

【公開版】

提出年月日	令和2年7月7日 R24
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 7 日 R 19

1 章 基準適合性

1. 基本事項

1. 1 要求事項の整理

核燃料物質の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拡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拡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、MOX燃料加工施設が火災又は爆発の影響を受ける場合においてもMOX燃料加工施設の安全性を確保するために、火災又は爆発に対して安全機能を損なわないよう措置を講ずる設計とする。

火災防護対策を行う対象としては、施設の重要度に応じた防護対策を講ずる観点から、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設を抽出し、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。

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，隔壁，天井，床，貫通

部シール, 防火扉, ダクト, 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, 天井及び床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, 耐火壁及び離隔距離等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、少量の有機溶媒等可燃性物質を使用する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、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、並びに電気系統の過電流による過熱及び損傷の防止対策等を講ずる設計とする。

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、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，避雷設備を設置する設計とする。

各々の構築物に設置する避雷設備は，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

MOX燃料加工施設は，消防法に基づき早期の火災感知及び消火を行う設計とする。

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を行う設備及び消火を行う設備を設置する設計とする。

火災感知を行う設備及び消火を行う設備は，「(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。

火災感知を行う設備及び消火を行う設備については，火災区域又は火災区画に設置され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，消火を行う設備は，破損，誤作動又は誤操作が起きた場合のほか，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を行う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 火災感知を行う設備

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。

ただし、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、実用上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。

火災感知を行う設備は、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 消火を行う設備

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、消火を行う設備の種類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には、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のうち、窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置は、作動前に作業員の退出ができるよう、警報を発する設計とする。

また、火災防護審査基準に基づき系統間で分離して設置する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。

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。

消火を行う設備の消火剤は，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。

消火を行う設備は，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。

消火を行う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かかる設備・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。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。

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，核燃料物質の

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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う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、金属性の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。中央監視室の床下フリーアクセスフロアに関しては、「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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う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する設計とするとともに、検知後は放射性物質の放出を防止する設計とする。

(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、火災感知を行う設備、消火を行う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、火災感知を行う設備及び消火を行う設備で構成する。

火災感知を行う設備は、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器を設置する。

グローブボックス内の火災感知を行う設備は、実用上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。

消火を行う設備は、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，放射線の影響又は臨界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，固定式のガス消火を行う設備を設置する。

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。

(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。

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，火災感知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，火災感知を行う設備及び消火を行う設備で構成する。

火災感知を行う設備は，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器を設置する。

(3) 消火を行う設備

消火を行う設備は，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，消火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，消火を行う設備で構成する。

消火を行う設備は，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。

消火を行う設備のうち，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、火災感知を行う設備及びグローブボックス内の負圧を監視する設備で構成する。

グローブボックス内の火災感知を行う設備は、実用上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。

グローブボックス内の負圧を監視する設備は、グローブボックスと工程室との差圧を検知できる検出器を設置する。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、適切な感知を行う設備、警報設備及び消火を行う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、火災ハザード解析として評価し、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

消火を行う設備の破損、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を行う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、消火により臨界が発生しないよう、消火剤として水を使用せず、ガス系の消火剤を使用する設計とする。また、グローブボックス近傍に粉末消火器を設置する。

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。

- (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，消火剤放出によるグローブボックス内との圧力差により，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，電気絶縁性を有するガス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. 火災防護にかかる設計方針

2. 1 火災及び爆発の防止に関する設計

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うえで，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、放射性物質貯蔵等の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。

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(非密封形態の核燃料物質をグローブボックスで取り扱うこと、また、工程の停止により施設を安定した状態に維持することで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。

また、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無く、工程を停止することで現状を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無い。

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が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施設が無い場合には、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、臨界状態で高温・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されるMOX燃料加工施設においては、原子炉施設のように高温・高圧状態の原子炉の安全停止を達成する設備に該当するものは無い。

しかし、グローブボックス内の火災発生時においては、臨界の発生防止のために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は評価を行い、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、以下の安全上重要な施設に対して、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

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、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、安重機能を有する機器等を抽出し、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。

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あげるものが該当する。

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) 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) 放射性物質貯蔵等の機器等」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「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，天井及び床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，耐火壁及び離隔距離等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 (5)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
また、可搬型重大事故等対処施設、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・訓練を定期的を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。
- 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、空気の混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、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であることであり、実験結果を添5第28図に示す。

万一、水素濃度が9.0vol%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。

(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蔵は、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器等の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、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、空気の混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。

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

火災区域及び火災区画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

火災区域及び火災区画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全上重要な施設の間は、耐火壁、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

火災区域及び火災区画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、機械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ポンペ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、機械換気を行う設計とする。

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。

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工程室内に漏えいし、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ため，可燃性の蒸気となることがない設計とする。

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がない。

(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。貯蔵量は事故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、エネルギー管理建屋で製造し、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

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設備はない。

なお、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。

また、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）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。

(3) 火気の取扱い

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、高温部を断熱材又は耐火材で覆うこと並びに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. 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無いよう、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無いよう、押切り式の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、運転中に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、装置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、機器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は、水素を用いて炉内のグリーンペレットを焼結することから、万一の室内への水素の漏えいを早期に検知するため、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。

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。

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、焼結炉内へのグローブボックス雰囲気が入り込まない設計とする。

焼結炉内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。

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た後、炉内雰囲気気を置換し、炉内へグローブボックス雰囲気が入り込まない設計とし、焼結時のみ水素・アルゴン混合ガス雰囲気にするすることで、空気と混合することが無い設計とする。

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、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、「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又は不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無いことから、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無いように，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
- c. 窒素ガス発生装置

(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を行う設備及び消火を行う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を行う設備及び消火を行う設備を設置する設計とする。

具体的な設計を「2. 1. 1. 3. 1 火災感知を行う設備」から「2. 1. 1. 3. 2 消火を行う設備の破損，誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示す。

このうち，火災感知を行う設備及び消火を行う設備が，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，消火を行う設備は，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 消火を行う設備の破損, 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 火災感知を行う設備

火災感知を行う設備は, 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を行う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ると，使用できる火災感知が制限されることから，実用上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，煙感知器を設置した場合には，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，炎感知器を設置した場合には，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のあることから適さないことを踏まえ，動作原理が異なる熱感知器を組み合わせる設置する。

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無く，可燃性物質が無い区域は除く。

a．可燃性物質が無い室（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無い室のうち可燃性物質が設置せず，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無い。

b．可燃性物質が無い室（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無いが，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。

(2) 火災感知を行う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設計とする。

火災感知を行う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。

ただし、蓄電池室は換気設備により清浄な状態に保たれている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、腐食性ガスである水素が蓄電池より発生することで火災感知器が故障し、誤作動により室内の消火を行う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通常のアナログ式の火災感知器を組み合わせて設置する設計とする。

非アナログ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分布型熱感

知器（温度上昇異常（15℃/min以上））を設置する。

このため、白金測温抵抗体は、通常時換気を行うグローブボックス内において、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、差動分布型熱感知器は、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。

火災発生時の駆動力になりやすい火災源で特に対処が必要なものとして、火災発生時に公衆に与える影響が大きくなることが想定される安全上重要な施設のグローブボックスのうち、グローブボックス内に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を行う設備は故障検知回路を有することで、断線等による故障を検知できる設計とする。

（3） 火災感知を行う設備の電源確保

火災感知を行う設備は、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を行う設備は、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無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無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を行う設備については、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

火災感知を行う設備は，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 消火を行う設備

消火を行う設備は，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及び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を行う設備のうち、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、電気絶縁性を有する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。

消火を行う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、固定式のガス消火を行う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。

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より二酸化炭素が放出しても、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無い設計とする。

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。

工程室の火災は、窒素消火装置により行い、圧力上昇を緩和するためのエリアを形成して消火剤を放出することで、工程室の圧力上昇に伴うグローブボックスの損傷を防止する設計とする。

(2) 想定される火災の性状に応じた消火剤容量

消火を行う設備は、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。

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、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、消防法施行規則第十九条に要求される、単位体積あたりに必要な容量以上の消火剤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、放水に伴う臨界発生防止等を考慮し、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火災区域と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を除く区域を消火できるよう、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核燃料物質の臨界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） 消火を行う設備の電源確保

消火を行う設備のうち、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、非常用所内電源設備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、消火剤の放出にあたり電源を必要としない設計とする。

（６） 消火を行う設備の故障警報

各消火を行う設備の電源断等の故障警報を中央監視室に発報する設計とする。

(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、消火を行う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ガス系消火設備は、消火を行う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を行う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。

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。

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を行う設備

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及び煙による影響又は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に

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による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を行う設備で消火する設計とする。

① 多量の可燃性物質を取り扱う火災区域及び火災区画

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無い。

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

火災防護対象設備を設置する火災区域及び火災区画の消火を行う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。

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)項「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

消火剤に水を使用する消火を行う設備（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。

(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、管理区域においてガス系消火剤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。

(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

消火を行う設備は、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を行う設備は、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を行う設備のうち、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

再処理施設と共有する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。

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、各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。

(3) 地震時における地盤変位対策

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を行う設備及び消火を行う設備は、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た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無いよう、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無いよう隔壁等により分離する、又は適切な離隔距離を講ずる設計とする。

(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を行う設備及び消火を行う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を行う設備の配備等を行い、必要な性能を維持する設計とする。

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

消火を行う設備の破損，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を行う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，消火により臨界が発生しないよう，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。

(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，消火剤放出によるグローブボックス内との圧力差により，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，電気絶縁性を有するガス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、グローブボックス温度監視装置にて温度の指示値が継続的に低下している傾向が確認できることをもって核燃料物質に対する駆動力が無くなったものと判断し、手動でグローブボックス排風機を停止することにより、核燃料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無い設計とする。

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及び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される等により、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、耐火壁で系統間を分離する設計とする。

② 水平距離6m以上の離隔距離、火災感知を行う設備及び自動で消火を行う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、火災感知を行う設備及び自動で消火を行う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，火災感知を行う設備及び自動で消火を行う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自動で消火を行う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、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

中央監視室の床下フリーアクセスフロアに関しては、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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う設備を設置する設計とする。中央監視室床下フリーアクセスフロアに自動消火を行う設備を設置する場合には、当該室には作業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。

室内に窒素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無く、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、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。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無い。

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無いことを確認する。

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、火災区域及び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無いことを確認する。
- 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無いように

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を行う制御盤によって、施設内で火災が発生していないこと及び火災感知を行う設備に異常が無いことを確認する。
 - ② 消火を行う設備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、消火を行う設備が故障している場合には、早期に必要な修理を行う。
- (2) 消火を行う設備のうち、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) 消火を行う設備のうち、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) 火災感知を行う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。
- (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

無く，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) 当直（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。

- 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 火災感知を行う設備
- ⑤ 消火を行う設備
- 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当直（運転員）による消火活動の訓練を定期的実施する。

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2.1kg/cm²G（206kPaG）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。

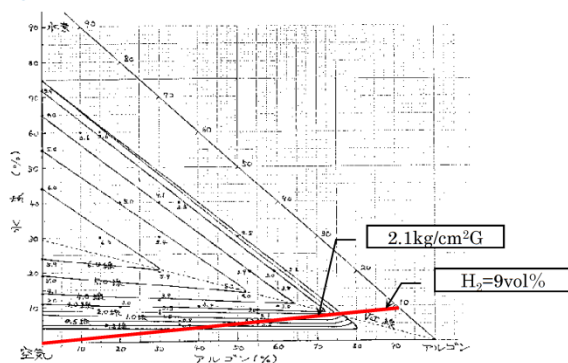


図1 水素－空気－アルゴンの爆発圧力等圧線

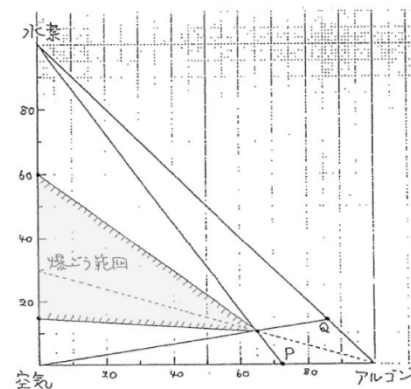


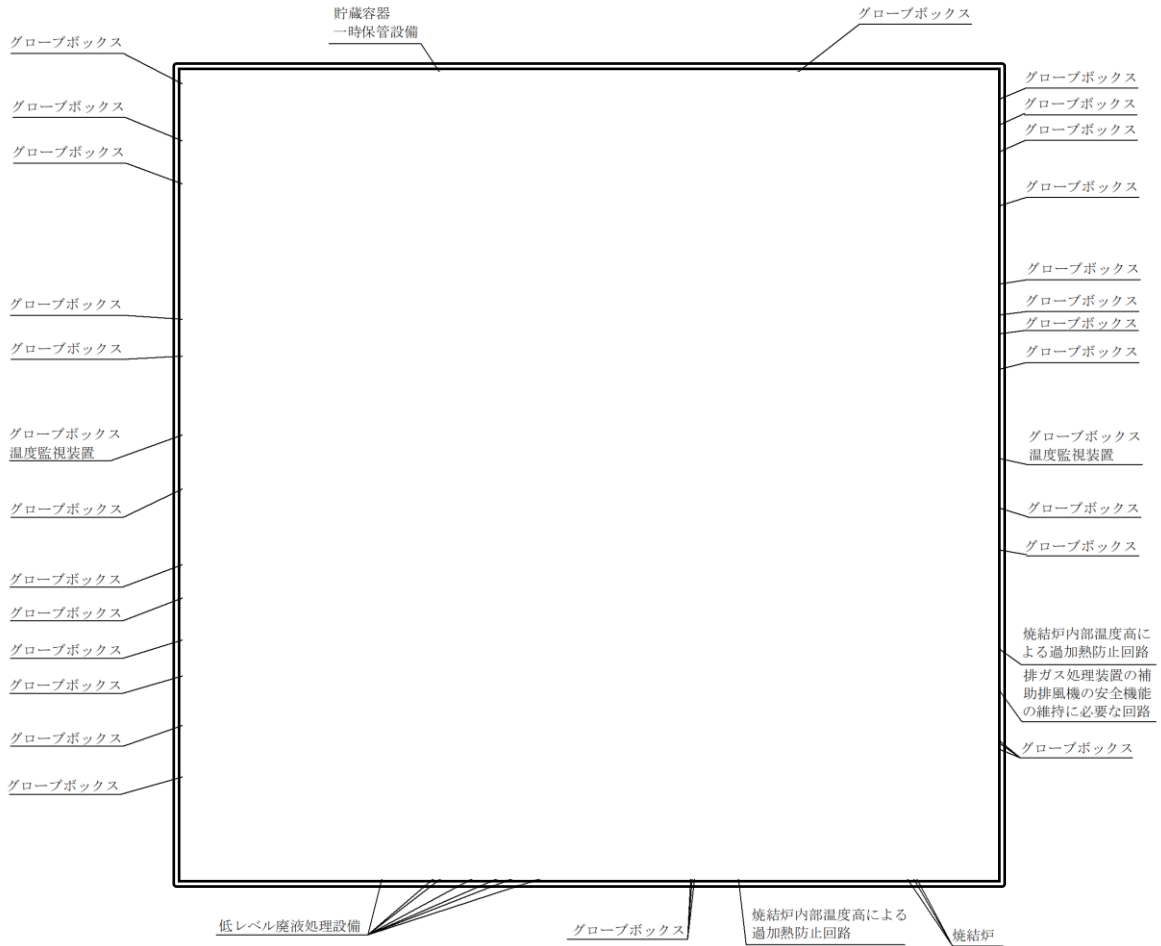
図2 爆ごう範囲図

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

- | | | | |
|-------------|------------------|-----------------|------------|
| 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)

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

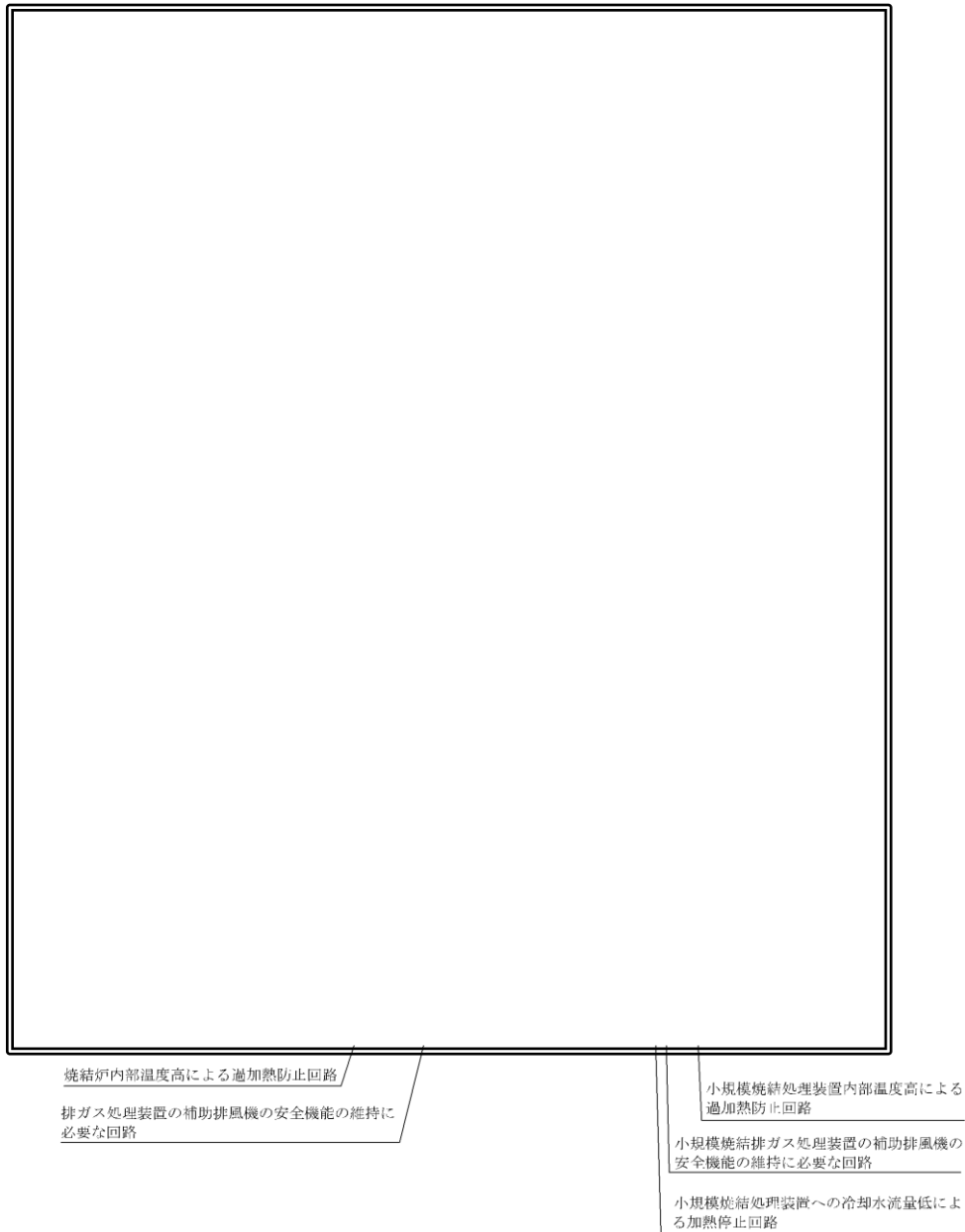
注2 防火シャッターのシャッター作動回路を設置

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(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

- - - 火災区画

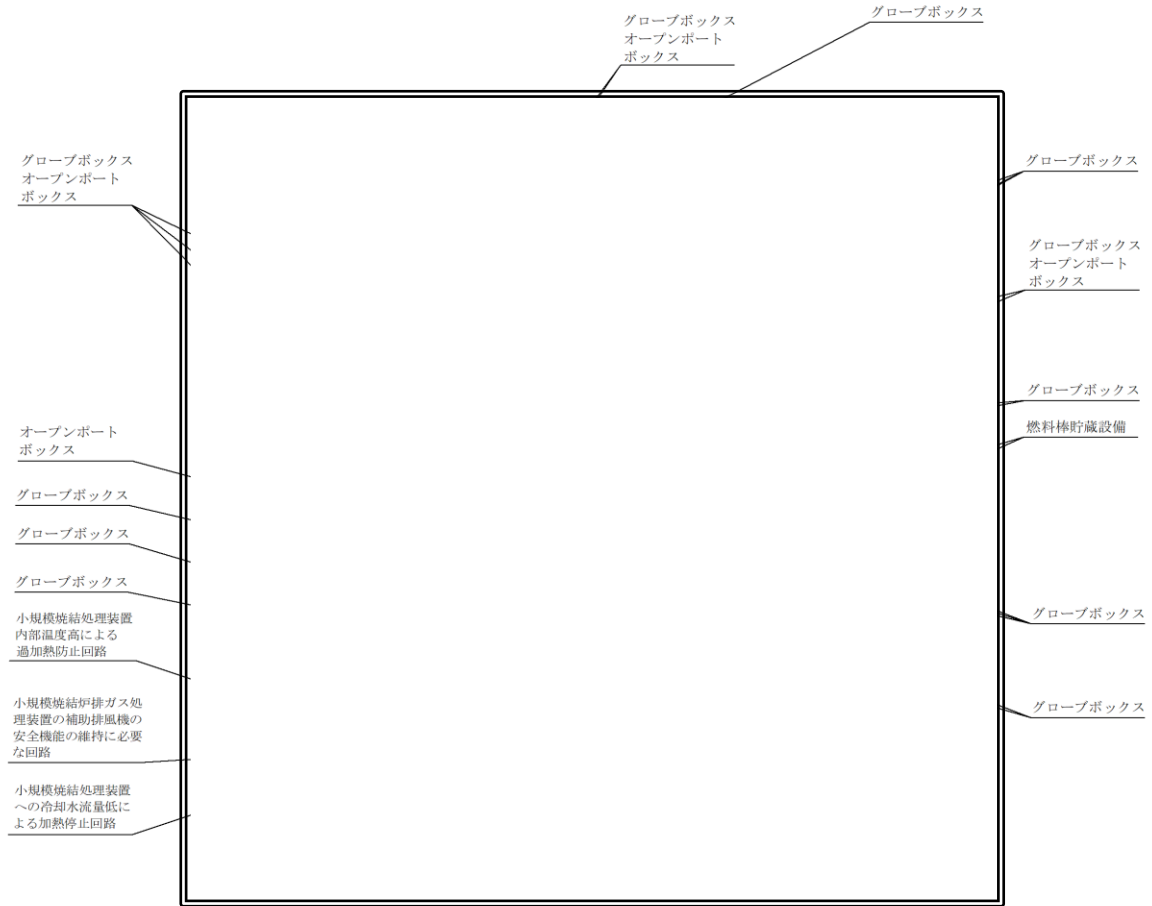
▨ 消火ガス（窒素）放出区画

▭ については核不拡散の観点から公開できません。

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

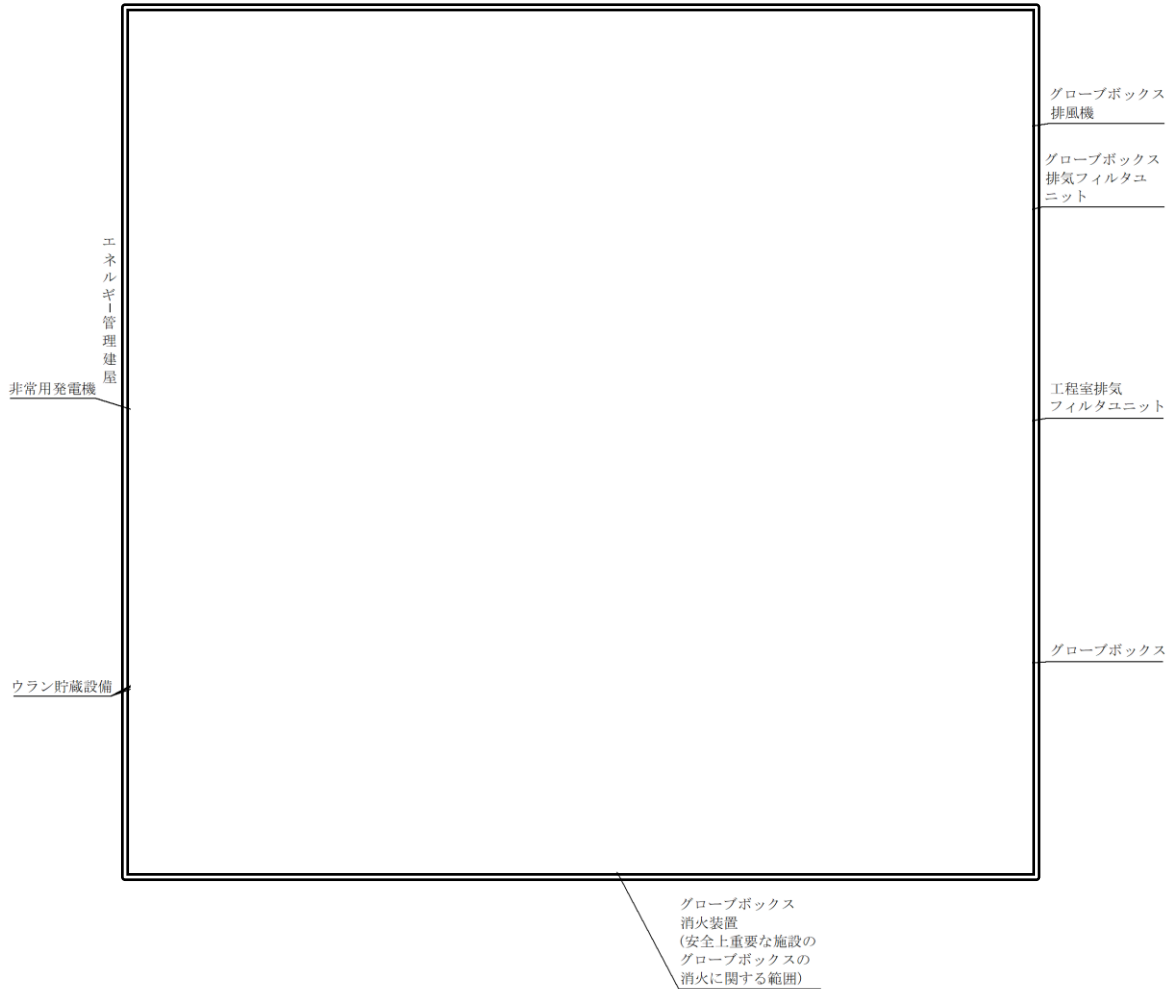
- 火災区域
- 火災区画
- ▨ 消火ガス（窒素）放出区画
- 防火シャッター
(火災区域境界近傍に設置する)

