水素濃度計にて測定した後、燃料加工建屋への供給系統へ接続する。

※2：混合ガス貯蔵容器と燃料加工建屋への供給系統の接続口は一般的な接続口と異なる特殊な形状を使用する。

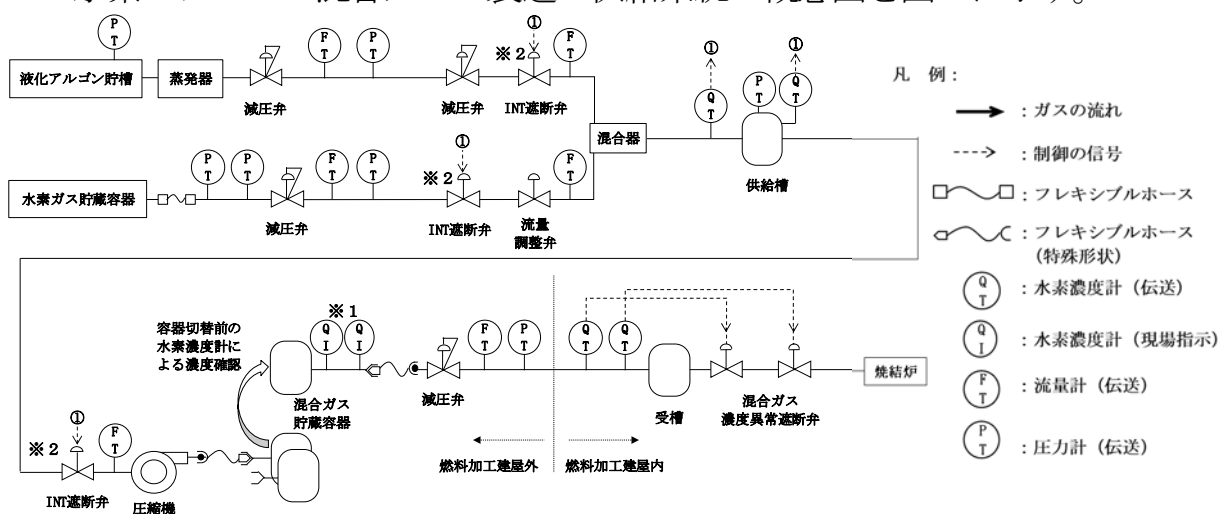
図1 水素・アルゴン混合ガス供給概念図

水素・アルゴン混合ガスの製造系統は、アルゴンガスに所定の比率で水素ガスを添加・混合することで、焼結炉等で必要な所定の水素濃度の水素・アルゴン混合ガスを製造する系統であり、水素ガスの系統に設置する流量調整弁で水素濃度を調整し、水素・アルゴン混合ガスを混合ガス貯蔵容器に圧縮充填する。

アルゴンガスは液化アルゴン貯槽において液化ガスとして貯留し、水素・アルゴン混合ガスの製造に必要な量を蒸発器にて大気と熱交換し気化させ使用する。水素ガスは水素ガス貯蔵容器において圧縮ガスとして貯留し、水素・アルゴン混合ガスの製造に必要な量を使用する。

水素・アルゴン混合ガスの製造系統においては、水素・アルゴン混合ガス中の水素濃度を9.0vol%以下に制限するため、水素・アルゴン混合ガス中の水素濃度を常時監視する水素濃度計を系統中に設置し、万一、水素濃度高を検知した場合には水素ガス貯蔵容器からの流路を遮断する弁が自動で閉止する設計とすることで、系統中の設備に異常が発生した場合でも、混合ガス貯蔵容器内の水素濃度が9.0vol%を超えることはない。

水素・アルゴン混合ガスの製造・供給系統の概念図を図2に示す。



※1：混合ガス貯蔵容器を燃料加工建屋への供給系統へ接続する際は異なる種類の測定方式の水素濃度計にて測定した後、燃料加工建屋への供給系統へ接続する。

※2：供給槽又はその直近に設置する水素濃度計で水素濃度高を検知した場合に遮断弁を自動で閉止することで、混合ガス貯蔵容器内の水素濃度が9.0vol%を超えることはない。