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 ダンパ駆動用ポンベ第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

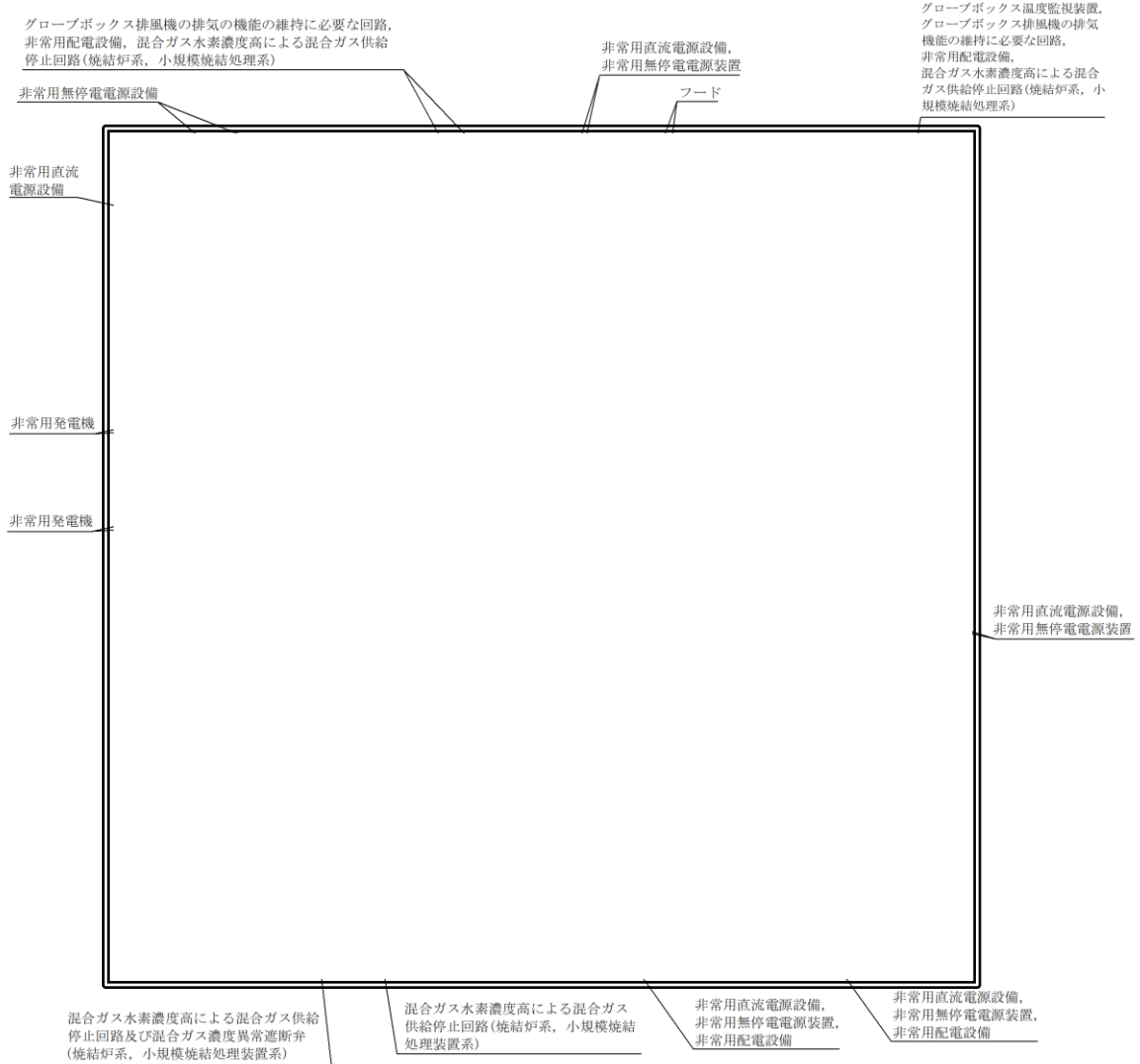
 消火ガス（窒素）放出区画

※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

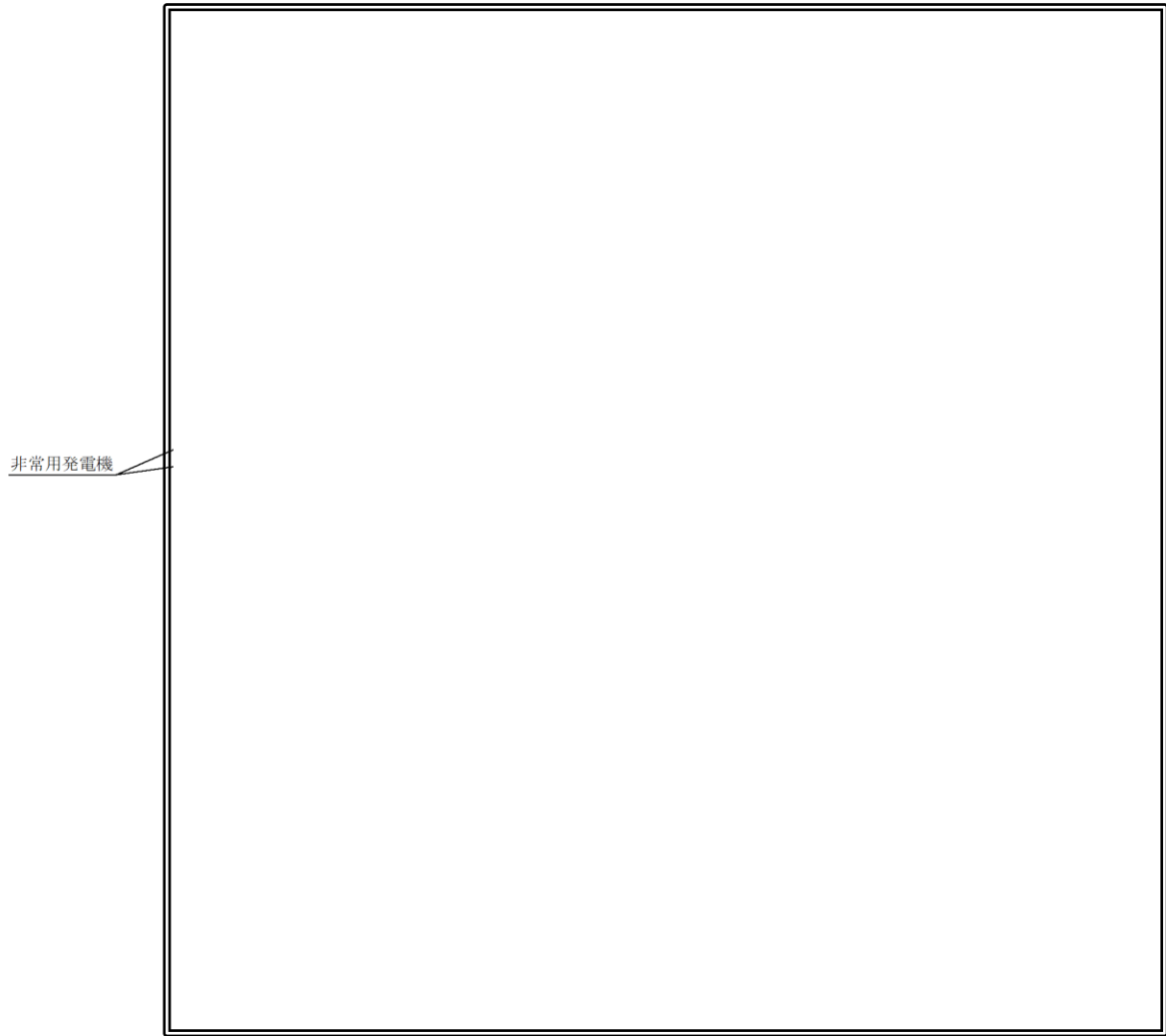
----- 火災区画

▨ 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

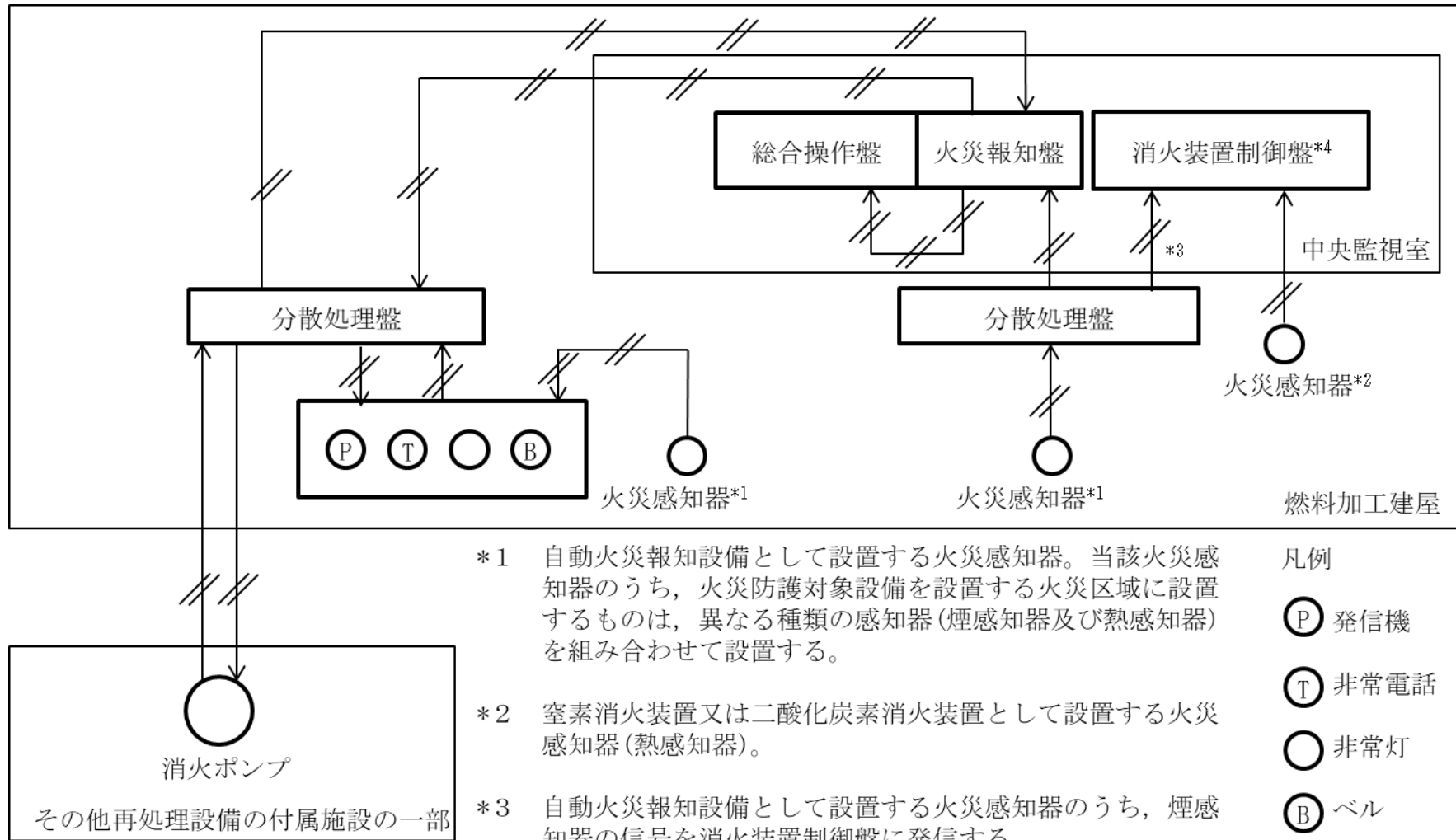
- - - 火災区画

▨ 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）

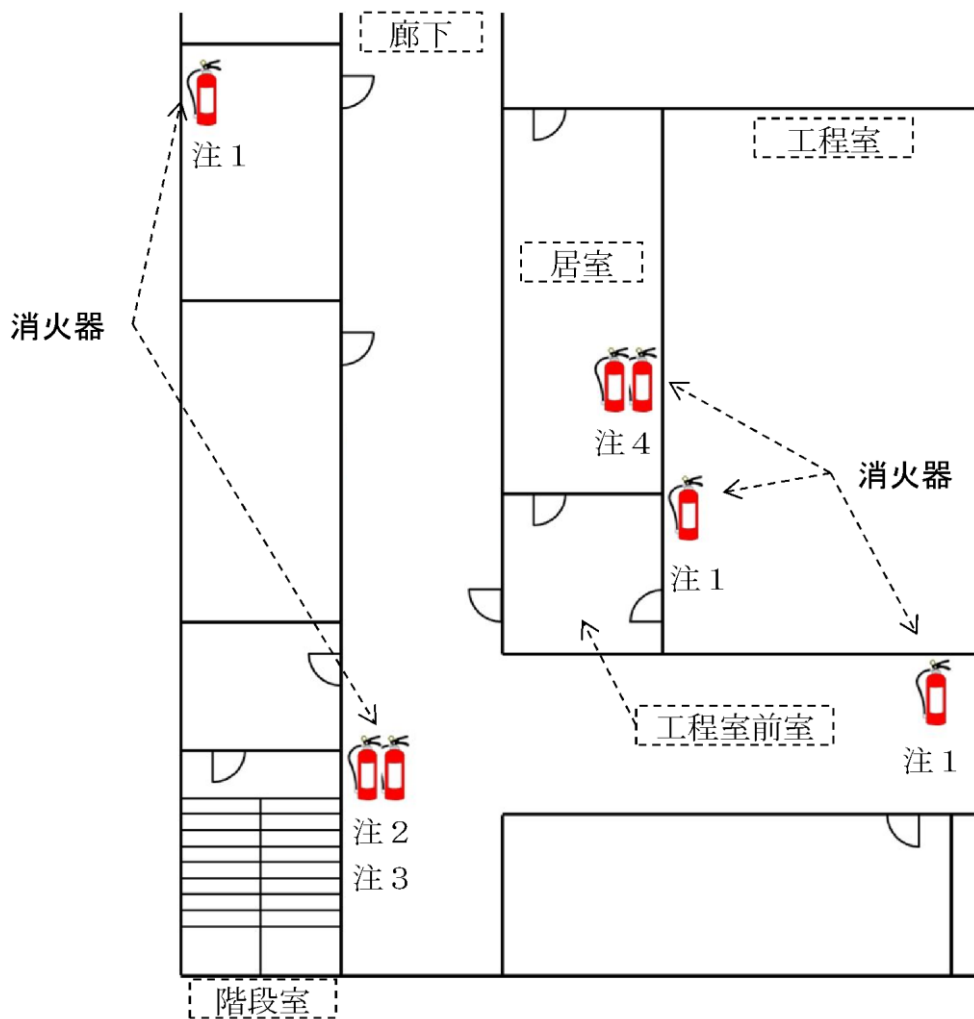


- *1 自動火災報知設備として設置する火災感知器。当該火災感知器のうち、火災防護対象設備を設置する火災区域に設置するものは、異なる種類の感知器(煙感知器及び熱感知器)を組み合わせ設置する。
- *2 窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置として設置する火災感知器(熱感知器)。
- *3 自動火災報知設備として設置する火災感知器のうち、煙感知器の信号を消火装置制御盤に発信する。
- *4 窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置の制御盤を指す。本制御盤からの信号を受け、消火装置を自動で起動する。

凡例

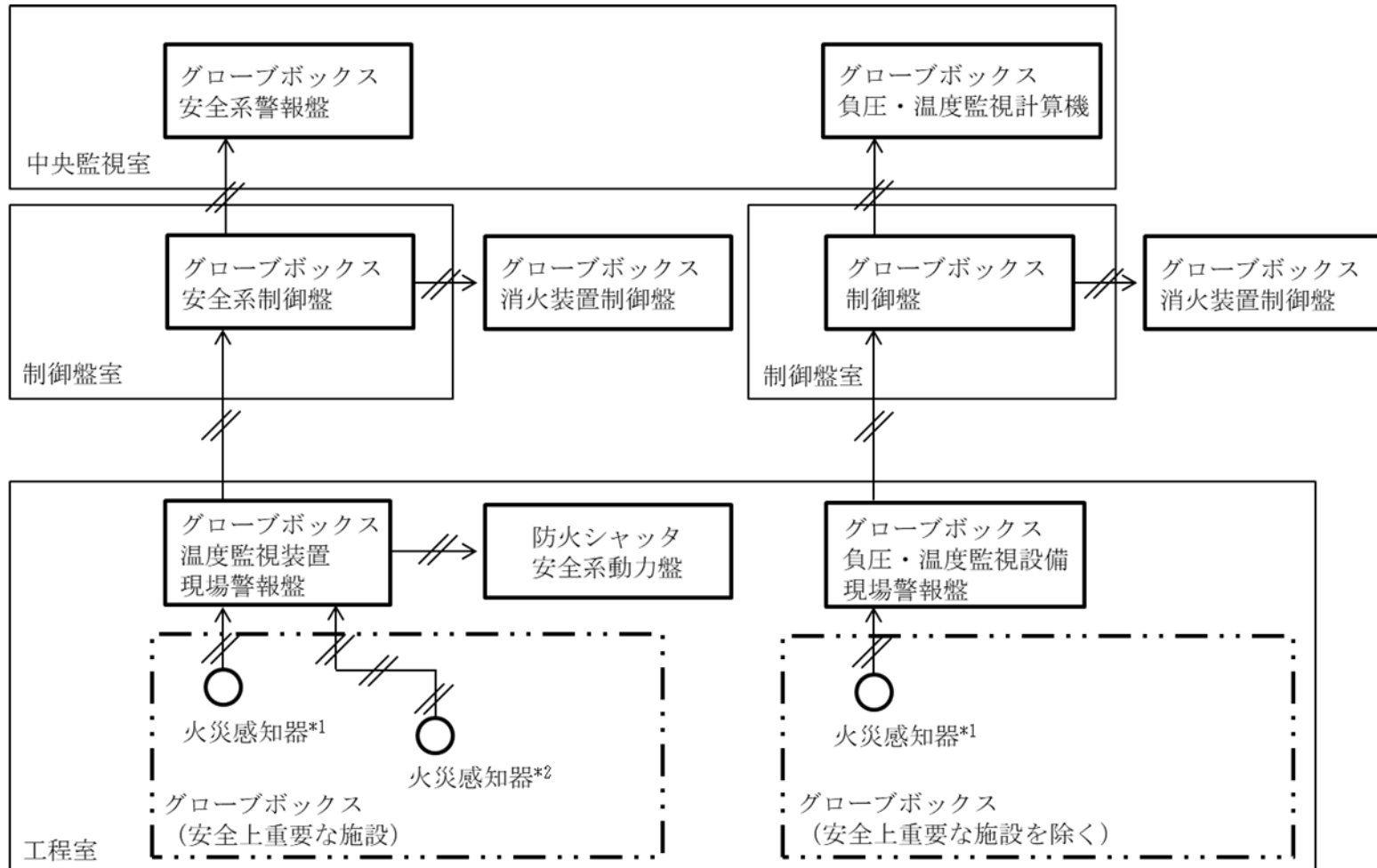
- Ⓟ 発信機
- Ⓣ 非常電話
- 非常灯
- Ⓟ ベル

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°C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°C/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	7/7	9	
添付資料1	火災防護審査基準に対する対応方針	3/18	3	
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	7/7	5	
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	7/7	1	
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	7/7	8	
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	7/7	5	
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）	3/24	2	
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	7/7	5	
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	7/7	3	
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	7/7	3	
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	2/21	2	
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	7/7	6	
補足説明資料1-4	火災の感知にかかる補足説明資料	7/7	10	
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	7/7	5	
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	6/12	8	
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	7/7	10	
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	7/7	11	
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	5/11	5	
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	7/7	5	
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	6/12	5	
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	7/7	0	新規作成
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	7/7	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	
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	<u>7/7</u>	<u>4</u>	
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	<u>7/7</u>	<u>4</u>	
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	<u>7/7</u>	<u>5</u>	
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	<u>7/7</u>	<u>4</u>	
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	<u>7/7</u>	<u>2</u>	
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7日 R9

補足説明資料 1 - 1 (5条)

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

1. はじめに

MOX燃料加工施設の安全機能を有する施設における火災防護対策に当たっては，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。）を参考とするが，具体的な設計展開にあたっては，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き対策を講ずること。さらに，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おける設計展開については，火災防護審査基準を参考とすることを踏まえ，MOX燃料加工施設としての火災防護に係る要求事項への対策の考え方を整理する。

2. 整理方法

整理にあたっては，事業許可基準規則及びその解釈に対して，相当するNFPA801並びに火災防護審査基準を抽出する。

抽出された要求事項に対して，対策を考慮する範囲を例示する。

なお，要求事項への適用方針が一致しない（対象施設が無い等）場合，特記事項として理由を明示する。なお，整理に当たっては，要求事項に対して適用するものは「/」とし，事業許可基準規則に対して相当する要求事項が無い場合は「-」とする。

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
<p>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。</p>	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 安全機能を有する施設 	
<p>(解釈) 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>	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 安全機能を有する施設 	
<p>(解釈) 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>	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 安全機能を有する施設 	

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
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。		2. 基本事項 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	・燃料加工建屋	/
		2.3.1 (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。 (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。	・燃料加工建屋	/
		2.3.1 (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。	・燃料加工建屋	/
		2.1.2 (6)建屋内装材は、不燃性材料を使用すること。	・燃料加工建屋の内装材	/
		-	・階段室	/

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項	
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。		2.1.3 (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。	・燃料加工建屋		
		2.3.1 (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。	・放射性物質を貯蔵する設備を設置する火災区域		
		3.(5) 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。	・設備の監視・制御を行う室		
			2.1.2 (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構造材を使用すること。	・気体廃棄物の廃棄設備のダクト ・ケーブルトレイ、電線管 ・盤の筐体 ・配管 ・上記の支持構造物	
			2.1.2 (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。	・気体廃棄物の廃棄設備のフィルタ	
			2.1.1 (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。	・燃料加工建屋内の電気系統	
			—	該当設備無し	該当設備が無いため、適用外とする。
			2.1.2 (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。	・グローブボックス	
			—	・フード	
			—		

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		2.1.2 (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。	<ul style="list-style-type: none"> 燃料加工建屋壁遮蔽 グローブボックス遮蔽 遮蔽扉 遮蔽蓋 補助遮蔽 	
	—	2.1.2 (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。 (3)ケーブルは難燃ケーブルを使用すること。 (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。	<ul style="list-style-type: none"> 安全上重要な施設を構成する機器、配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管、盤の筐体、及びこれらの支持構造物 安全上重要な施設に使用する保温材 	
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。		2.1.2 (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。	<ul style="list-style-type: none"> 常用所内電源設備 非常用所内電源設備 	
		2.1.1(1) 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。	<ul style="list-style-type: none"> 発火性物質又は引火性物質を貯蔵する機器 	
		2.1.1(1) 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。 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。	<ul style="list-style-type: none"> 発火性物質又は引火性物質である水素を内包する設備 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 	

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		2.1.1 (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制御室にその警報を発すること。	・水素が漏えいするおそれのある火災区域	/
		—	・油圧作動油を使用する機器	油圧作動油を使用する機器に用いる作動用液体は、引火点が高いものを使用するとともに、不燃性材の金属に封入する設計とすることで、火災の発生を防止する。
		—	・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	/
		2.1.1 (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。	・高温状態で使用する設備、機器	/

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		-	・分析設備	7.1.3は7.1.4.5.3, 7.1.1.1による。
		-	・燃料加工建屋	7.1.4.3.3は7.1.1.7による。
		-	該当設備無し	該当設備が無いため、適用外とする。
		-	・燃料加工建屋	7.1.4.3.5は7.1.1.7による。
		-	・フード	
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。		-	・窒素消火装置 ・二酸化炭素消火装置	
		-	・安全機能を有する施設	
		2.3.1 (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。	・気体廃棄物の廃棄設備	

補1-1-7

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		2.3.1 (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。	・火災区域を貫通する気体廃棄物の廃棄設備のダクト	
		2.1.2 (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。	・気体廃棄物の廃棄設備の給気フィルタ	
		—	・気体廃棄物の廃棄設備のフィルタ	
		2.3.1 (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制御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ある場合には、排気を停止できる設計であること。	・中央監視室 ・非常用発電機室	消火ガス放出時は設備の損傷を防止する観点で、換気設備により避圧する。避圧に伴い発生した煙を排気する。 また、消火ガス放出後は、延焼防止の観点からダンパを閉止する。ダンパ閉止後については、公設消防による鎮火確認のため、ダンパを開放し、排風機を起動した上で消火ガスを排出する。
		—	・火災区域に設置するグローブボックス	
		—	・気体廃棄物の廃棄設備	
		—	・燃料加工建屋	機械換気方式を適用することにより、煙と熱を放出できる設計とする。

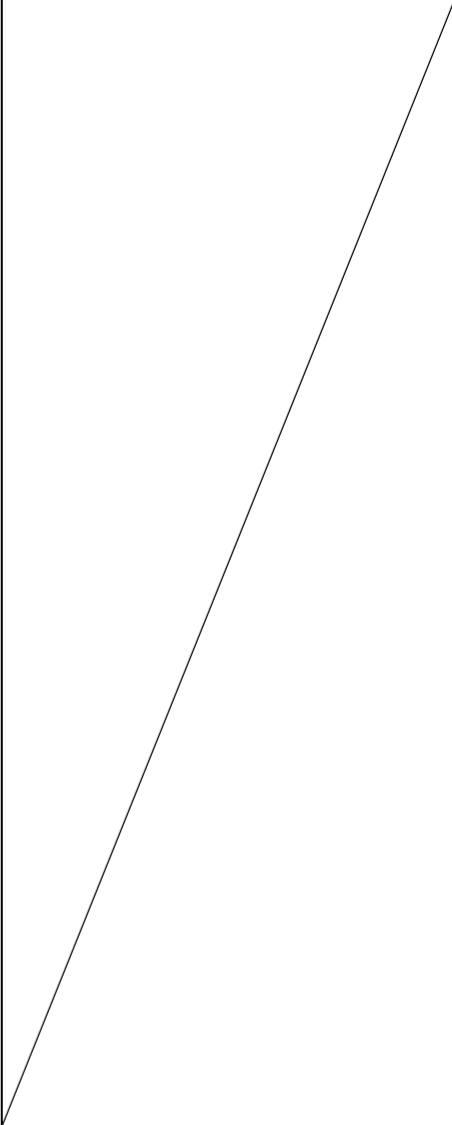
別表 事業許可基準規則, NFPA801 及び火災防護審査基準要求に対するMOX燃料加工施設の対応について

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		—	該当設備なし	MOX燃料加工施設は、可燃性物質を収集するためのフィルタを設置しないため、適用外とする。
		2.1.1(1)① 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。	・火災区域における潤滑油又は燃料油を内包する設備	/
		2.2.1(2)① 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。	・消火剤にガスを使用する消火設備	/
		2.2.1(2)① 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。	・非常用設備の消火設備	/
		2.2.1(2)② b. 2時間の最大放水量を確保できる設計であること。	・消火剤に水を使用する消火設備	/
		—	・防火水槽	/
		2.2.1(2)② 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。	・消火剤に水を使用する消火設備	/

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		—	・ 消火剤に水を使用する消火設備	
		2.2.1(2)② 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。	・ 消火剤に水を使用する消火設備	
		—	・ 消火剤に水を使用する消火設備	
		—	・ 屋内消火栓	
		—	・ 消火器	高線量区域に該当し、通常時に運転員が立ち入らない室を除き消火器を設置する。 ただし、当該室についても、隣室に設置する消火器を使用することで、消火活動の実施は可能である。

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		2.2.1(2)① 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、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計であること。	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用設備の消火設備 ・火災防護設備の消火装置 	

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		<p>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。</p> <p>(1)火災感知設備</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>(2)消火設備</p> <p>①消火設備については、以下に掲げるところによること。</p> <p>f. 消火設備は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計であること。</p> <p>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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用設備の自動火災報知設備 ・非常用設備の窒素消火装置 ・火災防護設備の消火装置 	/
	-	-	該当設備なし	MOX燃料加工施設では、焼却炉に相当する設備はないため、適用外とする。
	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用設備のグローブボックス負圧・温度監視装置及びグローブボックス消火装置 ・火災防護設備のグローブボックスの温度監視装置及びグローブボックス消火装置 	/

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		-	・グローブボックスパネルに設置する遮蔽体	
		-	・消火設備のグローブボックス消火装置 ・火災防護設備のグローブボックス消火装置 ・気体廃棄物の廃棄設備の窒素循環設備	
		2.3.1 (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。	・火災区域境界を貫通するグローブボックスに設置する防火シャッター	
		-	・実験室に相当する分析設備を設置する火災区画	
		-	該当設備なし	
		-	・グローブボックス	
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。				

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
<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>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。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・安重機能を有する機器等 	<p>内部火災影響評価ガイドでは、系統分離対策の妥当性について確認することとしているが、MOX燃料加工施設は単一機器の安全上重要な施設を有しており、その機器についても評価対象として考慮する。</p>
		-	該当設備なし	/
		-	<ul style="list-style-type: none"> ・気体廃棄物の廃棄設備の高性能エアフィルタ 	/
		-	<ul style="list-style-type: none"> ・気体廃棄物の廃棄設備 ・非常用所内電源設備 	/
		-	<ul style="list-style-type: none"> ・単一ユニット 	/

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		—	<ul style="list-style-type: none"> ・低レベル廃液処理設備 	
		—	<ul style="list-style-type: none"> ・単一ユニット 	
		—	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料加工建屋 	火災防護対策を講じ、火災に係る特異的なハザードであるグローブボックス内火災発生時の影響について評価を実施する。

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
	-	<p>2.3.1 (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、火災区画内又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、火災防護対象機器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。</p> <p>a. 互いに相違する系列の火災防護対象機器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。</p> <p>b. 互いに相違する系列の火災防護対象機器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。</p> <p>c. 互いに相違する系列の火災防護対象機器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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・グローブボックス排気設備 ・非常用所内電源設備 	<p>MOX燃料加工施設において、グローブボックス内の火災発生時においては、臨界発生防止のために固定式のガス消火設備により、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意図しない経路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下記の設備のうち①、②の範囲について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設計とする。</p> <p>① グローブボックス排気設備において系統分離対策を講ずる範囲は、動的機能を有するグローブボックス排風機を対象とする。その他の機器は、動的機能を有しない範囲（排気ダクト、フィルタ）については、系統分離の対象外とする。</p> <p>② 非常用所内電源設備において系統分離対策を講ずる範囲は、グローブボックス排風機に直接給電を行う非常用発電機及びその電路とする。その他の機器は、グローブボックス排風機に直接給電を行うものではないため、系統分離の対象外とする。</p>
<p>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。 (解釈)</p> <p>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。</p>	-	<p>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。</p>	<p>火災防護設備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素消火装置 ・窒素消火装置 ・グローブボックス消火装置 	/

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
事業許可基準規則解釈 5 条 2 項 一号から六号に明記されない要求 事項		-	・火災区域 (区画)	火災区域及び火災区画の変更, 設備改造等を行う場合は, 火災ハザード解析への影響を確認し, 評価結果に影響がある場合は, MOX 燃料加工施設内の火災によっても, 安全上重要な施設の安全機能が機能を喪失しないよう設計変更及び管理を行う。 本内容は火災防護計画にて担保する。

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		<p>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</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・MOX燃料加工施設 ・火災防護設備 ・非常用設備 ・自動火災報知設備 ・消火設備 	

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		<p>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。</p> <p>火災防護計画について</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>・MOX燃料加工施設</p>	

別表 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

事業許可基準規則	相当するNFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		—	<ul style="list-style-type: none"> ・グローブボックス ・グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する機器 ・グローブボックスを設置する室 	
		—	<ul style="list-style-type: none"> ・気体廃棄物の廃棄設備 	
		—	<ul style="list-style-type: none"> ・MOX燃料加工施設 	
		—	<ul style="list-style-type: none"> ・管理区域 	
		—	<ul style="list-style-type: none"> ・耐火壁 	
		—	<ul style="list-style-type: none"> ・気体廃棄物の廃棄設備 	

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		—	・避難・誘導設備	
		2.2.1(2) ①消火設備については、以下に掲げるところによること。 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。	・火災防護設備のうち窒素消火装置、二酸化炭素消火装置、グローブボックス消火装置を起動するための盤類を設置する室及びこれらの移動経路	
		—	・MOX燃料加工施設	
		—	・非常用設備の消火装置 ・火災防護設備の消火装置	
		—	・MOX燃料加工施設	
		—	・非常用所内電源設備の非常用発電機の燃料油移送ポンプ	
		—	該当設備なし	レーザーを使用する工程とシステムを有しないため、適用外とする。
		—	・グローブボックス	

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
		—	・グローブボックス	
		—	・グローブボックス	
		—	・グローブボックス	
		—	・消火設備 ・気体廃棄物の廃棄設備	
		—	・火災区域(区画)	
		—	・管理区域内作業で発生した物品(油類を含む)	
		—	・燃料加工建屋	
		—	該当設備なし	放射性物質取り扱い施設における個別の施設に対する項目であること。 工程施設についても、具体的な要求事項の記載がないことから適用外とする。
		2.1.1(1) ③換気 換気ができる設計であること。	・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	

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
	-	2.1.1(1) 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。	・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	
		2.1.1 (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。	・水素が発生する火災区域	
		2.1.3 (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。	・安重機能を有する機器等	
		2.2.1(1) 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。	・火災区域に設置する火災防護設備の自動火災報知設備	
		2.2.1(1) ④中央制御室で適切に監視できる設計であること。	・火災区域に設置する火災防護設備の自動火災報知設備	
		2.2.1(2)① 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。	・安重機能を有する機器等が系統間で分離して設置されている火災区域の消火に用いる消火設備	グローブボックス排風機は、万一、停止した場合においても、公衆に対して過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがないため、系統分離に応じた独立性を不要とする。

別表 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

事業許可基準規則	相当する NFPA801 要求事項	相当する火災防護審査基準 要求事項	対策を考慮する範囲(例)	特記事項
	-	2.2.1(2)① 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又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消火設備を設置すること。	<ul style="list-style-type: none"> 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となる範囲の非常用所内電源系統 貯蔵施設、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並びに当該設備の機能維持に必要な設備 	/
		2.2.1(2) 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。	<ul style="list-style-type: none"> 消火剤にガスを使用する消火設備 	/
		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。	<ul style="list-style-type: none"> 火災感知設備及び消火設備 	/
		2.3.1 (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。	<ul style="list-style-type: none"> 油タンク 	/

令和 2 年 7 月 7 日 R 5

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、火災の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、火災又は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，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。

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施設がない場合には、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）を有する機器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、臨界状態で高温・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されるMOX燃料加工施設においては、原子炉施設のように高温・高圧状態の原子炉の安全停止を達成する設備に該当するものは無い。

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、臨界の発生防止のために固定式のガス消火設備により、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となる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は評価を行い、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、以下の安全上重要な施設に対して、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
- 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、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、安重機能を有する機器等を抽出し、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。

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あげるものが該当する。

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、ダクト、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，天井及び床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，耐火壁及び離隔距離等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，臨界の発生防止のために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。

MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生を防止するため、少量の有機溶媒等可燃性物質を使用する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、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、並びに電気系統の過電流による加熱及び損傷の防止対策等を講ずる設計とする。

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発生防止対策を講ずるとともに、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。

火災区域及び火災区画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、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する。

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、機械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，以下に示す換気設備による機械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工程室内に漏えいし、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らる。

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、可燃性の蒸気となることがない設計とする。

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がない。

(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する水素濃度未満とすることから、「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，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 火気作業中における留意事項

a. 作業場所の養生及び可燃物の排除

b. 消火器の配備

c. 静電気の排除

d. 監視人の配置及び立入りの制限（並行作業の禁止）

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燃料加工施設では、可燃性の蒸気が発生する設備はない。

なお、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。

なお、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、高温部を冷却水による冷却又は断熱材等で覆うことにより、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。

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）雰囲気を不活性ガス（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無いよう、押切り式の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，機器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機器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は，水素を用いて炉内のグリーンペレットを焼結することから，万一の室内への水素の漏えいを早期に検知するため，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。

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「発電機規程（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、他の安全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。

(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無いことから，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），建築基準法に基づき，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

c. 窒素ガス発生装置

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。

火災感知を行う設備及び消火を行う設備は、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とする。

(1) 火災感知を行う設備

火災感知を行う設備は、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無く、可燃性物質が無い区域は除く。

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) 可燃性物質が無い室（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。

(b) 可燃性物質が無い室（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無いが、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 火災感知を行う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設計とする。

火災感知を行う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。

ただし、蓄電池室は換気設備により清浄な状態に保たれている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、腐食性ガスである水素が蓄電池より発生することで火災感知器が故障し、誤作動により室内の消火を行う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 火災感知を行う設備の電源確保

火災感知を行う設備は，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を行う設備は，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無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き、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

火災感知を行う設備は、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 消火を行う設備

[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を行う設備のうち、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、電気絶縁性を有する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、消火に用いるガス消火剤である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、消火を行う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、固定式のガス消火を行う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。

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無い設計とする。

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状に応じた消火剤容量

消火を行う設備は、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。

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，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，消防法施行規則第十九条に要求される，単位体積あたりに必要な容量以上の消火剤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，放水に伴う臨界発生防止等を考慮し，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火災区域と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を除く区域を消火できるよう，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核燃料物質の臨界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に配置（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. 消火を行う設備の電源確保

消火を行う設備のうち、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、非常用所内電源設備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（60分作動できる容量）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. 消火を行う設備の故障警報

各消火を行う設備の電源断等の故障警報を中央監視室に発報する設計とする。

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、消火を行う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ガス消火設備は、消火を行う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を行う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。

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を行う設備

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及び煙による影響又は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による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、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を行う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及び火災区画

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。

(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無い。

(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

火が可能なよう自動で起動できる設計とする。

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

火災防護対象設備を設置する火災区域及び火災区画の消火を行う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。

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

消火剤に水を使用する消火を行う設備（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（ 116m^3 ）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。

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、管理区域においてガス系消火剤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。

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。

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

消火を行う設備は，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はないよう、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を行う設備は、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を行う設備のうち、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

再処理施設と共有する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。

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、各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。

（３） 地震時における地盤変位対策

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を行う設備及び消火を行う設備は、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無いよう隔壁等により分離する，又は適切な離隔距離を講ずる設計とする。

(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を行う設備及び消火を行う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を行う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を行う設備及び消火を行う設備は，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考ええる。

3. 1. 3 消火を行う設備の破損，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

消火を行う設備の破損，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を行う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，消火により臨界が発生しないよう，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。

- (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，消火剤放出によるグローブボックス内との圧力差により，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，電気絶縁性を有するガス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、グローブボックス温度監視装置にて温度の指示値が継続的に低下している傾向が確認できることをもって核燃料物質に対する駆動力が無くなったものと判断し、手動でグローブボックス排風機を停止することにより、核燃料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無い設計とする。

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及び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される等により、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，火災感知を行う設備及び自動で消火を行う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，火災感知を行う設備及び自動で消火を行う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，火災感知を行う設備及び自動で消火を行う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を行う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

- a. 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. 中央監視室において、一部同一盤に異なる系統の回路が収納される場合は、隔壁により、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、障壁により分離され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。

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、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

中央監視室の床下フリーアクセスフロアに関しては、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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う設備を設置する設計とする。中央監視室床下フリーアクセスフロアに自動消火を行う設備を設置する場合には、当該室には作業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。

室内に窒素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無く、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、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。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無い。

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無いことを確認する。

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、M O X 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 区域に設置する全機器の動的機能喪失を想定し、M O X 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し、当該機器の安全機能に影響が無いことを確認する。
- 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、M O X 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無いことを，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無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を行う制御盤によって、施設内で火災が発生していないこと及び火災感知を行う設備に異常が無いことを確認する。
- ② 消火を行う設備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、消火を行う設備が故障している場合には、早期に必要な修理を行う。

(2) 消火を行う設備のうち、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) 消火を行う設備のうち、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) 火災感知を行う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。

- (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

無く，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) 当直（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。

- 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 火災感知を行う設備
- ⑤ 消火を行う設備
- 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当直（運転員）による消火活動の訓練を定期的実施する。

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 7 日 R 1

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、MOX燃料加工施設が火災又は爆発の影響を受ける場合においてもMOX燃料加工施設の安全性を確保するために、火災又は爆発に対して安全機能を損なわないよう措置を講ずる設計とする。</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こととしており、以下に詳細を記載するため。</p>
<p>—</p>	<p>火災防護対策を行う対象としては、施設の重要度に応じた防護対策を講ずる観点から、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施設を抽出し、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重要度に応じて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「安全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>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「安全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>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>—</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>MOX燃料加工施設は、都市計画法に該当しないため。</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、隔壁、天井、床、貫通部シール、防火扉、ダクト、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、天井及び床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、耐火壁及び離隔距離等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、<u>系統分離を行う設備を抽出した。</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>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>MOX燃料加工施設は、都市計画法に該当しないため。</p> <p>MOX燃料加工施設は1施設であるため「その他の施設」としている。</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>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、少量の有機溶媒等可燃性物質を使用する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、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、並びに電気系統の過電流による過熱及び損傷の防止対策等を講ずる設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、可燃性物質もしくは熱的に不安定な物質を生成する系統及び機器はないことため。ただし、少量の有機溶媒等可燃性物質を使用する設備がMOX燃料加工施設にはあることから、発火源、水素に対する換気及び漏えい検出並びに電気系統に対する対策を行うため。</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、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。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、可燃性の蒸気、可燃性の微粉及び放射性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
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>－</p>
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</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。</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。</p>	<p><u>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。</u></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。</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。</p>	<p>－</p>
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>－</p>
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>－</p>
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>－</p>
<p>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。</p>	<p>a. 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。 各々の構築物に設置する避雷設備は，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接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設の燃料加工建屋は建築基準法に基づき避雷設備を設けることにより，重要な構築物と特定しないため。</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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</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>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>MOX燃料加工施設は, 消防法に基づき早期の火災感知及び消火を行う設計とする。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を行う設備及び消火を行う設備を設置する設計とする。</p> <p>火災感知を行う設備及び消火を行う設備は, 「(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>火災感知を行う設備及び消火を行う設備については, 火災区域又は火災区画に設置され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>MOX燃料加工施設は, 火災感知を行う設備以外の他の設備により火災発生の前後において有効に検出を期待する設備がないが, 火災感知を行う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, 消火を行う設備は, 破損, 誤作動又は誤操作が起きた場合のほか, 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を行う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, 火災感知を行う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 火災感知を行う設備</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る設計とする。</p> <p>ただし, 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, 実用上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>火災感知を行う設備は, 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の感知を行う手段を明記した。</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 消火を行う設備</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, 消火を行う設備の種類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。</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には、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、水による臨界の影響を考慮し、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、水による臨界の影響を考慮し、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のうち、窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置は、作動前に作業員の退出ができるよう、警報を発する設計とする。	グローブボックス消火装置は消火ガス放出時においても従事者等の退出が不要のため考慮が不要。
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。	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。	消火を行う設備の消火剤は、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。	二
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。	消火を行う設備は、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。	二
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。	二
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。	消火を行う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。	二

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かかる設備・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。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。</p>	<p>対象設備の差異。 記載箇所の違い</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、核燃料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。 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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う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、金属性の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。中央監視室の床下フリーアクセスフロアに関しては、「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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う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する設計とするとともに、検知後は放射性物質の放出を防止する設計とする。	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が生じないため。また、設計基準事故の対処に必要な機器は安全上重要な施設として評価するため。
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、火災感知を行う設備、消火を行う設備及び火災影響軽減を行う設備で構成する。	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、火災感知を行う設備及び消火を行う設備で構成する。	二
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。	火災感知を行う設備は、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器を設置する。 グローブボックス内の火災感知を行う設備は、実用上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。	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ことを考慮し、固定式消火設備等を設置する。	消火を行う設備は、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、放射線の影響又は臨界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ことを考慮し、固定式のガス消火	二