図2 水素・アルゴン混合ガスの製造・供給系統概念図

2. 水素・アルゴン混合ガスの取り扱いにおける安全性の確保について

水素・アルゴン混合ガスを取り扱う場合においては、水素ガスの潜在的な危険性として、可燃性であり、また、空気との混合比によっては爆燃から爆ごうに遷移する可能性があること、爆ごうに遷移した場合には衝撃波の発生により設備等の損傷をもたらす可能性があることを踏まえ、種々の安全対策を講じる必要がある。

水素ガスの燃焼については、現象の持続時間が短いため、水素ガスの燃焼においては拡大防止対策よりも発生防止対策が重要となる。

水素ガスの燃焼に係る発生防止対策は、高圧ガス保安法の技術基準を参考とすると、水素ガスの漏えい防止、水素ガスの漏えい検知、着火源の排除の大きく3つに分類される。

燃料加工建屋外に設置する安全機能を有する水素・アルゴン混合ガス設備における水素ガスの取り扱いにおいては、表1に示す要求を踏まえた発生防止対策を講ずる。

なお、水素・アルゴン混合ガス設備は高圧ガス保安法の規制を受けるため、高圧ガス保安法上の要求を踏まえた設計対応についてもあわせて表1に示す。

表1 発生防止対策及び法令要求との関係

項目名	主な要求事項	事業許可基準規則 第5条との関連 ^(※1)	高圧ガス保安法と の関連 ^(※2)
水素ガスの 漏えい防止	漏えいし難い構造	3, 6	1, 8
	漏えいの有無の確認	5	3
水素ガスの 漏えい検知	漏えい検知器の設置	1 (濃度異常検知), 5	3
着火源の 排除	防爆構造の採用	—	5
	適切な接地	2	4
	火気の使用禁止	—	10
その他の 考慮	引火性又は発火性物質の排除	—	10
	水素が滞留し難い構造	4	6, 7
	消火設備の設置	—	9
	空気の混入防止	7, 8, 9, 10	—
	機器等の破損防止	—	2, 11

※1：関連番号は表2の項目番号に対応

※2：関連番号は表3の項目番号に対応

(1) 事業許可基準規則を踏まえた対応

水素・アルゴン混合ガスの製造系統のうち、水素・アルゴン混合ガスの製造及び充填を行う装置を設置するエネルギー管理建屋及び第1高圧ガストレーラ庫は、核燃料物質を取り扱わず、また、燃料加工建屋への水素・アルゴン混合ガスの供給は混合ガス貯蔵容器から供給するため、前記の建屋で発生した異常が燃料加工建屋に波及することはない。そのため、エネルギー管理建屋及び第1高圧ガストレーラ庫は事業許可基準規則の適用を受けないものではない。

ただし、事業許可基準規則では、火災又は爆発により安全性が損なわれないことを要求していることから、水素・アルゴン混合ガス設備の設計にあたってはこの要求事項にも準拠する。