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
	を行う設備を設置する。	
消火設備のうち、消火用水を供給する消火水供給設備は、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。	－	「1.3 (3) 消火を行う設備」に記載。
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。	－	火災防護設備に該当する扉がないため。
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。	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。	対象設備の差異。
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。	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>(2) 自動火災報知設備</p> <p>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。</p> <p>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、火災感知を行う設備で構成する。</p> <p>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、火災感知を行う設備及び消火を行う設備で構成する。</p> <p>火災感知を行う設備は、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器を設置する。</p>	MOX燃料加工施設は火災防護設備の他、 <u>非常用設備として自動火災報知設備があるため。</u>
－	<p>(3) 消火を行う設備</p> <p>消火を行う設備は、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。</p> <p>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、消火を行う設備で構成する。</p> <p>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、消火を行う設備で構成する。</p> <p>消火を行う設備は、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。</p> <p>消火を行う設備のうち、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>	MOX燃料加工施設は火災防護設備の他、 <u>非常用設備として消火を行う設備があるため。</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>（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、火災感知を行う設備及びグローブボックス内の負圧を監視する設備で構成する。 グローブボックス内の火災感知を行う設備は、実用上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。 グローブボックス内の負圧を監視する設備は、グローブボックスと工程室との差圧を検知できる検出器を設置する。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。</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>MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。</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。	MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。
<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、適切な感知を行う設備、警報設備及び消火を行う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>	-	<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>
<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>	-	<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>
<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>	-	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設の規則要求の違い。</p> <p>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>
<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、火災ハザード解析として評価し、安全上重要な施設へ火災による影響を及ぼすおそれが無いことを確認する。</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 消火を行う設備の破損、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を行う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を感知する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、消火により臨界が発生しないよう、消火剤として水を使用せず、ガス系の消火剤を使用する設計とする。また、グローブボックス近傍に粉末消火器を設置する。 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。</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、消火剤放出によるグローブボックス内との圧力差により、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、且つ電気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、電気絶縁性を有するガス系の消火剤を使用する設計とする。</p>	-
<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>	二
<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無いため。

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 火災及び爆発の防止に関する設計</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うえで、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、放射性物質貯蔵等の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。</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（非密封形態の核燃料物質をグローブボックスで取り扱うこと、また、工程の停止により施設を安定した状態に維持することで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>規則要求で参照することとしているものが違うため。 また、MOX燃料加工施設の特徴を記載しているため。</p>
<p>—</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を踏まえた対応であるため。</p>
<p>—</p>	<p>また、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無く、工程を停止することで現状を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無い。</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が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。	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施設が無い場合には、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、臨界状態で高温・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されるMOX燃料加工施設においては、原子炉施設のように高温・高圧状態の原子炉の安全停止を達成する設備に該当するものは無い。	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、臨界の発生防止のために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は評価を行い、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、以下の安全上重要な施設に対して、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 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。	MOX燃料加工施設は、都市計画法に該当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、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、安重機能を有する機器等を抽出し、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>	MOX燃料加工施設では施設の重要度に応じて対策を講じ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あげるものが該当する。	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。

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)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) 放射性物質貯蔵等の機器等</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) 放射性物質貯蔵等の機器等」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>MOX燃料加工施設は，都市計画法に該当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「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。</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、<u>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</u>、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、天井及び床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、耐火壁及び離隔距離等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>MOX燃料加工施設は、都市計画法に該当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。	—
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(5)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火災防護対象設備の安全性が損なわれないための火災防護対策 また、可搬型重大事故等対処施設、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>－</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，空気の混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要素のうち酸素の混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つであること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>MOX燃料加工施設では，製造工程で有機溶媒を扱わないため対象外とする。</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>MOX燃料加工施設の管理区域内で発生する廃油のは再利用しないため。</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>MOX燃料加工施設では、製造工程で有機溶媒を扱わないため対象外とする。</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、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であることであり、実験結果を添5第28図に示す。 万一、水素濃度が9.0vol%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。</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%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>

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>（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>MOX燃料加工施設では、水素の化合物である溶液及び有機溶媒を分析で使用するが、微量であり、水素濃度が可燃限界濃度に達するおそれはないため、再処理施設のような対応は不要である。</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>MOX燃料加工施設では、硝酸ヒドラジンを使用しないため。</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><u>「2.1.1.2.2 MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生防止（2）可燃性蒸気・微粉の対策」に記載しているため。</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。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蔵は、接地し、着火源を適切に排除する設計とする。</p>	-
	<p><u>（3）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器等の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。</u></p>	<p><u>MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた対応のため。</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>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、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、空気の混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。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、放射性分解により水素が発生する設備はない</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、NOx、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、NOx、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>MOX燃料加工施設では、TBP、n-ドデカン等、硝酸ヒドラジンを使用しないため。</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>火災区域及び火災区画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燃料加工施設ではプロパンを使用しないため。</p>
<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</p>	<p>② 配置上の考慮</p> <p>火災区域及び火災区画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</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>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>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全上重要な施設の間は、耐火壁、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>c. 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）発火性又は引火性物質である油内包設備 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。 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。 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 火災区域及び火災区画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、機械換気を行う設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では有機溶媒等、硝酸ヒドラジンを内包する設備はない。 また、五条対応の対象として燃料貯蔵設備は該当しない。</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 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 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、機械換気を行う設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設ではウラナス製造機、水素ボンベ、プロパンはないため。</p>
<p>i. 蓄電池 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。 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。</p>	<p>－</p>
<p>ii. ウラン精製設備のウラナス製造器 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。 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。 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>－</p>	<p>MOX燃料加工施設には、ウラナス製造機はないため。</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>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。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。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 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（6.0v o 1%）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6.0v o 1%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。 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。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>	-	MOX燃料加工施設では、還元炉はないため。
<p>iv. プロパンボンベ 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。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>	-	MOX燃料加工施設ではプロパンを使用しないため。
-	<p>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工程室内に漏えいし、ガスが滞留しない設計とする。</p>	焼結炉等はMOX燃料加工施設特有の設備のため。

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>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ため、可燃性の蒸気となることがない設計とする。 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>二</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。</p>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設では、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ないため。</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>（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、水素濃度が低いことから、爆発性雰囲気となるおそれのある機器はない。</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燃料加工施設では多量の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。貯蔵量は事故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。</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
<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ポンペ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>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設では、プロパンを使用しないため。</p>
<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>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設では、硝酸ヒドラジンを使用しないため。</p>
<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ポンペは、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ポンペ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、エネルギー管理建屋で製造し、焼結炉等へ供給する設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設では、焼結炉等を使用するが、ウラナス製造器は使用しないため。</p>
<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>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設備はない。</u></p> <p><u>なお、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。</u></p> <p><u>また、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）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。</u></p>	<p>MOX燃料加工施設と再処理施設の対策の違いのため。</p>
<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</p>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設では、可燃性の微粉であるジルカロイ粉末は発生しないため。</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>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、空気雰囲気ですせん断を行っても、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</p> <p>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>－</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、高温部を断熱材又は耐火材で覆うこと並びに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。</p>	<p>MOX燃料加工施設使用する部材を記載。</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>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無いよう、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>MOX燃料加工施設では、防護対策が異なるため。</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無いよう、押切り式のパイプカッターを使用することで発火源とならない設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設特有の設備であるため。</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>MOX燃料加工施設では、チャンネルボックス切断装置を使用しないため。</p>
<p>b. 高温となる設備 —</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、運転中に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>MOX燃料加工施設特有の設備であるため。</p>
<p>—</p>	<p>b. 電気炉 グローブボックス内に設ける電気炉は、装置表面の温度を低く保つ設計とする。</p>	<p>MOX燃料加工施設特有の設備であるため。</p>
<p>—</p>	<p>c. スタック乾燥装置 スタック乾燥装置は、機器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>MOX燃料加工施設特有の設備であるため。</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>—</p>	<p>MOX燃料加工施設では還元炉を使用しないため。</p>
<p>(b) ガラス溶融炉A, B（高レベル廃液ガラス固化建屋） 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溶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。 また、ガラス溶融炉A, Bの周辺には可燃性物質がなく、ガラス溶融炉A, Bは発火源にはならない設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設ではガラス溶融炉を使用しないため。</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>（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>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設では，廃棄物処理は行わないため。</p>
<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>－</p>
<p>－</p>	<p>水素・アルゴン混合ガスを内包する焼結炉等は，水素を用いて炉内のグリーンペレットを焼結することから，万一の室内への水素の漏えいを早期に検知するため，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。</p>	<p>MOX燃料加工施設特有の設備であるため。</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>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，当該区域に可燃性物質を持ち込まないこととする。</p>	<p>－</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>	<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>
<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>－</p>	<p>MOX燃料加工施設では，ウラナス製造器を使用しないため。</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>(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>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設では、放射性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>
<p>—</p>	<p>(6) 空気の混入防止対策</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、焼結炉内へのグローブボックス雰囲気が流入しない設計とする。</p> <p>焼結炉内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。</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。</p> <p>焼結時の小規模焼結処理装置内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、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>	<p>MOX燃料加工施設特有の設備として、MOX燃料加工施設で使用する焼結炉等に対して実施するため。</p>
<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>—</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>	<p>—</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>

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）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安全上重要な施設のうち、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IEE383-1974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>
<p>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</p>	<p>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</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>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。</p>	<p>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。</p>	
<p>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。</p>	<p>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。</p>	—
<p>（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。</p>	<p>（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成材は、「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又は不燃性材料を使用する設計とする。</p>	—
<p>（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。</p>	<p>（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。</p>	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。
<p>（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。</p>	<p>（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。</p>	—
<p>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。</p>	<p>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。</p>	—
<p>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。</p>	<p>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無いことから、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。</p>	—
<p>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。</p>	<p>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。</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>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。</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>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>	—

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
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。	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、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。	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>（1）落雷による火災及び爆発の発生防止</p> <p>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。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</p> <p>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>	MOX燃料加工施設では建築基準法に基づき避雷設備を設けることにより、網羅的に対処できるため。
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。	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>避雷設備設置箇所を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>※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>避雷設備設置箇所を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 燃料加工建屋 b. 排気筒 c. 窒素ガス発生装置 	二

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>（2）地震による火災及び爆発の発生防止</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、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</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、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</p> <p>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</p> <p>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を行う設備及び消火を行う設備を設置する設計とする。</p> <p>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を行う設備及び消火を行う設備を設置する設計とする。</p> <p>具体的な設計を「2. 1. 1. 3. 1 火災感知を行う設備」から「2. 1. 1. 3. 2 消火を行う設備の破損，誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示す。</p>	<p>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>
<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、火災感知を行う設備及び消火を行う設備が、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>二</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、消火を行う設備は、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 消火を行う設備の破損，誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示す。</p>	<p>二</p>
<p>1.5.1.3.1 火災感知設備</p> <p>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 火災感知を行う設備</p> <p>火災感知を行う設備は、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。</p> <p>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を行う設備を設置する設計とする。</p>	<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>
<p>（1）火災感知器の環境条件等の考慮及び多様化</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</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>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>
<p>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。</p>	<p>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。</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
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）を組み合わせで設置し、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）を組み合わせで設置し、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の違い。
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。
－	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。	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。
－	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、実用上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、煙感知器を設置した場合には、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、炎感知器を設置した場合には、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のあることから適さないことを踏まえ、動作原理が異なる熱感知器を組み合わせで設置する。	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。
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において有効に検出できる場合は除く。	－	MOX燃料加工施設は、火災感知を行う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無く、可燃性物質が無い区域は除く。	MOX燃料加工施設は、火災感知を行う設備で十分火災の感知が可能のため。
(a) 可燃性物質がないセル及び室（高線量区域） 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。	a. 可燃性物質が無い室（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ち入りの無い室のうち可燃性物質が設置せず、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無い。	MOX燃料加工施設にはセルが無いため。
(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	b. 可燃性物質が無い室（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	－

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>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>検口は存在するが、通常運転時には人の立入りが無く、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. 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<u>無</u>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ITV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<u>無</u>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）火災感知を行う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>火災感知を行う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>二</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。</p>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設には、対象が<u>無</u>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>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。</p> <p>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。</p>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設には、対象が<u>無い</u>ため。</p>
<p>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。</p>	<p>ただし、蓄電池室は換気設備により清浄な状態に保たれている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、<u>腐食性ガスである水素が蓄電池より発生することで火災感知器が故障し、誤作動により室内の消火を行う固定式のガス消火装置が誤作動する</u>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。</p> <p>非アナログ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。</p>	<p>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。</p>
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>二</p>
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>二</p>
<p>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）</p> <p>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。</p>	<p>a. 設置高さのある火災区域又は火災区画（屋内）</p> <p>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。</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、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。</p>
<p>－</p>	<p>b. 高線量区域</p> <p>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。</p>	<p>設置場所の環境を考慮した対策のため。</p>
<p>－</p>	<p>c. グローブボックス内</p> <p>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。</p> <p>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分布型熱感知器（温度上昇異常（15℃/min以上）を設置する。</p> <p>このため、白金測温抵抗体は、通常時換気を行うグローブボックス内において、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、差動分布型熱感知器は、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。</p>	<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>

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>なお、差動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。</p> <p>火災発生時の駆動力になりやすい火災源で特に対処が必要なものとして、火災発生時に公衆に与える影響が大きくなることが想定される安全上重要な施設のグローブボックスのうち、グローブボックス内に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。</p> <p>また、熱感知器を有する火災感知を行う設備は故障検知回路を有することで、断線等による故障を検知できる設計とする。</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）火災感知を行う設備の電源確保</p> <p>火災感知を行う設備は、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を行う設備は、非常用所内電源設備から給電する設計とする。</p>	<p>二</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）火災受信器盤 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 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>二</p>
<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無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無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を行う設備については、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>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>
<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 火災感知を行う設備は、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>二</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 消火を行う設備 消火を行う設備は、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及び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><u>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。</u></p>	<p><u>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。</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>（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を行う設備のうち、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、電気絶縁性を有する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。</p>	<p>MOX燃料加工施設で使用する消火剤が異なるため。</p>
<p>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、ポンペに接続する安全弁によりポンペの過圧を防止する設計とするとともに、ポンペ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。</p>	<p>消火を行う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、消火ガスポンペに接続する安全弁により消火ガスポンペの過圧を防止する設計とするとともに、消火ガスポンペ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。</p>	<p>二</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。</p>	<p>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、固定式のガス消火を行う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。</p>	<p>二</p>
<p>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。</p>	<p>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より二酸化炭素が放出しても、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無い設計とする。</p>	<p>二</p>
<p>一</p>	<p>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、<u>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。</u></p>	<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>
<p>二</p>	<p><u>工程室の火災は、窒素消火装置により行い、圧力上昇を緩和するためのエリアを形成して消火剤を放出することで、工程室の圧力上昇に伴うグローブボックスの損傷を防止する設計とする。</u></p>	<p><u>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。</u></p>
<p>（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。</p>	<p>（2） 想定される火災の性状に応じた消火剤容量 消火を行う設備は、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。</p>	<p>一</p>
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>
<p>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。</p>	<p>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消火剤を配備する設計とする。</p>	<p>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。</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、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。</p>	<p>－</p>	<p>MOX燃料加工施設では、局所消火設備を使用しないため。</p>
<p>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。</p>	<p>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、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された消火剤容量を配備する。</p>	<p>中央監視室の床下消火に当たっては、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。</p>
<p>－</p>	<p>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、消防法施行規則第十九条に要求される、単位体積あたりに必要な容量以上の消火剤を配備する設計とする。</p>	<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>
<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>－</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>－</p>
<p>(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 火災区域又は火災区画に設置する屋内消火栓は、放水に伴う臨界発生防止等を考慮し、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火災区域と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を除く区域を消火できるよう、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核燃料物質の臨界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り消火を行う際には臨界及び溢水への影響を考慮する必要があるため。</p>
<p>－</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燃料加工施設では臨界の発生防止及び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 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。 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 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。</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>（5）消火設備の電源確保 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）消火を行う設備の電源確保 消火を行う設備のうち、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。</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、非常用所内電源設備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。</p>	<p>二</p>
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>一</p>
<p>（6）消火設備の故障警報 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）消火を行う設備の故障警報 各消火を行う設備の電源断等の故障警報を中央監視室に発報する設計とする。</p>	<p>一</p>
<p>（7）系統分離に応じた独立性の考慮 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。 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。 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。 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。 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 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、消火を行う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ガス系消火設備は、消火を行う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を行う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。 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。 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>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>
<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 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を行う設備 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及び煙による影響又は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による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。</p>	<p>消火にあたり考慮すべき事項の差異。 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>

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>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ち入りがなく、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>	<p>—</p>	<p>MOX燃料加工施設には、セルが無いため。</p>
<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、セルが無いため。</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、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を行う設備で消火する設計とする。</p>	<p>—</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及び火災区画 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、セルが無いため。</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、床下に窒素消火装置を設置する。消</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。</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>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。</p> <p>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>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。</p> <p>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無い。</p>	
<p>（b）一般共同溝</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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無いため。</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</p> <p>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</p> <p>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>消火装置の起動方式の差異。</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</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>屋内消火栓及び消火設備の現場盤操作等に必要照明器具として、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</p> <p>火災防護対象設備を設置する火災区域及び火災区画の消火を行う設備の現場盤操作等に必要照明器具として、移動経路及び現場盤周辺に、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</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なため。</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>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)項「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>(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を行う設備（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>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>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>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>—</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，管理区域においてガス系消火剤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</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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>MOX燃料加工施設と再処理施設で、使用する消火剤が異なるため。</p>
<p>(16) 他施設との共用</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>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>二</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</p> <p>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、対象が無いため。</p>
<p>(18) 試験・検査</p> <p>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</p> <p>消火を行う設備は、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>二</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。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ついて」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。</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を行う設備は、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を行う設備のうち、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。</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>再処理施設と共有する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、各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を行う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>—</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>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>（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を行う設備及び消火を行う設備は、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無いため。
<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講ずる設計とする。</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を行う設備及び消火を行う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、代替の消火を行う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>	二
<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 消火を行う設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能への影響 消火を行う設備の破損、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を行う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>	MOX燃料加工施設では、事業許可基準規則において、火災感知を行う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>（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。</p>	—	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

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
		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、消火により臨界が発生しないよう、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。	MOX燃料加工施設に対しての要求事項であるため。
—	（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、消火剤放出によるグローブボックス内との圧力差により、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。	MOX燃料加工施設に対しての要求事項であるため。
—	（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、電気絶縁性を有するガス系の消火剤を使用する設計とする。	MOX燃料加工施設に対しての要求事項であるため。
（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無いため。
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。	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。
—	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、核燃料物質の放出量を低減する設計とする。	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。

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
-	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無い設計とする。	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。
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。	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及び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。	対象設備の差異。
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。	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。	二
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。	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。	対象設備の差異。
<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される等により、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>	対象設備の差異。
<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、火災感知を行う設備及び自動で消火を行う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、火災感知を行う設備及び自動で消火を行う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、火災感知を行う設備及び自動で消火を行う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、火災感知を行う設備及び自動で消火を行う設備を設置することで系統間を分離する設計とする。</p>	二

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>二</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>一</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、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 中央監視室の床下フリーアクセスフロアに関しては、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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う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、火災感知を行う設備及び自動消火を行う設備を設置する設計とする。中央監視室床下フリーアクセスフロアに自動消火を行う設備を設置する場合には、当該室には作業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。 室内に窒素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無く、自動起動による消火により早期の消火が</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>可能である。</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>	二
<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経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、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。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、セルが無い。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無い。</p>	<p>—</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>二</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無いことを確認する。</p>	<p>二</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、火災区域及び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無いことを確認する。</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。</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、IEE 384 S t d 1992 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無いため。 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無いため。 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じる</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2vol%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2vol%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無いように位置的分散を図る設計とする。</p>	<p>参考とする指針の適用年版の差異。</p> <p>指針における板厚の既定対象（屋内・屋外）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>二</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，対象設備が無いため。</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>二</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を行う制御盤によって、施設内で火災が発生していないこと及び火災感知を行う設備に異常がないことを確認する。</p> <p>② 消火を行う設備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、消火を行う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>二</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) 消火を行う設備のうち、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、グローブボックス内の火災を消火するために、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) 消火を行う設備のうち、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。</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>二</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）火災感知を行う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。	MOX燃料加工施設では、火災発生防止の担保として感知器の異常が長期化する場合は、工程を停止するため。
（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。	－
（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	二
（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) 当直（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 火災感知を行う設備</p> <p>⑤ 消火を行う設備</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>二</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>一</p>

令和2年7月7日 R8

補足説明資料1-2 (5条)

令和 2 年 7 月 7 日 R 5

補足説明資料 1 - 2 (5 条)

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

1. 概要

MOX燃料加工施設は、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無く、工程を停止することで、現状を維持することが可能であり、異常事象の発生・進展がなく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、安定的な状態が維持され公衆に過度の放射線被ばくを与えるような事故に至ることはないことから、発生防止及び感知・消火の機能が重要な施設であるという特徴を踏まえ、火災防護対策を講ずる設計とする。

MOX燃料加工施設は、火災の発生防止、感知及び消火対策を講じることにより、事象の拡大を防止することが可能であるため、NFPA801及び火災防護審査基準の内容を踏まえた対策を講ずる設計とする。

火災の影響軽減対策については、火災発生時において放射性物質の放出を低減させるために必要な機能に対し、火災防護審査基準の内容を踏まえた対策を講じる設計とする。

2. MOX燃料加工施設における設計対応

MOX燃料加工施設における設計対応について、第

1 表に示す。

第1表 MOX燃料加工施設における設計対応

対策項目	火災防護審査基準	MOX燃料加工施設における設計対応
<p>系統分離対策</p>	<p>2.3 火災の影響軽減 2.3.1(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、火災区画内又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、火災防護対象機器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機器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機器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</p>	<p>設計基準事故時の閉じ込め機能維持における機能を期待するグローブボックス排風機と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、以下a.～c.の系統分離対策を講じる設計とする。 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する設計とする。 b. 互いに相違する系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知を行う設備及び自動消火を行う設備が当該火災区域又は火災区画に設置する設計とする。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を保管しない。 c. 互いに相違する系列間を1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離し、かつ、火災感知を行う設備及び自動消火を行う設備を当該火災区画に設</p>

第1表 MOX燃料加工施設における設計対応

対策項目	火災防護審査基準	MOX燃料加工施設における設計対応
	<p>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。</p> <p>c. 互いに相違する系列の火災防護対象機器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。</p>	<p>置する設計とする。</p>
<p>中央監視室への防火ダンパの追加</p>	<p>3. 個別の火災区域又は火災区画における留意事項</p> <p>(5)①</p> <p>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。</p>	<p><u>中央監視室と他の火災区域及び火災区域の貫通部には延焼防止ダンパ又は、隣室からの火災影響を受けないよう、中央監視室の給排気ダクトに防火ダンパを設置する設計とする。</u></p>

第1表 MOX燃料加工施設における設計対応

対策項目	火災防護審査基準	MOX燃料加工施設における設計対応
蓄電池室への水素ガス検知器の追加	<p>2.1 火災発生防止</p> <p>2.1.1(4)</p> <p>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制御室にその警報を発すること。</p>	<p>蓄電池室に水素漏えい検知器を追加設置し、中央監視室に警報を発する機能を設ける設計とする。</p>
消火装置操作時の蓄電池付き照明の設置	<p>2.2 火災の感知・消火</p> <p>2.2.1(参考)(2)②j.</p> <p>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。</p>	<p>火災防護設備に位置づける消火を行う装置(手動操作を行うもの)の現場盤を設置する場所及び設置場所までの経路には、移動及び火災防護設備に位置づける消火を行う装置(手動操作を行うもの)の操作を行うため、現場への移動時間に消防法の消火継続時間を考慮し、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>

第1表 MOX燃料加工施設における設計対応

対策項目	火災防護審査基準	MOX燃料加工施設における設計対応
火災の早期感知	<p>2.2 火災の感知・消火</p> <p>2.2.1①</p> <p>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に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。</p>	<p><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</u>を設置する箇所に火災感知を行う設備及び消火を行う設備を設置する設計とする。</p> <p>安全上重要な施設を設置する室の火災感知器は、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の感知器を組み合わせる設計とする。</p>

令和2年7月7日 R5

補足説明資料 1－3（5条）

令和 2 年 7 月 7 日 R 3

補足説明資料 1 - 3 (5 条)

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防止対策について

1. 概要

MOX燃料加工施設の分析作業では、少量ではあるが多種類の分析試薬を取り扱う。分析試薬の中には可燃性分析試薬及び引火性分析試薬が含まれている。そのため、分析試薬の保管及び取扱いについては、基準・マニュアル類に定め、分析員に保管及び取扱い方法について教育することで火災の発生を防止するものとする。

火災発生防止対策について以下に示す。

2. 分析試薬の火災発生防止対策の考え方

2. 1 分析試薬の保管について

分析試薬のうち、可燃性試薬及び引火性試薬は消防法を遵守し、数量が届出数量を超えないよう保管管理する。また、試薬準備室及び放管試料前処理室（以下「試薬準備室等」という。）の試薬保管庫に保管し、火気のないよう管理する。なお、試薬保管庫は固定し、各薬品の混合、混触を防止するため、転倒防止及び分類し、保管管理する。

なお、保管管理する可燃性試薬及び引火性試薬のうち、発火点の最も低いものが360℃であり、試薬準備室等の設定最高温度26℃よりも十分高いことを確認した。

以上のように，分析試薬の保管について，火災の発生防止対策を講じる。

2. 2 分析試薬の取扱いについて

分析試薬は使用前にあらかじめ必要量をフード，グローブボックス，ドラフトチャンバ（以下「フード等」という。）の所定の試薬ビンに入れる。

取り扱う予定の分析試薬のうち発火点の最も低いものが360℃であり，試薬使用室の設定最高温度26℃よりも十分高いことを確認した。

分析試薬を取り扱う場合，分析試薬を含む分析試料を加熱することがある。その際に取り扱う分析試薬の量は少量であり，試薬使用室，試薬準備室等及びフード等は換気設備にて換気されているため，分析試薬から発生する蒸気の濃度は十分低い。

試薬使用室及び試薬準備室等での取扱い時においても，取り扱う量は少量であることから，試薬使用室及び試薬準備室等の大きさを考慮した場合，部屋外への漏えいはない。

分析試薬を取り扱う試薬使用室，試薬準備室等及びフード等内に設置する分析装置の付近は着火源を排除するものとするが，分析上不可欠な発光分光分析装置の発光部等の周りには，不燃性材料で囲う等の対策を行う。また，分析試料の濃縮操作等の前処理に用いる

加熱機器は、裸火を使わない機器を使用する。さらに、加熱機器については過加熱防止機能を有するものを使用する。静電気の発生するおそれのある機器及び分析装置は、静電気によるスパークの防止のため、接地を施す設計とする。

分析作業では、量的には少量であるが、多種類の分析試薬を使用する。各試薬の取扱いについては、分析要領書に従った分析作業の遵守を教育することで、分析試薬の混触や分析員の誤操作による火災発生を防止する。

以上のように、分析試薬の取扱いについて、火災の発生防止対策を講じる。

(参考) 危険物に該当する分析試薬一覧

試薬名	種類
真空ポンプオイル	第4類第四石油類
アセトン	第4類第一石油類
硝酸銀	第1類
二クロム酸カリウム	第1類
硝酸セリウムアンモニウム	第1類
油圧オイル	第4類第三石油類
過塩素酸マグネシウム(アンハイドロン)	第1類
アクアライトRS-A	第4類第一石油類
冷間埋込樹脂No105	第4類第二石油類
冷間埋込樹脂No105用硬化剤	第5類
無水クロム酸	第1類
ケイ素	第2類
石松子	第4類第三石油類
エチレングリコール	第4類第三石油類
メタノール	第4類アルコール類
エタノール	第4類アルコール類
インスタゲル	第4類第二石油類
DIBK(ジイソブチルケトン)	第4類第二石油類
過塩素酸	第6類
<p>※本表は現在MOX燃料加工施設において使用予定の分析試薬のうち危険物に該当するものを示すものである。 したがって、今後取り扱う物質を変更する可能性がある。</p>	

令和 2 年 7 月 7 日 R 3

補足説明資料 1 - 3 (5 条)

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

1. はじめに

MOX燃料加工施設において、事業許可基準規則の要求に基づき、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について、火災等による損傷の防止に関する対応方針を以下に示す。

2. グローブボックスの設計方針

グローブボックスは、作業者及び作業環境の保護のために核燃料物質の閉じ込めに使用される機器であり、MOX燃料加工施設においてはその機能を満足するため、以下の設計としている。

- ・ グローブボックスは缶体及びパネルによりバウンダリを形成し、グローブボックス排風機に接続することにより、常時負圧を維持することで閉じ込め機能を確保する設計としている。
- ・ グローブボックスは給気口より室内空気又は窒素ガスを取り入れ、排気口からフィルタを介して排気され、室内に対して、負圧は200～400Paに維持される。
- ・ グローブボックスには差圧計を設置しており、差圧異常時は警報が吹鳴するため、中央監視室にて異常を検知できる。

- ・ グローブボックス排気フィルタは 100% × 2 系列の構成であり，フィルタに詰まりが生じた場合は予備系統に切り替えられる。
- ・ グローブボックスはグローブの損傷等によりグローブポートに開口部が生じたとしても，0.5m/s 以上の面風速を確保できる設計としている。

3. グローブボックスへの要求事項

事業許可基準規則におけるグローブボックスへの要求事項を以下に示す。

(解釈)

第5条 火災等による損傷の防止

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。

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。

(1) 要求事項への対応

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は，火災によりMOX燃料加工施設の安全機能が損なわれないよう，以下のとおり不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。

【グローブボックスの火災対策】

- ・ グローブボックスの缶体は，強度および耐食性を考慮してステンレス鋼（不燃性材料）を使用する。
- ・ グローブボックスのパネルは，ポリカーボネート（難燃性材料）を使用する。
- ・ グローブボックス内のケーブルは難燃性ケーブルを使用する。

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において，開口部が生じた場合を想定しても，面風速により放射性物質をグローブボックス内に閉じ込めることができる※。

更に，グローブボックスには差圧計を設置しており，差圧異常時は警報が吹鳴することから，当該グローブボックス近傍，所定の制御室並びに中央監視室にて異常を検知し，現地にて確認作業に当たることができる。

※ グローブポート 1 個を開放したときの開口面積に相当する面積である 0.030m^2 以下を想定。

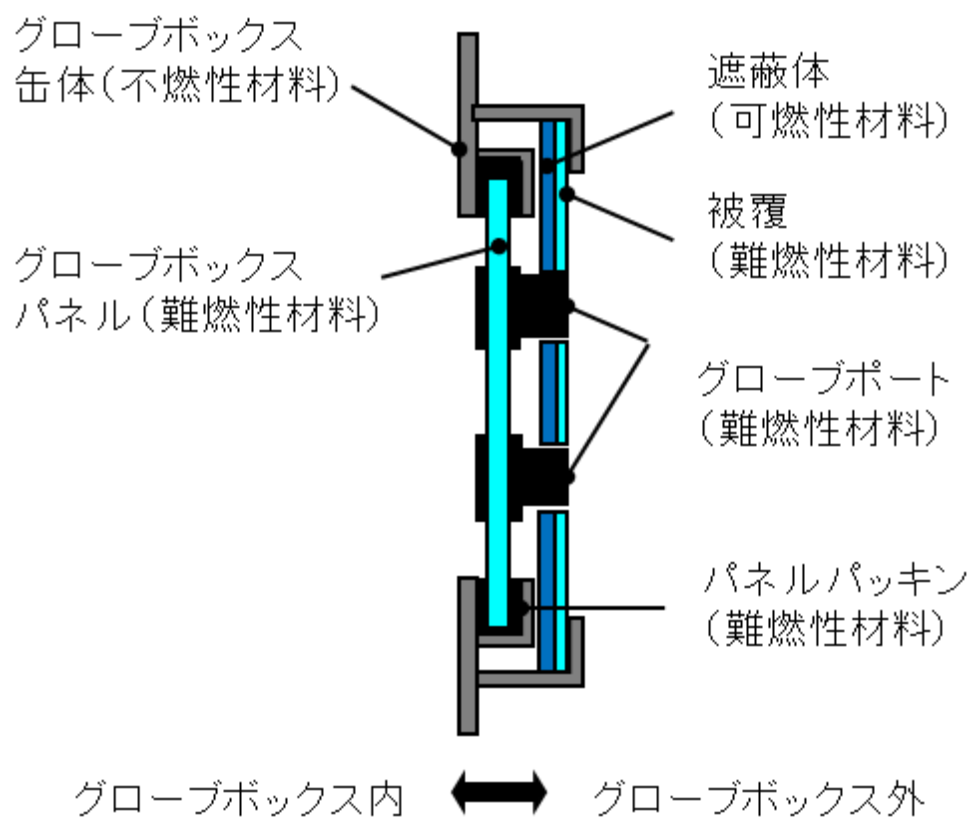


図 グローブボックスの構造概要

令和2年7月7日 R5

補足説明資料1－3（5条）

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並びにグローブボックス内に使用するケーブルの難燃性について

1. 概要

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並びにグローブボックス内に使用するケーブルの難燃性について以下に示す。

2. 要求事項

「実用発電用原子炉及び付属施設の火災防護に係る審査基準」

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。

(3) ケーブルは難燃ケーブルを使用すること。

(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

3. 使用ケーブルの難燃性について

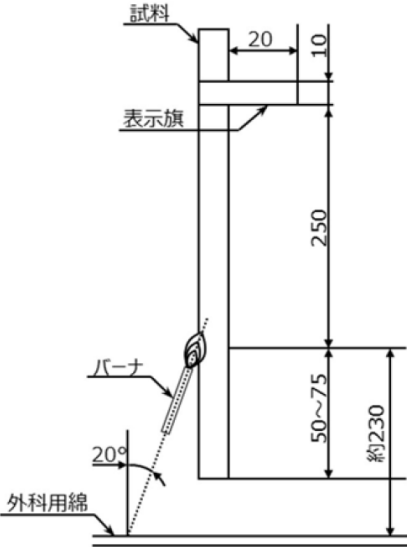
MOX燃料加工施設における安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等並びにグローブボックス内に使用するケーブルについては、以下のとおり、難燃性の確認試験に合格するものを使用する設計とする。

自己消火性の実証試験として、UL垂直燃焼試験にて確認する。延焼性の実証試験として、IEEE383 std1974又はIEEE1202 std1991にて確認する。

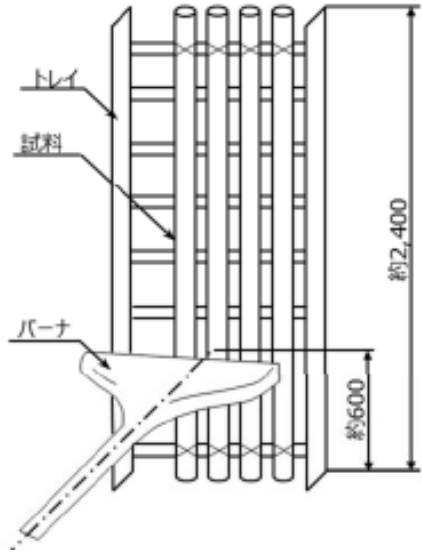
製造者により性能が確認された機器に付属する機器付ケーブル及び一部の計装用ケーブルは、性能確保のために専用ケーブルを使用する必要があるが、難燃性ケーブルが使用できないが、火災影響を受けにくくするよう、電線管、金属筐体等の不燃性材料又は難燃性材料で覆うことにより、当該ケーブルの火災に起因して、他の系統及び機器で火災が発生することを防止する設計とする。

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並びにグローブボックス内に使用する非難燃ケーブルは電線管に収納し、別紙1に示すとおり、ケーブルを敷設する電線管の端部は耐火性を有するシール材でシール処理し、窒息効果を持たせた延焼防止対策を行うことにより、十分な保安水準を確保する設計とする。

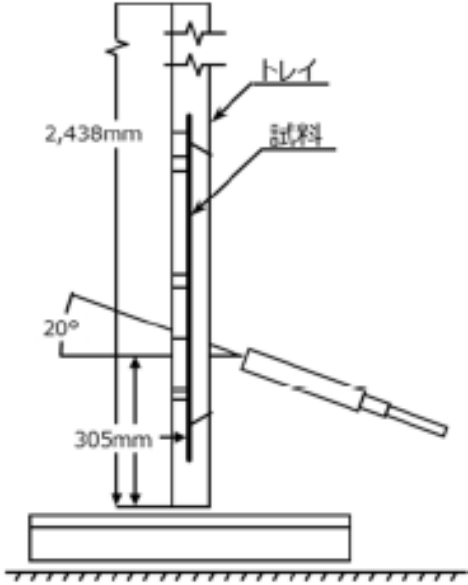
第1表 UL-1581 1080 VW-1 UL垂直燃焼試験

<p>試験装置</p>	 <p style="text-align: right;">単位 (mm)</p>
<p>試験内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 試料を垂直に保持し，20度の角度でバーナの炎をあてる。 ・ 15秒着火，15秒休止を5回繰り返す，試料の燃焼の程度を調べる。
<p>燃焼源</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ チリルバーナ
<p>バーナ熱量</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2.13MJ/h
<p>使用燃料</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工業用メタンガス
<p>判定基準</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 残炎による燃焼が60秒を超えない。 ② 表示旗が25%以上焼損しない。 ③ 落下物によって下に設置した綿が燃焼しない。

第2表 IEEE383 std 1974 垂直トレイ燃焼試験

<p>試験装置</p>	 <p style="text-align: right;">単位 (mm)</p>				
<p>試験内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> バーナを点火し，20分経過後，バーナの燃焼を停止し，そのまま放置してケーブルの燃焼が自然に停止したならば試験を終了する。 				
<p>燃 焼 源</p>	<ul style="list-style-type: none"> リボンバーナ 				
<p>バーナ熱量</p>	<ul style="list-style-type: none"> 70000BTU/h (約73.3MJ/h) 				
<p>使用燃料</p>	<ul style="list-style-type: none"> 天然ガスもしくはプロパンガス 				
<p>火源</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="399 1393 721 1469"> <p>燃料ガス調質</p> </td> <td data-bbox="721 1393 1382 1469"> <ul style="list-style-type: none"> 規定なし </td> </tr> <tr> <td data-bbox="399 1469 721 1543"> <p>バーナ角度</p> </td> <td data-bbox="721 1469 1382 1543"> <ul style="list-style-type: none"> 水平 </td> </tr> </table>	<p>燃料ガス調質</p>	<ul style="list-style-type: none"> 規定なし 	<p>バーナ角度</p>	<ul style="list-style-type: none"> 水平
<p>燃料ガス調質</p>	<ul style="list-style-type: none"> 規定なし 				
<p>バーナ角度</p>	<ul style="list-style-type: none"> 水平 				
<p>試料</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="399 1543 721 1659"> <p>プレコンディショニング</p> </td> <td data-bbox="721 1543 1382 1659"> <ul style="list-style-type: none"> 規定なし </td> </tr> </table>	<p>プレコンディショニング</p>	<ul style="list-style-type: none"> 規定なし 		
<p>プレコンディショニング</p>	<ul style="list-style-type: none"> 規定なし 				
<p>判定基準</p>	<ol style="list-style-type: none"> ①ケーブルのシース及び絶縁体の最大損傷長が1,800mm以下であること。 ②3回の試験いずれにおいても，上記を満たすこと。 				

第3表 IEEE1202 std 1991 垂直トレイ燃焼試験

試験装置		
試験内容		<ul style="list-style-type: none"> バーナを点火し，20分経過後バーナの燃焼を停止し，そのまま放置してケーブルの燃焼が自然に停止したならば試験を終了する。
燃焼源		<ul style="list-style-type: none"> リボンバーナ
バーナ熱量		<ul style="list-style-type: none"> 70000BTU/h (約73.3MJ/h)
使用燃料		<ul style="list-style-type: none"> プロパンガス
火源	燃料ガス調質	<ul style="list-style-type: none"> 25±5℃ 空気の露点温度：0℃以下
	バーナ角度	<ul style="list-style-type: none"> 20° 上向き
試料	プレコンディショニング	<ul style="list-style-type: none"> 18℃以上，3時間
判定基準	損傷距離	<ul style="list-style-type: none"> 1,500mm以下

令和2年7月7日 R6

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で使用する保温材は、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7日 R10

補足説明資料 1－4（5条）

令和2年7月7日 R5

補足説明資料 1－4（5条）

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

1. 要求事項

MOX燃料加工施設のうち、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の影響を限定し、早期に火災を感知するための自動火災報知設備は、火災防護審査基準を参考としており、その要求を以下に示す。

6. 8	<input type="text"/>
6. 8. 1	<input type="text"/>
6. 8. 2	
6. 8. 3	<input type="text"/>
6. 8. 4	<input type="text"/>
(1)	<input type="text"/>
(2)	
(3)	

については商業機密の観点で公開できません。

本資料では、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が設置された火災区域への自動火災報知設備の設置方針を示す。

2. 自動火災報知設備の概要

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又は火災区画の火災を早期に感知し、火災の影響を限定するために、要求事項に応じた自動火災報知設備を消防法に基づき設置する。

自動火災報知設備は、周囲の環境条件を考慮して設置する火災感知器と、中央監視室での火災の監視等の機能を有する受信機により構成される。

MOX燃料加工施設に設置する火災感知器及び受信機について以下に示す。また、火災感知器の型式ごとの特徴等を添付資料2に示す。

2. 1 自動火災報知設備の火災感知器について

火災感知器は、早期に火災を感知するため、放射線、火災感知器の取付面高さ、火災感知器を設置する周囲の温度、湿度及び空気流等の環境条件を考慮して設置する。

MOX燃料加工施設内で発生する火災としては、燃料油、絶縁油、火災源となり得る潤滑油等の油類、可燃性物質、ケーブル、機器、電気盤等の火災であり、一般施設に使用されている火災感知器を消防法に準じて設置することにより、十分に火災を感知することが可能である。

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が設置される火災区域は、火災時に炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置し、その他蒸気及びガスの発生により煙感知器が誤作動する可能性のある箇所には、熱感知器を設置する。

さらに、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設置する火災区域の火災感知器は、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の感知器を組み合わせる設計とする。具体的には、消防法に準じて設置する火災感知器に加えて熱感知器又は煙感知器を組み合わせる。設置にあたっては、消防法に準じた設置条件で設置する。

これらの組合せは、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各火災区域における火災感知器の選定方針を以下に示す。また、火災感知器の配置方針を添付資料3に示す。

○火災区域

屋内に設定される火災区域は、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。設置する。

○天井8m以上の火災区域

天井8m以上の火災区域は、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、アナログ式の煙感

知器及び非アナログ式の熱感知器（差動式分布型）を設置する。

熱感知器（差動式分布型）は非アナログ式しか製造されていないが、周囲温度を考慮した作動温度を設定することによって、誤作動を防止する設計とする。

○蓄電池室

蓄電池室は、蓄電池の充電時に水素が漏えいするおそれがあることから、換気空調設備を設置することで、安定した室内環境を維持することにより、防爆構造を不要とする設計とする。

ただし、蓄電池室は、消火困難区域として固定式のガス消火を行うために消火装置と火災感知器を連動させることから、動作の起因となる熱感知器は、腐食性ガスである水素による故障を防止するため、耐酸型の非アナログ式の熱感知器を設置し、誤作動防止対策として、周囲温度を考慮した作動温度を設定する。なお、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器として、アナログ式の煙感知器を設置する。

耐酸型の熱感知器は非アナログ式しか製造されていないが、周囲温度を考慮した作動温度を設定することによって、誤作動を防止する設計とする。

○放射性物質の影響を考慮する区域

高線量環境においては、放射線の影響により火災感知器の電子機器が故障するおそれがある。したがって、放射線の影響を受けにくい非アナログ式の熱感知器および非アナログ式の煙感知器を設置する。

誤作動防止対策として、非アナログ式の熱感知器は、周囲温度

を考慮した作動温度を設定する設計とする。また、非アナログ式の煙感知器は、蒸気等が充満する場所に設置しない設計とする。

2. 2 自動火災報知設備の受信機について

自動火災報知設備の受信機は、以下の機能を有するアナログ式の受信機を設置する。

- アナログ式の火災感知器が接続可能であり、作動した火災感知器を1つずつ特定できる設計とする。
- 天井8m以上の火災区域に設置する非アナログ式の熱感知器（差動式分布型）を接続可能であり、差動した熱感知器（差動式分布型）を1つずつ特定できる設計とする。
- 蓄電池室に設置する耐酸型の熱感知器が接続可能であり、作動した非アナログ式の火災感知器を1つずつ特定できる設計とする。
- 放射線の影響を考慮する区域に設置する非アナログ式の熱感知器及び非アナログ式の煙感知器が接続可能であり、作動した火災感知器を1つずつ特定できる設計とする。

2. 3 自動火災報知設備の電源について

自動火災報知設備の受信機は、外部電源喪失時においても火災の監視が可能となるよう、非常用所内電源設備から受電する。さらに、非常用所内電源設備の立上げ時間を考慮しても連続して火災の感知が可能となるよう、1時間警戒後、10分作動できる容量の蓄電池を内蔵する設計とする。

2. 4 自動火災報知設備の監視について

安全上重要な施設のうち火災防護対象設備を設置する火災区域で発生した火災は、中央監視室に設置されている自動火災報知設備の受信機で監視できる設計とする。

2. 5 自動火災報知設備の耐震設計について

MOX燃料加工施設の安全上重要な施設のうち火災防護対象設備を防護するために設置する自動火災報知設備は、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」における耐震重要度分類の考え方にに基づき設計する。

2. 6 自動火災報知設備に対する試験検査について

自動火災報知設備は、機能に異常が無いことを確認するために、消防法^(注)に基づき試験を実施する。

(注) 消防法（昭和23年法律第186号）第21条の2第2項の規定に基づく、中継器に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年自治省令第18号。以下「中継器規格省令」という。）第2条第12号に規定する自動試験機能又は同条第13号に規定する遠隔試験機能

3. グローブボックス内の火災感知について

MOX燃料加工施設に設置する一部のグローブボックスは、非密封で核燃料物質を取り扱うことから、万一火災が発生した場合において、核燃料物質に対して駆動力を与える可能性があるため、グローブボックス内で発生する火災の感知を可能な設計とする。

グローブボックスの火災感知について、添付資料4に示す。

令和 2 年 7 月 7 日 R10

補足説明資料 1 - 4 (5 条)

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

1. 概要

MOX燃料加工施設のグローブボックス内は、火災発生時に消火ガスを自動で放出できる設計とするため、早期感知及び火災の誤感知に伴う誤作動による消火ガスの放出を防止する観点から、以下を考慮した設計とする。

2. 想定火災及びグローブボックス内の状況

2. 1 想定火災

グローブボックス内は、以下の機器等により構成することから、火災の発生が否定できない。したがって、火災感知にあたっては、実用上使用可能な火災感知器の中から火災を早期に感知できるものを使用する。