なお、事業許可基準規則の要求事項及び燃料加工建屋における設計方針を表2に整理するとともに、水素・アルゴン混合ガス設備の設計において反映する事項を整理する。

表2 事業許可基準規則の要求事項及び水素・アルゴン混合ガス設備における設計方針（1／2）

項目番号	第5条における要求事項	事業許可基準規則の要求事項に基づく設計	水素・アルゴン混合ガス設備の設計
1	火災及び爆発の発生防止	水素濃度が9vol%を超える場合には、焼結炉等への水素・アルゴン混合ガスの供給を自動で停止する設計とする。	水素・アルゴン混合ガス設備では、水素濃度が9vol%を超える場合に遮断弁により自動で混合ガス貯蔵容器への供給を停止する設計とする。
2	解釈2項第三号 火災及び爆発の発生防止	水素・アルゴン混合ガスを取り扱う系統及び機器のうち、漏電により着火源となるおそれのある機器及び静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。	着火源となる可能性のある水素ガス及び水素・アルゴン混合ガスを取り扱う機器等は接地を施す設計とする。
3	解釈2項第三号 漏えい防止	水素・アルゴン混合ガスを内包する設備は、溶接構造等により火災区域内への水素の漏えいを防止する。	水素ガス及び水素・アルゴン混合ガスを取り扱う機器等は、溶接構造等により漏えいし難い設計とする。
4	解釈2項第三号 換気、漏えい検知	機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。	屋内の水素ガス及び水素・アルゴン混合ガスを取り扱う機器等を設置する室は滞留しない構造として機械換気を行うことにより、漏えいしたガスが滞留し難い設計とする。
5	解釈2項第三号 空気の混入防止対策	水素・アルゴン混合ガスを内包する焼結炉等は、万一の室内への水素の漏えいを早期に検知するため、火災区域内においてこれらの系統及び機器を設置する室に水素漏えい検知器を設置し、制御第1室、制御第4室及び中央監視室に警報を発する設計とする。	水素ガス貯蔵容器及び混合ガス貯蔵容器の容器置場並びに当該ガスを取り扱う機器等を設置する室には水素ガスの漏えい検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4vol%の4分の1以下で漏えいを検知した場合には中央監視室に警報を発する設計とする。

表2 事業許可基準規則の要求事項及び水素・アルゴン混合ガス設備における設計方針（2／2）

項目番号	第5条における要求事項	事業許可基準規則の要求事項に基づく設計	水素・アルゴン混合ガス設備の設計
6	解釈2項第三号 空気の混入防止対策	焼結炉等，水素・アルゴン混合ガスを使用する機器の接続部は，溶接又はフランジ接続により空気が流入しにくい設計とする。	水素ガス及び水素・アルゴン混合ガスは圧力差によりガスを供給することから，これらを取り扱う系統内は混合ガス又は水素ガスにより常時正圧となっている。また，水素・アルゴン混合ガス製造工程には空気を加圧する系統は存在しない。このため，万一接続部等に隙間が生じ，系統内のガスが漏出した場合においても系統内に空気が流入するおそれはない。
7	解釈2項第三号 空気の混入防止対策	水素・アルゴン混合ガスを受け入れる配管には，逆止弁を設置し，配管が破断した場合に空気が焼結炉等内に流入することを防止する設計とする。	同上
8	解釈2項第三号 空気の混入防止対策	焼結炉内等への空気の混入を監視する目的で酸素濃度計を設置し，検出された場合にはヒータ電源を自動で遮断し不活性のアルゴンガスで掃気するとともに，制御第1室及び中央監視室に警報を発する設計とする。	同上
9	解釈2項第三号 空気の混入防止対策	焼結炉の出入口に入口真空置換室及び出口真空置換室を設け，容器を出し入れする際に置換室の雰囲気置換し，焼結炉内へのグローブボックス雰囲気流入しない設計とする。	同上
10	解釈2項第三号 空気の混入防止対策	小規模焼結処理装置は，容器を炉内へ装荷した後，炉内雰囲気を置換し，炉内へグローブボックス雰囲気が流入しない設計とし，焼結時のみ水素・アルゴン混合ガス雰囲気にすることで，空気と混合することが無い設計とする。	同上

(2) 水素・アルゴン混合ガスを安全に取り扱う上での対応について

(1)に示す対応に加え、水素濃度9 vol%以下の水素・アルゴン混合ガスを燃料加工建屋に供給することを担保するための設計及び運用方法を以下に示す。

- a. 混合ガス貯蔵容器を接続する、燃料加工建屋への供給系統の接続口は、原料水素を貯留する水素ガス貯蔵容器と誤接続できないよう、一般的な接続口とは異なる特殊な形状の接続口を選定する。概念図を図3に示す。