(a) ケーブル（動力系，制御系，計装系），計器類，照明及び電磁弁

(b) 潤滑油を内包する機器

(c) 清掃，メンテナンス等で使用するウエスやアルコール（使用時以外は不燃性容器に収納する）

(d) 遮蔽の観点でグローブボックス内で使用するポリエチレン（不燃性材料で覆う設計）

上記のうち、(a)については、火災発生時の火災規模は小さく核燃料物質に対して駆動力を与えないが、グロ

ーブボックス内に点在することから、グローブボックス内全体として早期に火災を感知する必要がある。

一方、(b)については、火災発生時の火災規模は大きく、核燃料物質に対して駆動力を与えるおそれがあるが、設置される場所を特定できることから、より火災を感知しやすい対策を講ずるために以下を考慮した設計とする。

なお、(c)については使用状況が制限されることから、運転員が早期に火災を感知できることに加え、使用時以外は運転管理により火災発生を防止できること、(d)については、静的機器で可燃物が露出しないことから火災の発生を防止できる。

2. 2 グローブボックスの状態

グローブボックス内の製造運転を考慮すると、通常状態は以下の通りとなる。

- ・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）で取り扱う。（放射線の影響、粒子の影響を考慮）
- ・負圧を維持することで閉じ込め機能を維持するため、通常時は換気を行う。（グローブボックス全体で見ると、通常時の温度は一定）
- ・燃料製造を行うことから、混合機等の機器及びそれを支える架台が存在する。（感知器の配置、測定や読み取りのためのレーザ光を考慮、作業性を考慮）
- ・混合機等の核燃料物質が集中する場所、機器発熱が

生じる箇所は局所的に熱を持つ。（通常時，局所的に温度が高い場所があることを考慮）

3. グローブボックス内の火災感知方法

グローブボックス内の火災感知のために達成すべき事項を「早期感知」及び「誤作動（非火災報発報）防止」と位置づけ，グローブボックスの状態を考慮した最適な火災感知器の配置条件，火災感知器の種類を選定する。

3. 1 配置条件

火災感知器の最適な配置条件を考慮するにあたり，火災の特徴，グローブボックス内の状況を踏まえ，以下を考慮する。

(a) 火災規模の大小にかかわらず，火災発生時の影響は上に移行するという特徴を踏まえると，グローブボックス内の上部に火災感知器を設置するのが有効。

なお，M O X粉末を取り扱うグローブボックスの換気はダウンフロー方式とし，排気口をグローブボックスの下部に設置する必要があるが，火災による熱の上昇を考慮し，上部の排気口に火災感知器を設置するのが有効。

(b) グローブボックスは，換気設備（排気系統）でグローブボックス内を負圧に維持するという特徴を踏まえ，排気口側に気体の流れがあることを考慮し，排気口付近に火災感知器を設置することが有効。

(c) 潤滑油の火災は，火災発生時に火災規模が拡大しや

すく、核燃料物質に対して駆動力を与える事象となるため、潤滑油を内包する機器近傍に火災感知器を設置することが有効。

なお、火災感知にあたっては、直接火災を見通せる（遮蔽物がない）所に火災感知器を設置するのが望ましいが、機器や架台により遮蔽物となるため、グローブボックス内において直接火災を見通すことで有効な感知ができる火災感知器の設置は有効ではない。また、グローブボックス自体がパネルや缶体で構成されていることから、グローブボックス外に火災感知器を設置することも有効ではない。

3. 2 感知器の選定

感知器の選定にあたっては、発電所での新規規制基準適合に係る検討内容も踏まえて行うとともに、可能な限り早期に火災を感知すること及び誤作動（火災でないにもかかわらず火災信号を発すること）を防止することを念頭に置き検討した。

火災の感知方法については、大きく分けると、煙感知、熱感知及び炎感知があるが、グローブボックス内に適切な感知器を設置するにあたって、グローブボックス内の状況を考慮し3. 2. 1以降の通り選定した。（表1）

なお、グローブボックスの状態を踏まえて火災感知器の種類を選定するにあたって考慮すべき事項は以下の通り。

- (a) 火災感知器に対する放射線影響を考慮する。
- (b) MOX粉末を取り扱うため、粉末粒子による影響を考慮する。
- (c) 測定や番号読み取りで使用するレーザ光による影響を考慮する。
- (d) グローブボックス内の環境温度を考慮する。
- (e) 機器の性能維持における作業性を考慮する。

3. 2. 1 煙による感知

煙による感知（煙感知器）は、空気中の煙の濃度を測定し火災を感知するものである。

煙感知器は、発煙段階から感知が可能のため、火災の早期感知に対して優位性はあるが、半導体回路を有しており、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は核燃料物質を非密封で取り扱うことを踏まえると、グローブボックス内で浮遊する粒子に反応することで、火災感知信号を誤発信することが考えられることから、グローブボックス内の火災感知として使用しない。

3. 2. 2 炎による感知

炎による感知（炎感知器）は、火災発生時の炎から照射される赤外線や紫外線の変化を測定し、火災を感知するものである。

炎感知器は、半導体回路を有しており、放射線影響による故障が考えられること。また、グローブボック

ス内は，番号（ID）読取又は機器の位置決めセンサ等でレーザ光を使用するため，その光に反応し，火災感知信号を誤発信する可能性があることから，グローブボックス内の火災感知として使用しない（図1）。

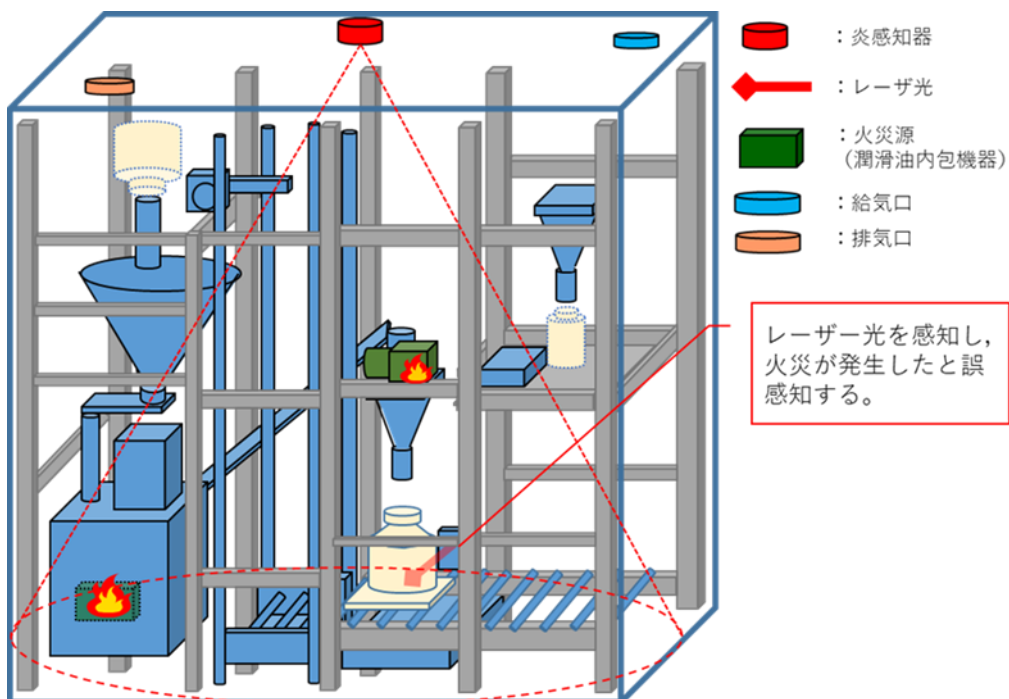


図1 炎感知器による火災感知の例

3. 2. 3 熱による感知

熱による感知（熱感知器）は，空気の温度変化を測定し火災を感知するものである。

熱感知器は，半導体を有しない構造の感知器を選定することで，放射線環境下でも火災感知が可能である。また，グローブボックス内で浮遊する粒子やレー

ザ光に反応することもなく、グローブボックス内の火災感知に適するものとする。

熱感知器は、差動分布式、定温式及び熱複合式に分類される。熱複合式は差動式と定温式を組み合わせたものであること、また単一故障で複数の動作原理を有する感知器が同時に機能を喪失する可能性があることを踏まえて、熱感知器のうち、動作原理が独立しているものとして、差動式の熱感知器、定温式の熱感知器及び同等の火災感知機能を有するサーモカメラ及び白金測温抵抗体の中から、早期の火災感知のために優位性を有するものを選定する。

① 定温式

定温式の熱感知器は、空間温度を測定し、バイメタルにより一定温度を感知するものである。定温式の熱感知器は、点検に当たって検出端に熱源を当てる必要があるが、点検用治具の持ち込みができず性能維持ができないため火災感知器として使用しない。

② 差動分布式

差動式の種類はスポット型と分布型に分類されるが、グローブボックス内で発生した火災による熱が上部に溜まることを考慮し、グローブボックス上部を網羅的に感知できるよう分布型を使用する。

また、分布型は空気管式、熱電対式、熱半導体式に分類されるが、半導体式は放射線による影響を受

ける可能性があることから、動作原理が異なり放射線影響を受けにくい熱空気管式又は熱電対式のうち、同じ感知範囲でも検出器の数が少なく合理的な設計が可能と考えられる熱電対式を使用する。

差動分布型熱感知器としては、温度上昇異常（ $15^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以上）を感知するものを使用する。

差動分布型熱感知器は故障検知回路を有することで、断線等による故障を検知できる設計とする。

③ サーモカメラ

熱感知器と同等の機能を有する機器であるサーモカメラは、測定対象物からの赤外線放射を熱線として、温度上昇を電気的な変化に変えて火災を検知するものである。グローブボックス内に設置した場合、放射線影響により故障するため火災感知ができなくなる。グローブボックス外に設置した場合、グローブボックス缶体部や周囲の機器、架台等が障壁となり、火災の特定ができないため、火災感知として使用しない（図2）。

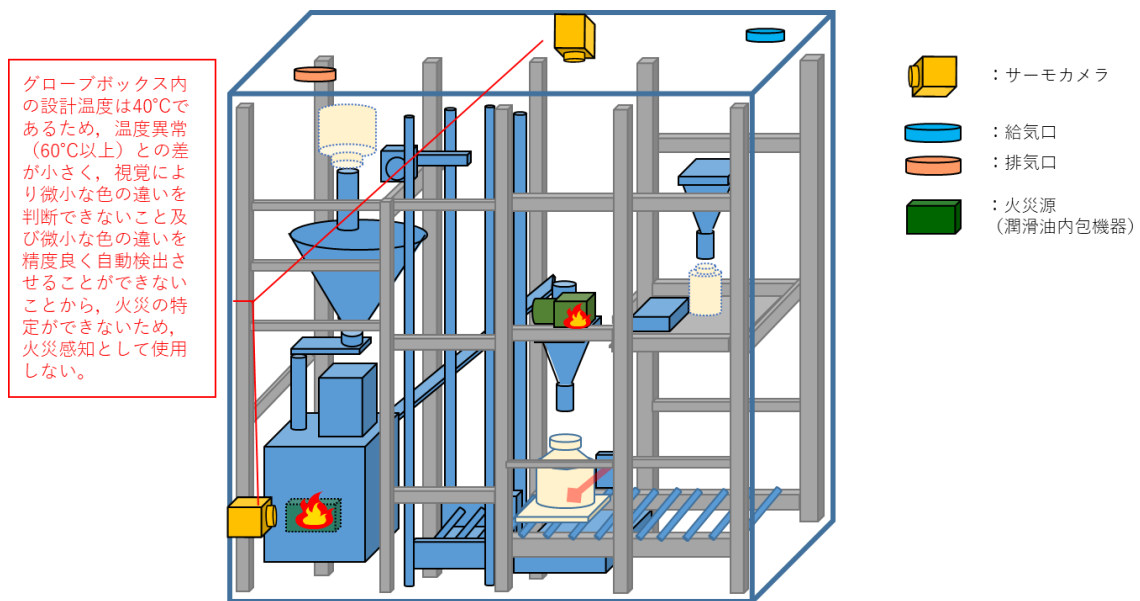


図2 サーマカメラによる火災感知の例

④ 白金測温抵抗体

白金測温抵抗体は、温度変化に伴う金属の電気抵抗地の変化を測定するものである。

白金測温抵抗体は、半導体回路を有しない構造であるため放射線影響を受けないことから使用に適する。さらに、通常時の機器の運転温度を考慮して、60°C以上で温度異常を検出できる白金測温抵抗体を使用する。

また、白金測温抵抗体を有する火災感知を行う設備は故障検知回路を有することで、断線等による故障を検知できる設計とする。

表1 火災感知器の選定に係る検討

種類	検討内容	選定結果
煙感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線影響を考慮すると、半導体を有する構造のため放射線影響で故障し感知できなくなる。 ・粉末粒子による影響を考慮すると、通常時、粒子(MOX粉末)が存在するグローブボックスでは誤作動する。 ・レーザ光による影響を考慮しても、測定原理が煙を感知するものであるため、レーザ光により煙感知器が誤作動することはない。 ・グローブボックス内の環境温度を考慮しても、測定原理が煙を感知するものであるため、環境温度により誤作動することはない。 ・機器の性能維持における作業性を考慮すると、グローブボックス内又はグローブボックス外から点検できる方法を考慮する必要がある。 	×
炎感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線影響を考慮すると、半導体を有する構造のため放射線影響で故障し感知できなくなる。 ・粉末粒子による影響を考慮しても、動作原理が炎を感知するものであるため、粉末により誤作動することはない。 ・レーザ光による影響を考慮すると、レーザ光により誤作動する。 ・グローブボックス内の環境温度を考慮しても、測定原理が煙を感知するものであるため、環境温度により誤作動することはない。 ・機器の性能維持における作業性を考慮すると、グローブボックス内又はグローブボックス外から点検できる方法を考慮する必要がある。 	×

表1 火災感知器の選定に係る検討

種類	検討内容	選定結果
熱感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火災感知器に対する放射線影響を考慮しても，半導体を有しない構造の感知器を選定することで，放射線環境下でも感知可能。 ・ 粉末粒子による影響を考慮しても，動作原理が熱を感知するものであるため，粉末により誤作動することはない。 ・ レーザ光による影響を考慮しても，動作原理が熱を感知するものであるため，レーザー光により誤作動することはない。 ・ グローブボックス内の環境温度を考慮すると，動作原理が熱を感知するものであるため，環境温度を考慮した措置を講ずる必要がある。 ・ 機器の性能維持における作業性を考慮すると，グローブボックス内又はグローブボックス外から点検できる方法を考慮する必要がある。 	○
定温式	<ul style="list-style-type: none"> ・ 半導体を有しない構造のため，放射線影響受けない。 ・ 環境温度が異常な高温にならないよう対策を講ずることで，誤作動防止が可能。 ・ 火災感知器の点検にあたり，検出端には熱源を当てる必要があるが点検用治具の持ち込みができない。 	×
差動式	<ul style="list-style-type: none"> ・ 半導体を有しない構造のため，放射線影響受けない。 ・ 環境温度が異常な高温にならないよう対策を講ずることで，誤作動防止が可能。 ・ 検出端の抵抗値を測定する必要があるが，グローブボックス外で抵抗値の測定が可能である。 	○
サーモカメラ	<ul style="list-style-type: none"> ・ グローブボックス内に設置した場合，半導体を有する構造のため，放射線影響により故障するため感知ができなくなる。 ・ グローブボックス外に設置した場合，グローブボックスのパネル材や周囲の機器，架台等が障壁となって火災源を直視できない。 	×

表1 火災感知器の選定に係る検討

種類	検討内容	選定結果
白金測温抵抗体	<ul style="list-style-type: none"> ・半導体を有しない構造のため，放射線影響受けない。 ・環境温度が異常な高温にならないよう対策を講ずることで，誤作動防止が可能。 ・検出端の抵抗値を測定する必要があるが，グローブボックス外で抵抗値の測定が可能である。 	○

3. 3 グローブボックス内の火災感知器の配置例

a. 安全上重要な施設以外のグローブボックス及び安全上重要な施設のグローブボックス

安全上重要な施設以外のグローブボックス及び安全上重要な施設のグローブボックスにおける火災感知器の設置例を図3に示す。

安全上重要な施設以外のグローブボックス及び安全上重要な施設のグローブボックスは、火災による熱が滞留しやすいグローブボックス内の排気口付近に白金測温抵抗体を設置し、グローブボックスの天井に差動分布型熱感知器を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。

b. 潤滑油を内包する機器を有する安全上重要な施設のグローブボックス

潤滑油を内包する機器を有する安全上重要な施設のグローブボックスにおける火災感知器の設置例を図4に示す。

潤滑油を内包する機器を有する安全上重要な施設のグローブボックスは「a. 安全上重要な施設以外のグローブボックス及び安全上重要な施設のグローブボックス」で示した設計に加え、火災発生時に公衆に与える影響が大きくなることから、潤滑油を内包する機器の近傍に白金測温抵抗体を設置し、早期に火災を感知する設計とする。

c. M O X 粉末を取り扱う安全上重要な施設以外のグローブボックス及び安全上重要な施設のグローブボックス

M O X 粉末を取り扱うグローブボックスにおける火災感知の設置例を図 5 に示す。

M O X 粉末を取り扱う安全上重要な施設以外のグローブボックス及び安全上重要な施設のグローブボックスは、換気による粉末粒子の舞い上がりを防止する観点から、ダウンフロー方式とし、排気口をグローブボックスの下部に設置する必要がある。

しかし、M O X 粉末を取り扱う安全上重要な施設以外のグローブボックス及び安全上重要な施設のグローブボックスは、火災による熱が集中しやすいグローブボックス内の排気口付近に白金測温抵抗体を設置し、グローブボックスの天井に差動分布型熱感知器を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。

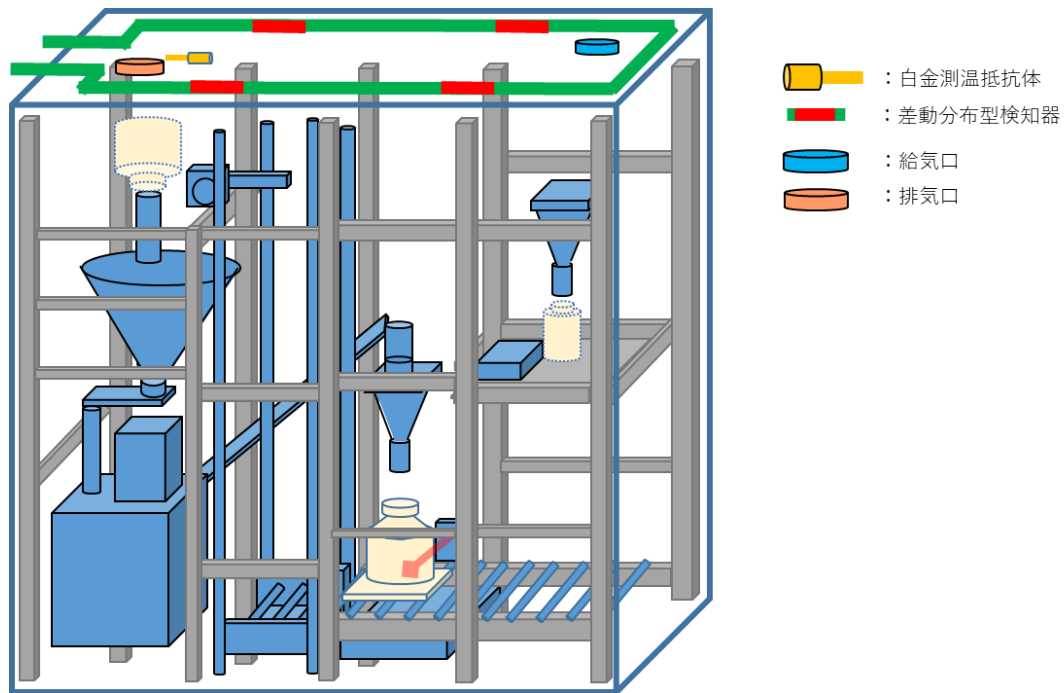


図3 安全上重要な施設以外のグローブボックス及び安全上重要な施設のグローブボックスにおける火災感知器の設置例

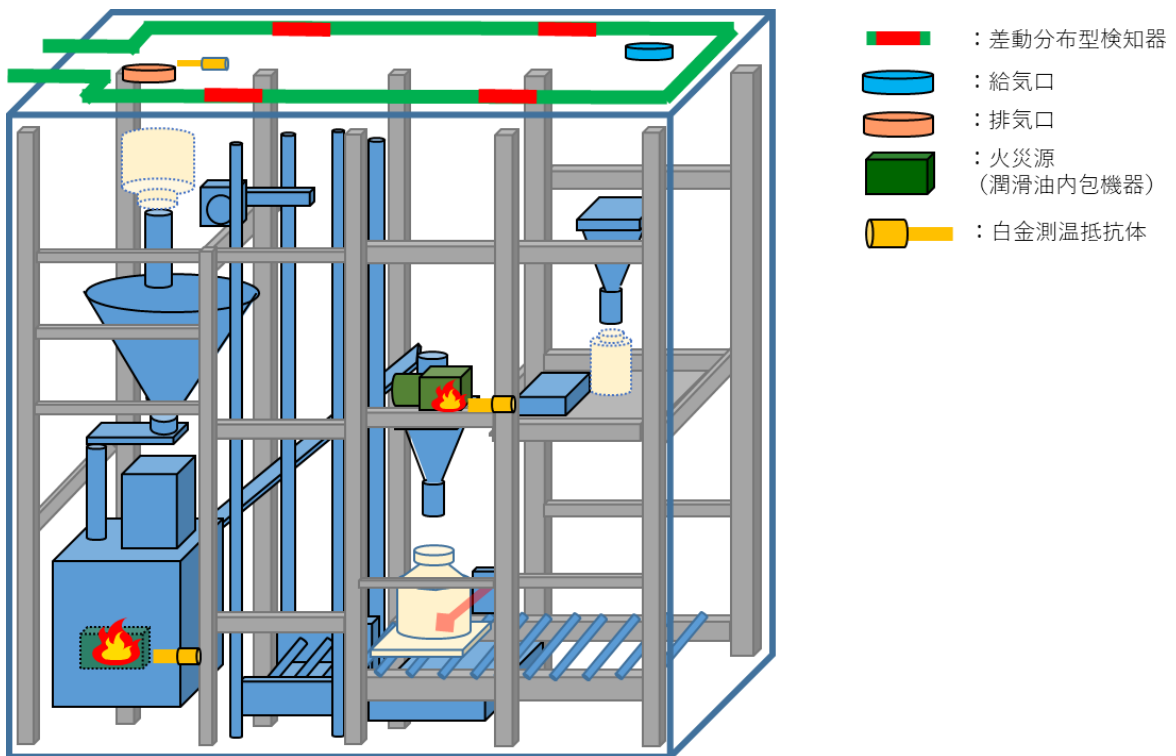


図4 潤滑油を内包する機器を有する安全上重要な施設のグローブボックスにおける火災感知器の設置例

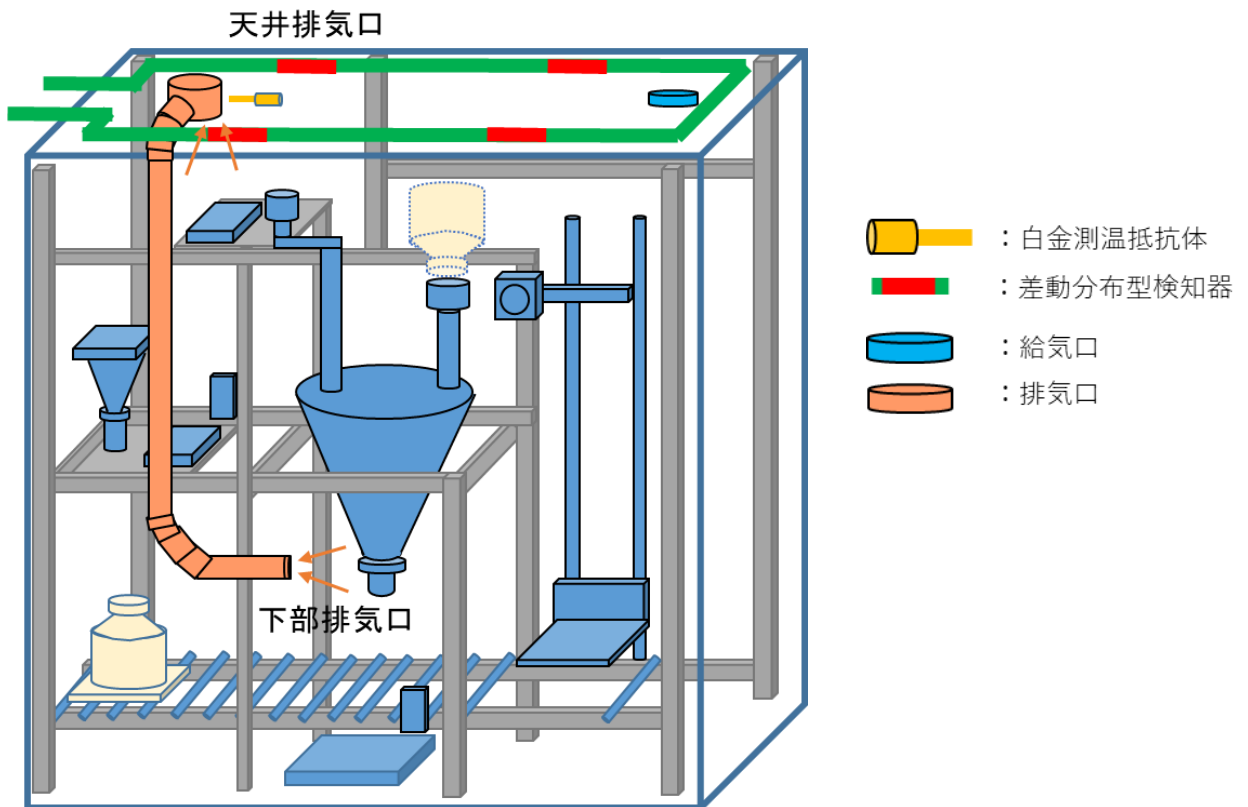


図5 MOX粉末を取り扱うグローブボックスにおける火災感知器の設置例

3. 4 火災感知器の誤作動防止及び信頼性の確保

グローブボックス内に設置する火災感知器（白金測温抵抗体及び差動分布型熱感知器）はアナログ式ではないため、誤作動防止対策を講ずるとともに、単一故障を考慮した信頼性を確保する設計とする。

グローブボックス内に設置する火災感知器は構造が単純であることから、故障誤作動（非火災報）の要因が以下の通り想定できる。

- (a) 火災感知器の故障が想定されるが、火災感知器は差動分布型熱感知器，白金測温抵抗体ともに検

出端は静的なものであり，故障は検出器と温度異常（火災信号）を発信する回路の故障。

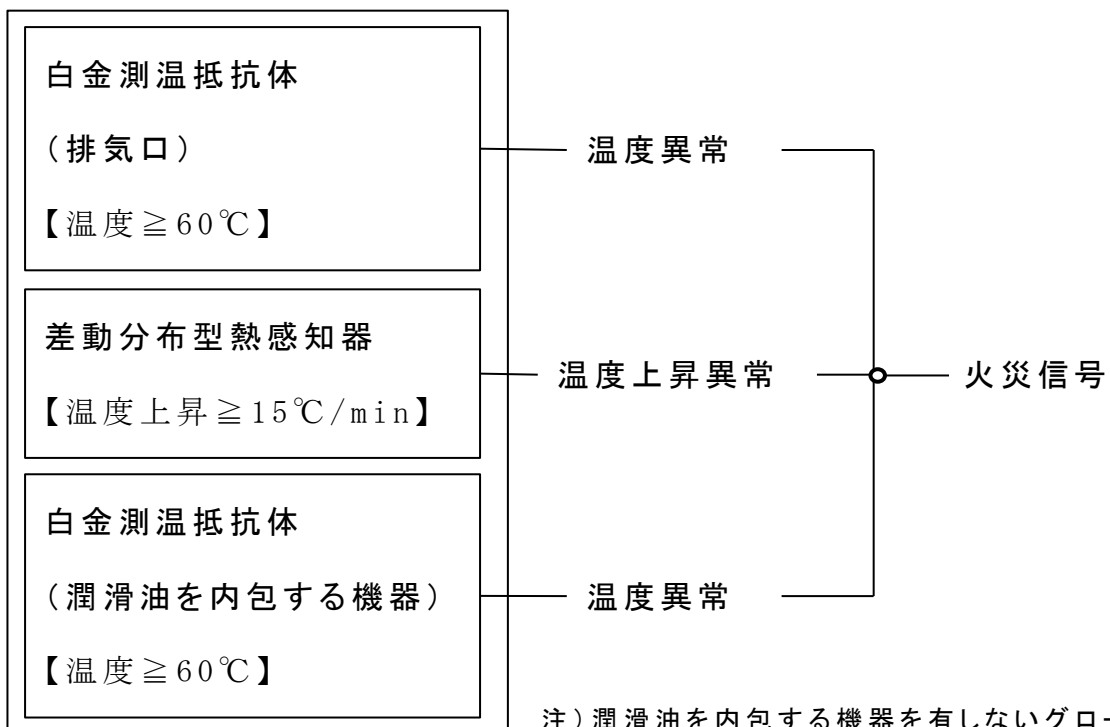
（b） 内装機器の故障やモータ等への電動機類の過電流による温度上昇による誤作動。

これらの要因に対して，以下の対策を講ずる。なお，火災感知器の誤作動により，消火ガスが放出しても悪影響はない。（詳細は補足説明 1 - 5 添付資料 1 別紙 2）

（a） 白金測温抵抗体及び差動分布型熱感知器は，検出端が静的機器であることに加え，構造が単純であるため考えられる故障は断線である。したがって，回路が単純となることに加え，故障検知回路を有することで，早期に断線等による故障を検知する設計とするとともに，故障発生時は速やかに修理することで，火災発生時には機能を発揮できる状態とする。

（b） グローブボックス内装機器の異常高温については，プロセス温度の監視，故障警報により工程を停止できることで，装置の異常高温防止することで火災感知器の誤作動を防止する。

（c） グローブボックス内の火災を早期に感知及び消火するため，白金測温抵抗体及び差動分布型熱感知器のいずれか 1 つが異常を感知した場合に，火災感知信号を発信することで，1 つの火災感知器が故障しても火災の感知機能が維持できる設計とする。（図 6）



注) 潤滑油を内包する機器を有しないグローブボックスは、差動分布型熱感知器1個、白金測温抵抗体1個とする。

図 6 グローブボックス内火災感知回路の考え方

令和 2 年 7 月 7 日 R11

補足説明資料 1 - 5 (5 条)

令和2年7月7日 R5

補足説明資料1－5（5条）

添付資料1

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

1. はじめに

グローブボックス内の火災発生時においては、臨界の発生防止のために窒素ガスにより消火を行う。

グローブボックス消火時には、グローブボックスの内圧上昇に伴う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、グローブボックス排気系の運転を継続する必要がある、消火性能に対する影響がないことを試験により確認した結果を以下に示す。

2. 消火特性試験

2. 1 目的

本試験は、過渡的なグローブボックス内の圧力変動による挙動確認試験の一環として行ったものであり、グローブボックス内で火災が発生した場合の消火ガスである窒素供給時の圧力変動を確認した結果である。以下に示す試験条件により、酸素濃度の変化を確認することを目的とする。

2. 2 試験条件

- (1) グローブボックス内の容積は 10m^3 とする。
- (2) グローブボックス内の雰囲気は大気と同等とする。
- (3) グローブボックス内の温度は常温とする。

2. 3 評価項目

窒素が供給された際、炎が消える酸素濃度 12.5vol% にグロー

ブボックス内が到達するための時間と圧力変化を評価する。以下
3. 及び4. に試験で得られた結果を示す。

3. グローブボックス消火装置の消火性能

図1に示す容積 10m^3 のグローブボックス及びその排気系の模擬体に対して、消火ガスである窒素ガスを供給した場合において、グローブボックス排気量に対して80%の消火ガスを放出し、給気側のピストンダンパを閉止しない状態を想定した場合でも、消火ガス放出開始から約150秒でグローブボックス内の酸素濃度は、グローブボックス内の測定点において燃焼に必要な酸素濃度である12.5vol%に到達することを確認した(図2, 図3)。その後、1350秒間は酸素濃度が12.5vol%以下を維持する。

また、消火ガス放出後にピストンダンパ及び延焼防止ダンパが閉止した状態を想定すると、グローブボックス内は静置した状態となり、ピストンダンパ及び延焼防止ダンパの空気のリークによって、徐々にグローブボックス内の酸素濃度は上昇するが、延焼防止ダンパ閉止後、900秒は酸素濃度12.5vol%以下を維持することで消火可能である。

4. グローブボックス内の圧力変化

グローブボックス内は通常、工程室に対して約 -300Pa で運転しているが、グローブボックス内に消火ガスを放出した際に工程室に対して約 -90Pa までグローブボックス内の圧力が上昇する。しかし、消火ガス放出後であってもグローブボックス内は負圧に維持できることから、排気経路以外からの放射性物質の漏えいは

起こらないことを確認した(図4)。

5. 実機における消火性能

消火特性試験においては、試験体のグローブボックス内に内装装置がないが、実機では内装装置を設置することから、消火ガスが内装装置の隙間等に充満し、適切に酸素濃度を低下できるよう、消火ガスの特性及び消火ガスの放出方法に着目して以下に示す。

5. 1 消火ガスの特性

グローブボックス内で火災が発生する場合、グローブボックス内の雰囲気は空気である。

グローブボックス内の火災発生時は、消火ガス放出後に作業員が状況を確認するために現場に移動することから、工程室の環境として、人が立ち入れる状態を確保する必要がある。したがって、万が一、消火ガス又は消火時の生成物が工程室に漏えいした場合を想定し、これらによる人体への影響が少ない窒素ガスを使用する設計とする。

希釈対象となる空気の比重と同程度の比重の窒素ガスを使用することで隙間に対しても消火ガスが浸透し酸素濃度を低下できる設計とする。

空気と消火ガスに使用する窒素ガスの密度は以下のとおり。(出展：機械工学便覧)

・空気・・・1.2754kg/m³ (大気圧, 0℃における密度)

・窒素・・・1.2340kg/m³ (大気圧, 0℃における密度)

空気に対する窒素の密度比は約 0.968 となるため、密度に大き

な差が無いことから浸透性を有する。

したがって、希釈対象となる空気の比重と同程度の比重の窒素ガスを使用することで内装機器や架台の障害物が存在していても、隙間に対しても消火ガスを浸透させることができる。

5. 2 消火ガスの放出方法

消火ガスの放出にあたっては、消火ガス流線の考慮、消火ノズルの考慮及び消火ガス量の考慮により実機においても確実に酸素濃度を低下できる設計とする。

5. 2. 1 消火ガス流線の考慮（図5）

消火ガス放出時は、グローブボックスへの給気を遮断するとともに、排気口と対面又は給気口付近に消火ノズルを設置して消火ガスを放出することで、流線を確保する。

5. 2. 2 消火ノズルの考慮（図5）

消火ガスの放出口には消火ガスが拡散しやすい形状のノズル（ディフレクタを有する消防認定品の消火ノズル）を取り付ける設計とする。

なお、排気口と対面又は給気口の付近に消火ノズルを設け、消火ガスを放出する設計とすることにより、排気口の上下位置は任意の位置で消火が可能である。

5. 2. 3 消火ガス量の考慮（図6）

グローブボックスに対して、酸素濃度が消炎濃度以下にでき

る量の消火ガスをグローブボックス内に放出し，グローブボックス内全域の酸素濃度を低下させる設計とする。

グローブボックス内の消火ガス量の計算にあたっては，グローブボックスの容積に対して，消炎濃度 12.5vol%以下となるように消火ガス量を確保することで，酸素濃度が低下できる設計とする。

また，グローブボックスの排気量に対して消火ガス流量を，通常時の換気状態における給気量の 95%とすることで，グローブボックス内の酸素濃度を低下できる設計とする。

なお，グローブボックス内に対する消火ガス放出時の圧力挙動試験において，消火ガスを給気量の 80%の流量で放出し，酸素濃度が低下できることを確認していることを踏まえ，実機においては，給気量の 95%とすることから酸素濃度を低下できる。

消火ガス放出時の圧力変動の考え方は以下の通り。

・ダクト，ダンパ類の圧損は一般的に流量の二乗に比例する。

$$\Delta Pd = kd \times Q^2 \quad kd : \text{ダクト系抵抗係数}$$

・一方，フィルタの圧損は流量にほぼ比例する（1～1.1 乗）。

$$\Delta Pf = kf \times Q \quad kf : \text{フィルタ抵抗係数}$$

通常時のグローブボックス～グローブボックス排気ダクト間の圧損は 2,200Pa 程度である。排気フィルタの圧損を 500Pa とした場合，ダクト系の圧損は 1,700Pa 程度である。

消火ガス流量を通常時のグローブボックス排気流量の 95%とした場合，グローブボックス排気ダクトの圧力がほぼ一定（-2,200Pa）とした場合，グローブボックス～グローブボックス排気ダクト間の圧損は以下の通り。

・ダクト系圧損： $1,500 \times 0.952 = 1354$ [Pa]

・排気フィルタ圧損： $500 \times 0.95 = 475$ [Pa]

となり，グローブボックス内圧力は

$-2,200 + 475 + 1354 = -371$ [Pa]程度となる。

したがって，グローブボックス内に消火ガスを放出した場合でも，負圧を維持することが可能である。

5. 7 グローブボックス消火装置の誤作動による影響

グローブボックス消火装置は，火災感知器の火災感知に連動して起動する設計とする。補足説明資料 1－4 添付資料 4 に示す通りグローブボックス内に設置する火災感知器は誤作動防止対策を講ずるが，万一，誤作動により消火ガスが放出された場合でも，以下に示すとおり，悪影響は生じない

- (1) 消火ノズルは消火ガスを拡散し放出する構造のため，真下に蓋の無い容器があった場合でも直接MOX粉末に消火ガスが当たることはなく，MOX粉末が舞い上がることはない。
- (2) グローブボックス内に消火ガスを放出しても，工程室内に対して負圧を維持しており，閉じ込め維持機能を確保できる。
- (3) MOX粉末は物質的に安定していること，使用する消火ガスは不活性ガスであることから，火災感知器の誤作動によってグローブボックス内に消火ガスを放出しても，MOX粉末は化学変化を生じることはない。

実機では消火ガス放出前に、給気側のピストンダンパを閉止し、消火ガスを放出、消火ガス放出完了後は延焼防止ダンパを閉止して、グローブボックス排風機を停止するが、グローブボックス内の酸素濃度の変化を試験にて確認した際は給気側、排気側ともにダンパは開状態、グローブボックス排風機のみ停止してもグローブボックス内の酸素濃度は、12.5vol%以下となっていることを確認している。

【凡例】

- ⊘ : 延焼防止ダンパ
FD
- △ : 高性能エアフィルタ
- ↕ : カウンタバランスダンパ
- ⊗ : ピストンダンパ
- : グローブボックス排風機

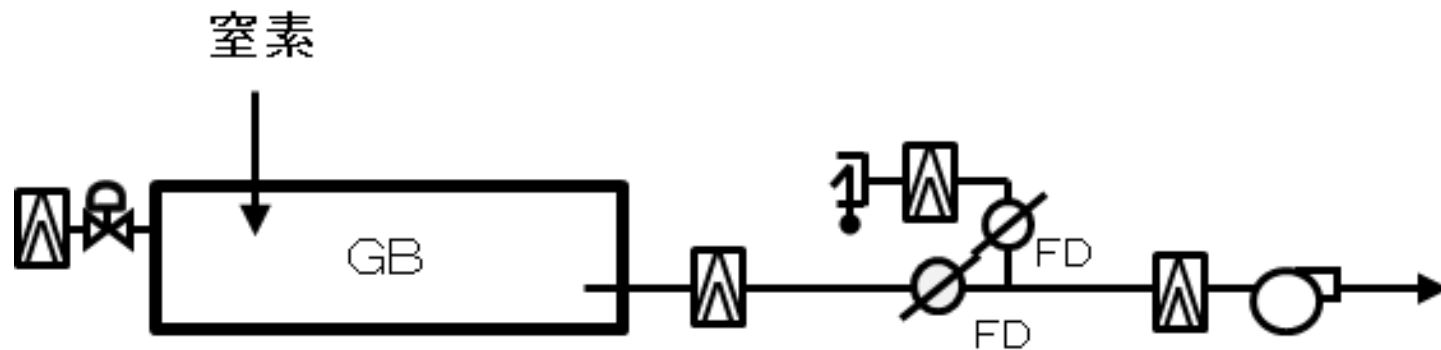


図1 グローブボックス及びその排気系の模擬体

以下の試験モデルでは、内装機器がない状態で空気から窒素に置換して測定点のいずれにおいても酸素濃度が消炎濃度に到達することを確認している。

実機では、消火ノズルはディフレクタによって拡散し易い構造となっていること、消火ガスは浸透性があり、内装機器や架台などの障害物が存在してもグローブボックス内全体を窒素雰囲気置換できる。消火ガスはグローブボックスの排気量に応じて必要な消火ガス量を確保すること、給気を遮断すること及び消火ノズルは給気口側に設置し排気口側への気流を確保することで消火できる。

補1-5-添1-別2-8

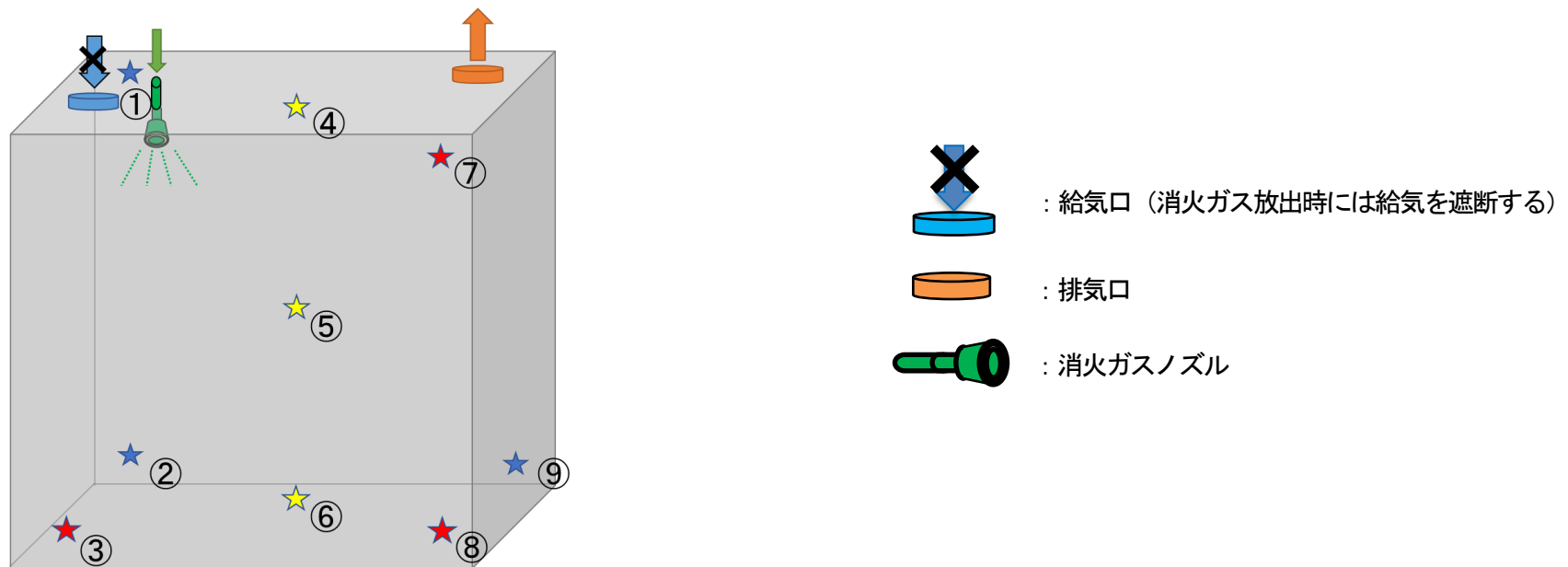


図2 グローブボックスの酸素濃度測定点

以下の図は、グローブボックス内の酸素濃度の変化を試験した結果と、排気側の延焼防止ダンパ閉止後の延焼防止ダンパのリーク量から酸素濃度の再上昇を計算により想定して作成したものである。

消火ガス放出後の酸素濃度の変化については、延焼防止ダンパの口径を 300A とし、JIS による標準リーク量から $0.9\text{m}^3/\text{min}$ を算出した。