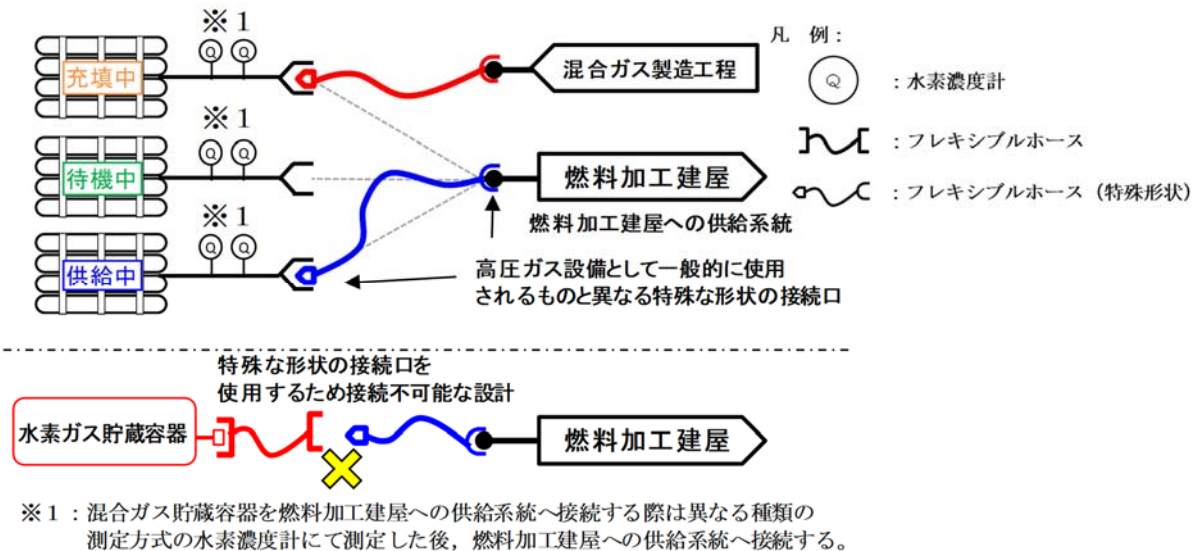


図3 接続方法の概念図

- b. 2名の作業員により水素・アルゴン混合ガス中の水素濃度を測定し、9.0vol%以下であることを確認した上で、混合ガス貯蔵容器を燃料加工建屋への供給系統へ接続する。水素濃度は異なる測定方式の水素濃度計を用いて測定し、双方の水素濃度計において水素濃度が9.0vol%以下であることを確認する。概念図を図4に示す。

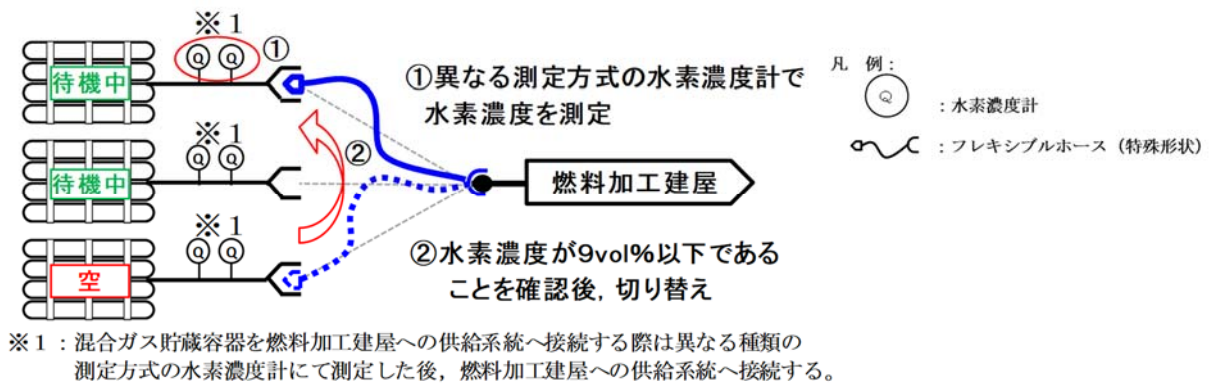
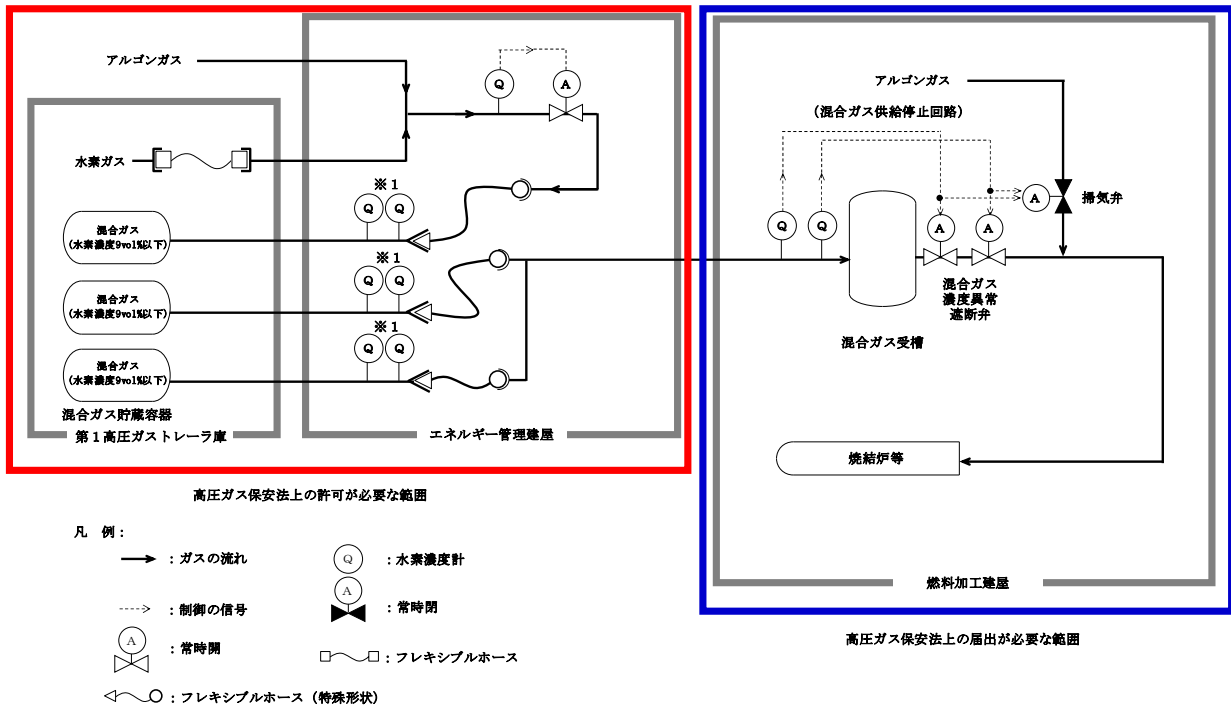


図4 切替操作概念図

上記設計及び運用とすることにより、水素濃度が9.0vol%を超える水素・アルゴン混合ガスが燃料加工建屋に供給されることはない。

(3) 高圧ガス保安法に基づく措置

燃料加工建屋外で取り扱うガスは、通常運転時における圧力が1MPa以上となる水素ガス又は水素・アルゴン混合ガス若しくは常温で0.2MPa以上となるアルゴンガス（液化ガス）であることから、高圧ガス保安法の規制を受ける。規制範囲を図5に示す。



※1：混合ガス貯蔵容器を燃料加工建屋への供給系統へ接続する際は異なる種類の測定方式の水素濃度計にて測定した後、燃料加工建屋への供給系統へ接続する。

図5 高圧ガス保安法上の規制範囲

高圧ガス保安法は高圧ガスによる災害防止及び公共の安全を確保するものであり、高圧ガスの製造等において許可等の義務を課すことに加えて、民間事業者、高圧ガス保安協会等による自主的な保安活動を促進することを目的に規定されたものである。

水素・アルゴン混合ガス設備については表3のとおり設計対応を行うことで、高圧ガス保安法の技術基準の要求事項を満足する設計とする。

また、高圧ガス保安法に基づき、高圧ガスの製造許可を都道府県知事より取得するとともに、都道府県知事による検査として、ガス設備の設置後に実施される完成検査及び年1回の頻度で実施される保安検査を通じて、当該設備が技術上の基準を満足していること及び適切な保安措置が実施されていることが確認される。

混合ガス製造工程及び燃料加工建屋への供給においては、系統の一部を可搬型の設備により接続することとしているが、水素ガス貯蔵容器及び混合ガス貯蔵容器のような高圧ガスの貯蔵容器の接続操作は、民間規格「圧縮水素スタンド安全技術基準」においてフレキシブルホースの接続・切り離し時の措置が定められており、MOX燃料加工施設においても当該規格に準拠した操作手順とすることで、接続操作時の漏えいを防止する。

水素ガス貯蔵容器の接続時の手順の一例としては、フレキシブルホースの接続後に、受け入れ側の元弁を閉止した状態で水素ガス貯蔵容器の元弁を微開し、少量の水素ガスを流し、発泡液等を使用して接続部等からの水素ガスの漏えいがないことを確認した後、水素ガス貯蔵容器の元弁を全開し、その後に受け入れ側の元弁を開ける。

なお、フレキシブルホースの嵌合はねじ込み式を採用することを想定しており、作業員の接触等により容易に嵌合部が脱落するようなことはない。

表3 高圧ガス保安法の要求事項及び水素・アルゴン混合ガス設備における設計対応（1／2）

項目 番号	高圧ガス保安法の 技術基準での要求事項	水素・アルゴン混合ガス設備における対応
1	可燃性ガスのガス設備は気密な構造とすること。	水素・アルゴン混合ガス設備の水素ガス及び水素・アルゴン混合ガスと接する箇所は溶接構造等とし、気密性を確保する。
2	圧力計を設け、圧力が許容圧力を超えた場合に許容圧力以下に戻すことのできる安全装置を設けること。	水素ガス及び混合ガスを取扱う系統に圧力計を設ける。また、設定値を超過した場合に圧力を開放するための安全弁を設けることにより異常な圧力上昇を防止する設計とする。
3	可燃性ガスの容器置場及び製造施設には当該製造施設から漏えいするガスが滞留するおそれのある箇所に当該ガスの漏えいを検知し、かつ、警報のための設備を設けること。	水素ガス貯蔵容器及び混合ガス貯蔵容器の容器置場並びに当該ガスを取り扱う機器等を設置する室には漏えいしたガスが滞留するおそれのある天井部に水素ガスの漏えい検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4 vol%の4分の1以下で中央監視室に警報を発する設計とする。
4	可燃性ガスの製造設備には当該設備に生ずる静電気を除去する措置を講ずること。	着火源となる可能性のある水素ガス及び混合ガスを取り扱う機器等は静電気を除去する措置として接地を施す設計とする。
5	可燃性ガスの高圧ガス設備に係る電気設備は、その設置場所及び当該ガスの種類に応じた防爆性能を有する構造のものであること。	水素ガス貯蔵容器及び混合ガス貯蔵容器の容器置場並びに当該ガスを取り扱う機器等を設置する室に設置する圧力計の伝送器、照明器具等の電気設備は、防爆性能を有する構造とする。
6	可燃性ガスの製造設備を設置する室は当該ガスが漏えいしたとき滞留しないような構造にすること。	水素ガス及び水素・アルゴン混合ガスを取り扱う機器等を設置する室（貯蔵容器を設置する容器置場を除く）は機械換気を行うことにより、漏えいしたガスが滞留し難い構造とする。

表3 高圧ガス保安法の要求事項及び水素・アルゴン混合ガス設備における設計対応（2／2）

項目 番号	高圧ガス保安法の 技術基準での要求事項	水素・アルゴン混合ガス設備における対応
7	容器置場は当該ガスが漏えいしたとき滞留しないような構造とすること。	水素ガス貯蔵容器及び混合ガス貯蔵容器は開放面を有することから漏えいしたガスが滞留し難い構造である，第1高圧ガストレーラ庫に設置する。
8	経済産業大臣が定める耐震設計の基準により地震に対して安全な設計とすること。	「高圧ガス設備等耐震設計基準」及び「高圧ガス設備等の耐震性能を定める告示」に基づき設計・評価を実施する。
9	可燃性ガス，酸素の容器置場には適切な消火設備を設けること	水素ガス貯蔵容器及び混合ガス貯蔵容器の容器置場には粉末消火器及び散水設備設備を設置する設計とする。
10	可燃性ガス，酸素の容器置場には，直射日光を遮るための措置（当該ガスが漏えいし，爆発したときに発生する爆風が上方向に解放されることを妨げないものに限る。）を講ずること。	水素ガス貯蔵容器及び混合ガス貯蔵容器は直射日光を遮る措置として，第1高圧ガストレーラ庫に設置する。また，漏えいしたガスが爆発したときに発生する爆風が上方向に解放されるよう，第1高圧ガストレーラ庫の屋根は軽量の折板屋根とする。
11	有効な措置を講じた場合を除き，容器置場の周囲二メートル以内においては，火気の使用を禁じ，かつ，引火性又は発火性の物を置かないこと。	水素ガス貯蔵容器及び混合ガス貯蔵容器を設置する第1高圧ガストレーラ庫では火気を使用せず，かつ，引火性または発火性の物を置かないことを火災防護計画に定める。

3. 設計等における担保事項について

3. 1 燃料加工建屋に係る担保事項

燃料加工建屋の安全性確保の観点で担保すべき内容は、水素・アルゴン混合ガス中の水素濃度を確認した上で混合ガス貯蔵容器を接続することである。具体的には、混合ガス貯蔵容器内の水素・アルゴン混合ガス中の水素濃度を異なる測定方式の濃度計で2名が測定し、水素濃度が9.0vol%以下であることを確認した後、混合ガス貯蔵容器を燃料加工建屋への供給系統へ接続することを保安規定に定める。

また、混合ガス貯蔵容器以外の経路から、水素ガスあるいは水素濃度が9.0vol%を超える混合ガスが燃料加工建屋に流入しないよう、物理的な障壁として、燃料加工建屋外の水素・アルゴン混合ガスの製造系統と燃料加工建屋への供給系統を分離する。さらに、燃料加工建屋への供給系統の接続口は、混合ガス貯蔵容器以外が接続できない設計とする。

万一、水素ガスが漏えいし着火した場合においても燃料加工建屋に影響を及ぼさないよう、MOX燃料加工施設全体において保有する水素ガスの貯蔵量を制限する。具体的には、危険限界距離が55m以下となる水素の貯蔵量とすることを保安規定に定める。

3. 2 燃料加工建屋外に係る担保事項

燃料加工建屋外の水素・アルゴン混合ガス設備については、高圧ガス保安法に基づき適切に設計する。

参考資料1 水素濃度測定方式の例

MOX燃料加工施設の混合ガス貯蔵容器内の水素濃度を測定する水素濃度計は、測定における信頼性を確保するため、異なる測定方式の測定器を選定する。

水素濃度の測定方式として、一般的に用いられる測定方式を以下に示す。

(1) 接触燃焼式

貴金属コイルの上に酸化触媒を固めた検知素子に水素が接触し、燃焼（酸化）した際の熱量による検知素子の抵抗値の変化から水素濃度を算出する。

(2) 熱伝導式

貴金属コイルと不活性金属等で作られた、加熱された検知素子と水素が接触した際に、水素固有の熱伝導率により熱放散の状態が変わり、発生した温度変化から生じた検知素子の抵抗値の変化から水素濃度を算出する。

(3) 半導体式

金属酸化物の半導体である検知素子に水素が接触し、接触した水素が酸化し検知素子の酸素イオンが減少し素子内部の自由電子が増加することによる検知素子の抵抗値の変化から水素濃度を算出する。