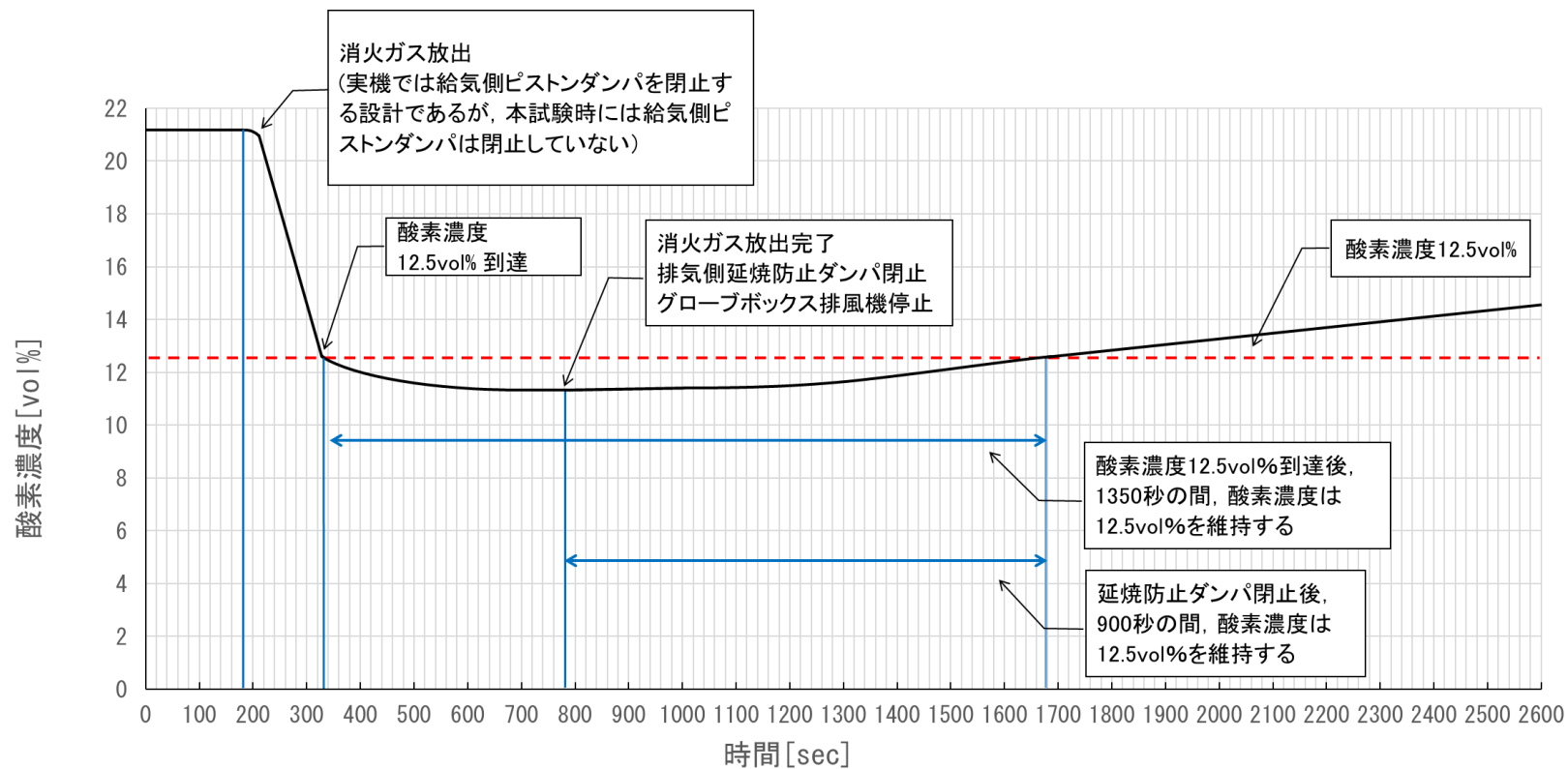


図 3 消火ガス放出時のグローブボックス内酸素濃度の変化

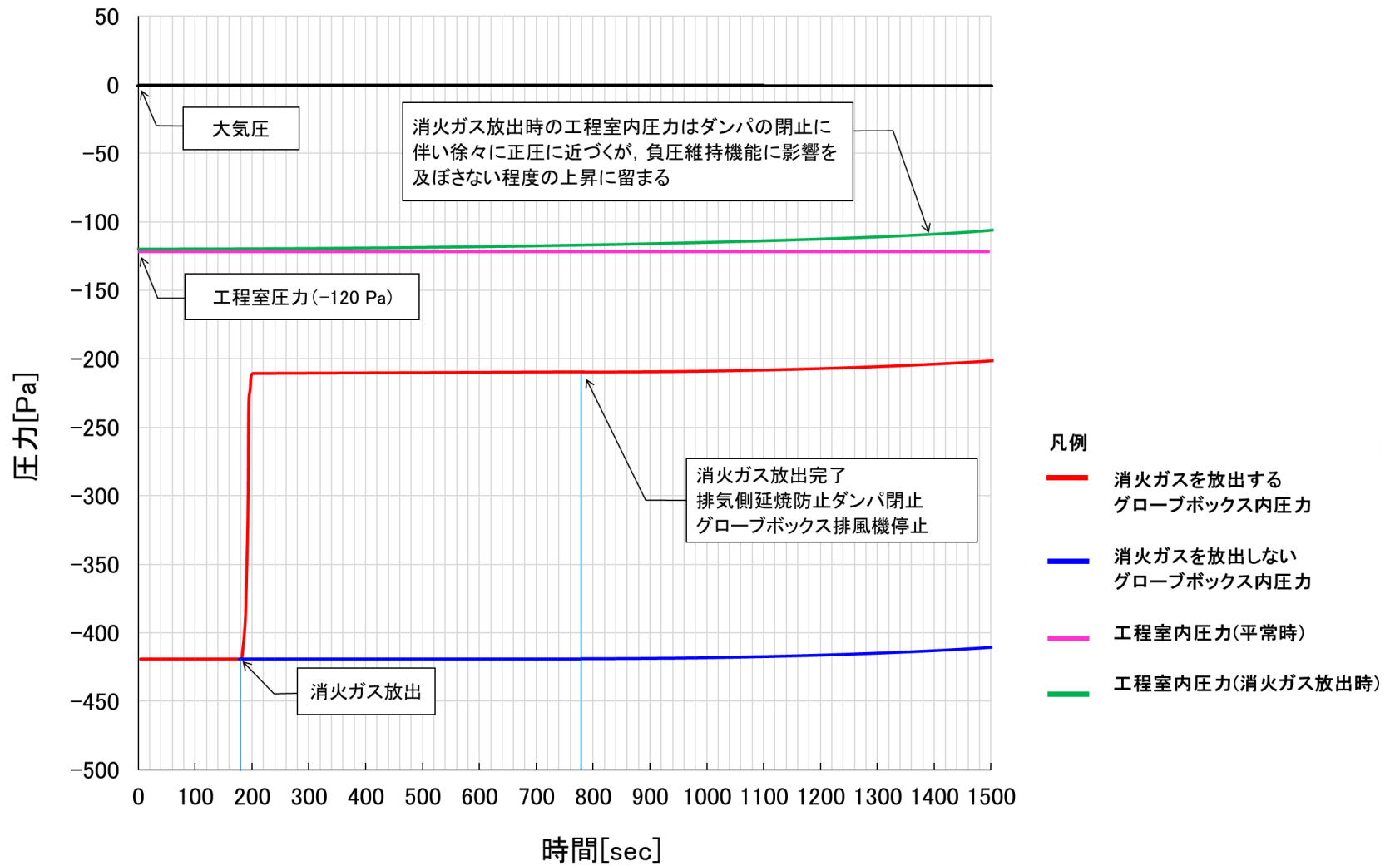


図4 消火ガス放出時のグローブボックス内圧力の変化

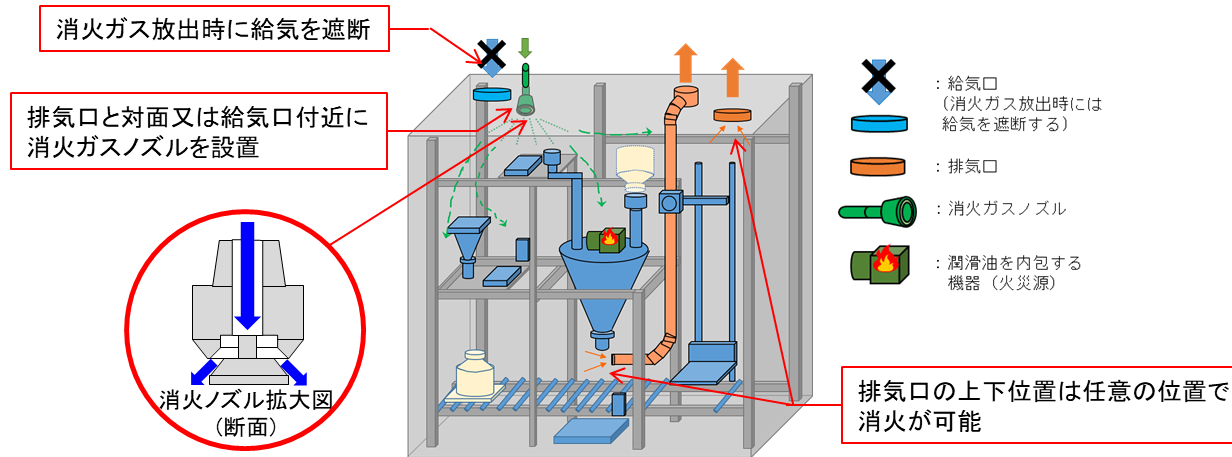


図 5 消火ガスの拡散イメージ

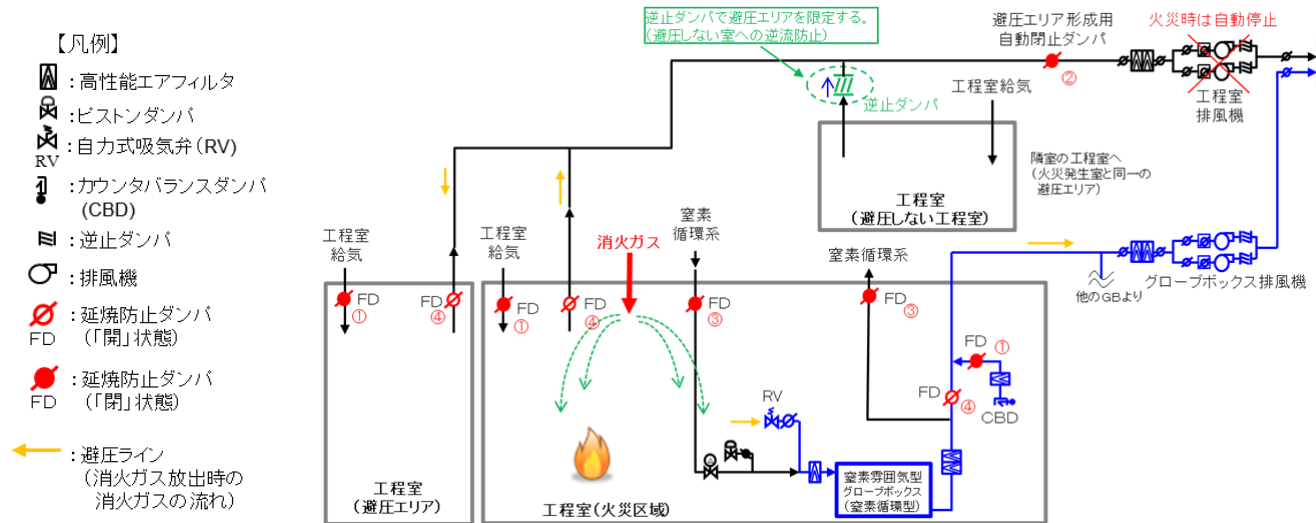


図 5 消火ガスの流入及び排気経路

令和 2 年 7 月 7 日 R 5

補足説明資料 1 - 5 (5 条)

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

1. 概要

グローブボックス消火装置はグローブボックス内で火災が発生し、火災感知器の感知と連動して、自動で消火ガスを放出可能な設計とする。

MOX燃料加工施設は、核燃料物質に対して駆動力が発生するような事象が生じなければ、公衆に対して過度な放射線影響を生じるおそれがないことから、消火ガス放出後は、火災が発生した安全上重要な施設のグローブボックスにおける状況も考慮してグローブボックス排風機を停止する。

また、排気経路以外からの放射性物質の放出を防止する観点から、グローブボックス内の消火は、グローブボックス内を負圧に維持しながら消火を行う必要があることから、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を起動するインターロックを設ける設計とする。

一般的な施設におけるガス消火装置の起動時には、給排気系のダンパを閉止した後に消火ガスを放出することで、確実に消火を行えるようにするが、MOX燃料加工施設では、消火ガス放出中におけるグローブボックスの負圧維持の観点から、同様の動作を行えない箇所があるため、その詳細を以下に示す。

2. グローブボックス内火災感知から影響軽減までの流れ

2. 1 消火ガス放出前

グローブボックス内で火災が発生したことを、グローブボックス温度監視装置の感知器により感知し、警報を発報する。

2. 2 消火ガス放出時

グローブボックス内の白金測温抵抗体又は差動分布型熱感知器が火災を感知することで、グローブボックス消火装置が自動起動する。

その後、直ちに①～⑥の一連の動作を行いつつ、一定時間後に消火ガスを放出する。また、放出時にはグローブボックスの給気側のピストンダンパを閉止する。

① グローブボックス消火装置の起動信号を受け、給気設備の送風機を停止する。

また、送風機の停止により、管理区域が管理区域外に対して正圧とならないように、送風機停止指令より一定時間遅延させたのち、建屋排気設備の排風機を停止する。建屋排気設備の排風機の停止に合わせて工程室排気設備の排風機を停止する。

② 避圧エリアの工程室給気系に設置する延焼防止ダンパを閉止する。

③ 上記①の送排風機類の停止指令後、工程室排気系のフロア境界に設置する避圧エリア形成用自動閉止ダンパを閉止する。

- ④ 窒素循環設備の窒素循環ファンを停止する。
- ⑤ 避圧エリアのグローブボックス給気系に設置する延焼防止ダンパを閉止する。
- ⑥ グローブボックス排気系のカウンタバランスダンパ下流に設置する延焼防止ダンパを閉止する。

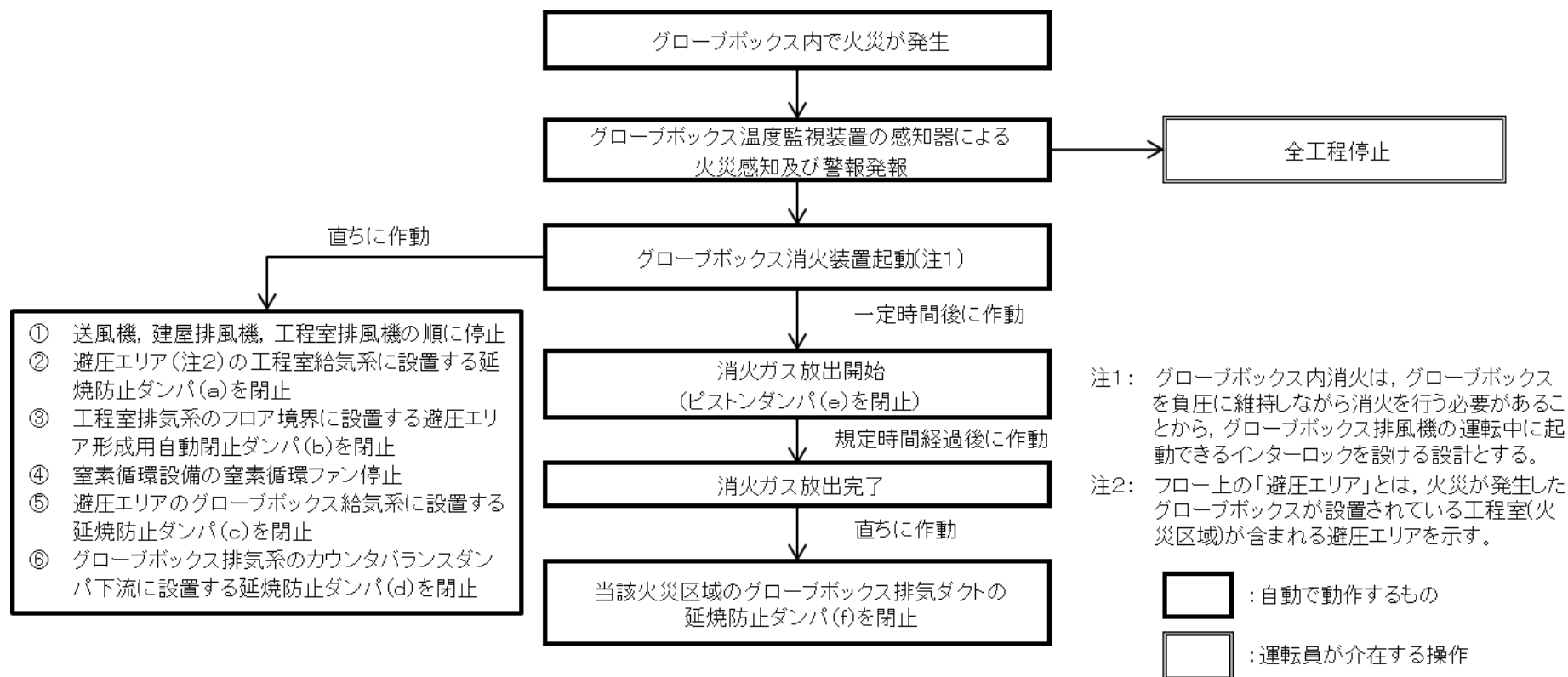
2. 3 消火ガス放出後

消火ガス放出完了及び延焼防止ダンパの閉止を確認して、中央監視室で手動操作でグローブボックス排風機を停止する。

なお、グローブボックス排風機の停止にあたり、考慮すべき事項を以下に示す。

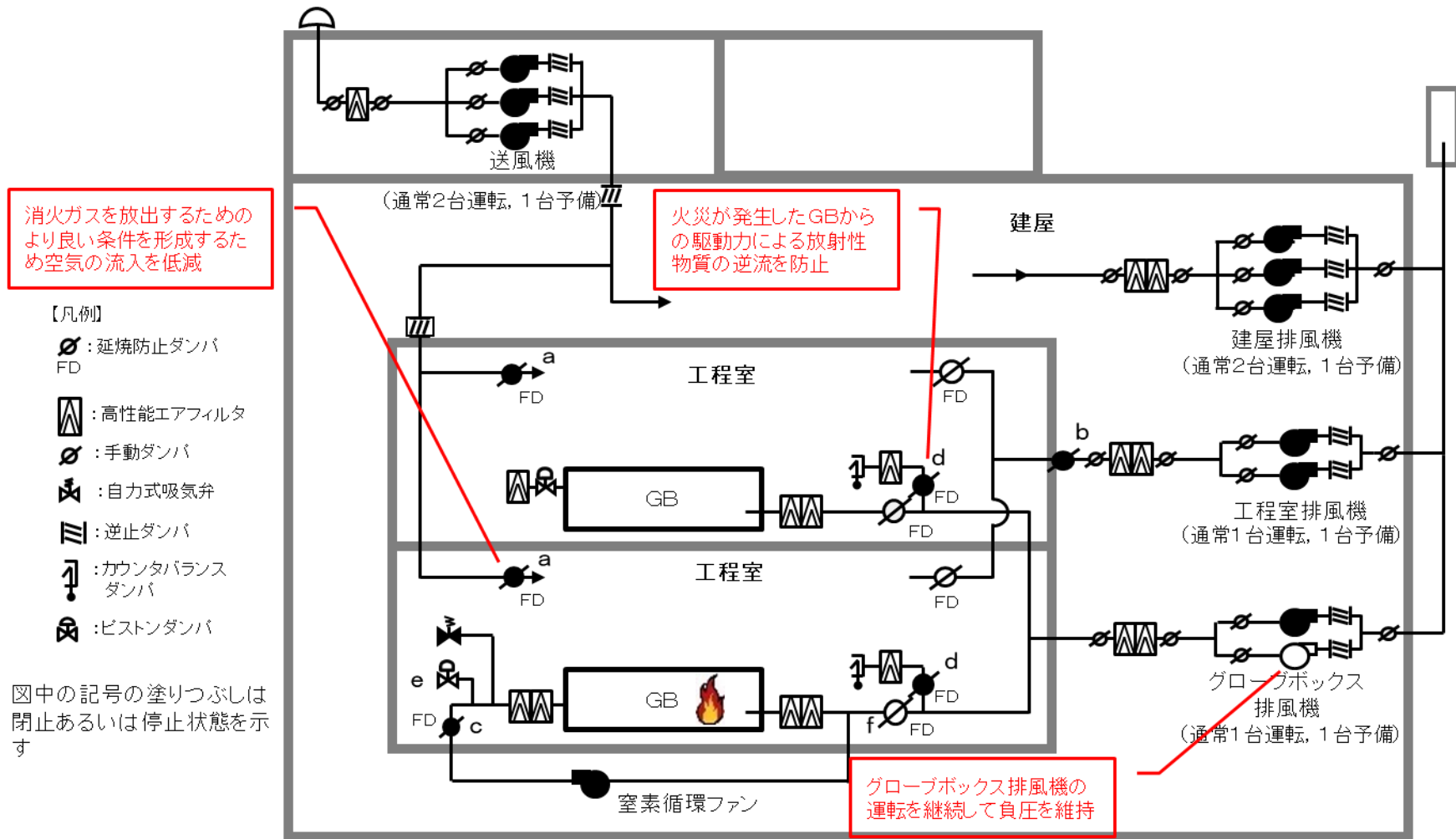
- ① 火災が発生していないグローブボックス内で、燃料製造を行っている工程は、その運転を停止する。
- ② グローブボックス内機器の保守等のためにグローブ作業を行っている場合は、施設の安全性が確保される状態で作業を中断する。

本内容をまとめたフロー図を第1図に、消火ガス放出前、消火ガス放出時及び消火ガス放出後の系統図を第2図から第4図に示す。



➤ 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, 中央監視室でグローブボックス排風機を停止する。


第 1 図 消火装置起動から影響軽減までのフロー図



第 2 図 消火装置起動から影響軽減までの系統図 (消火ガス放出前)

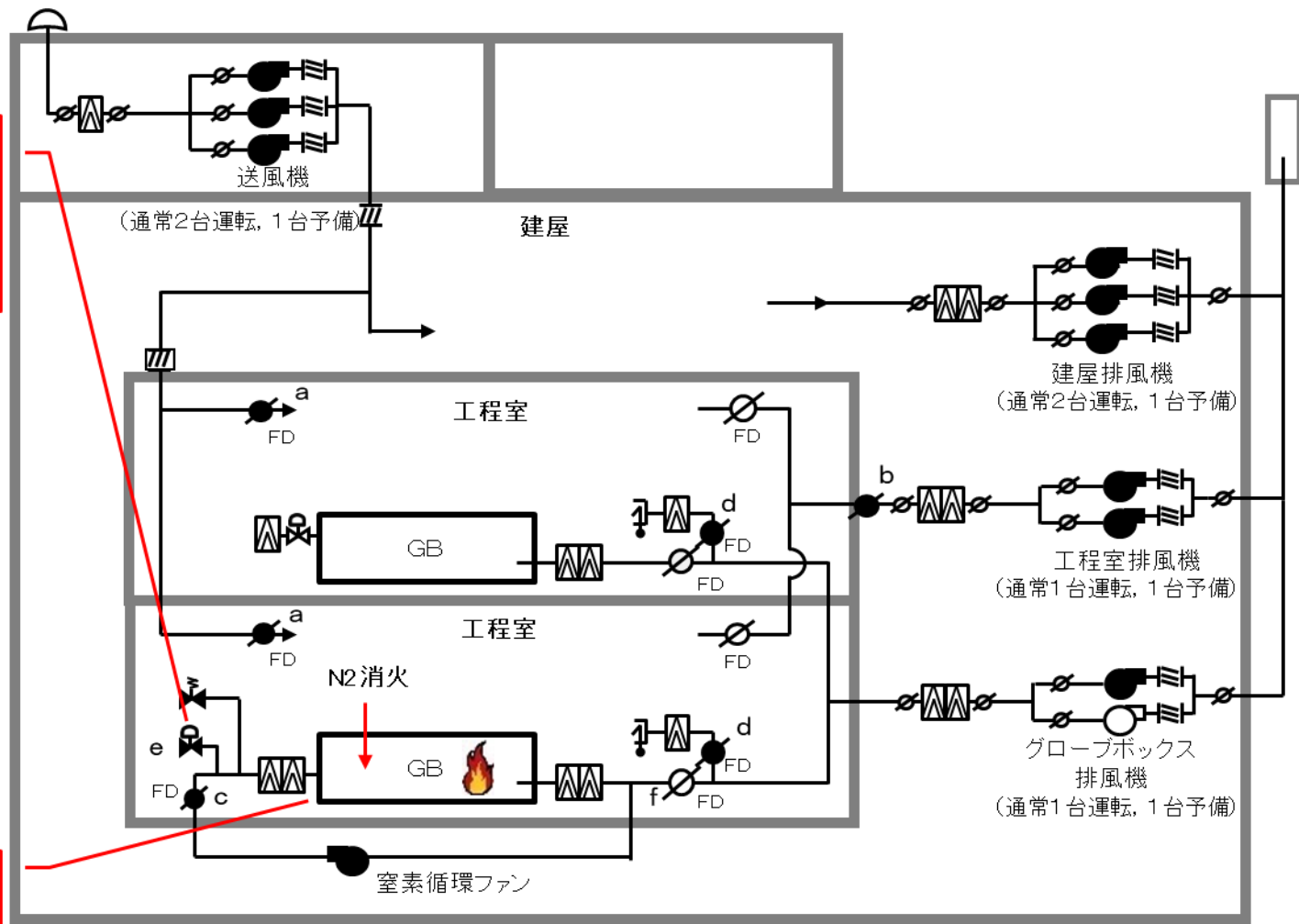
・ 消火ガス放出後のGB内の
の雰囲気維持のためにピ
ストンダンパを閉止
・ 消火ガスを放出するた
めにより良い条件を形成す
るため空気の流入を低減

【凡例】

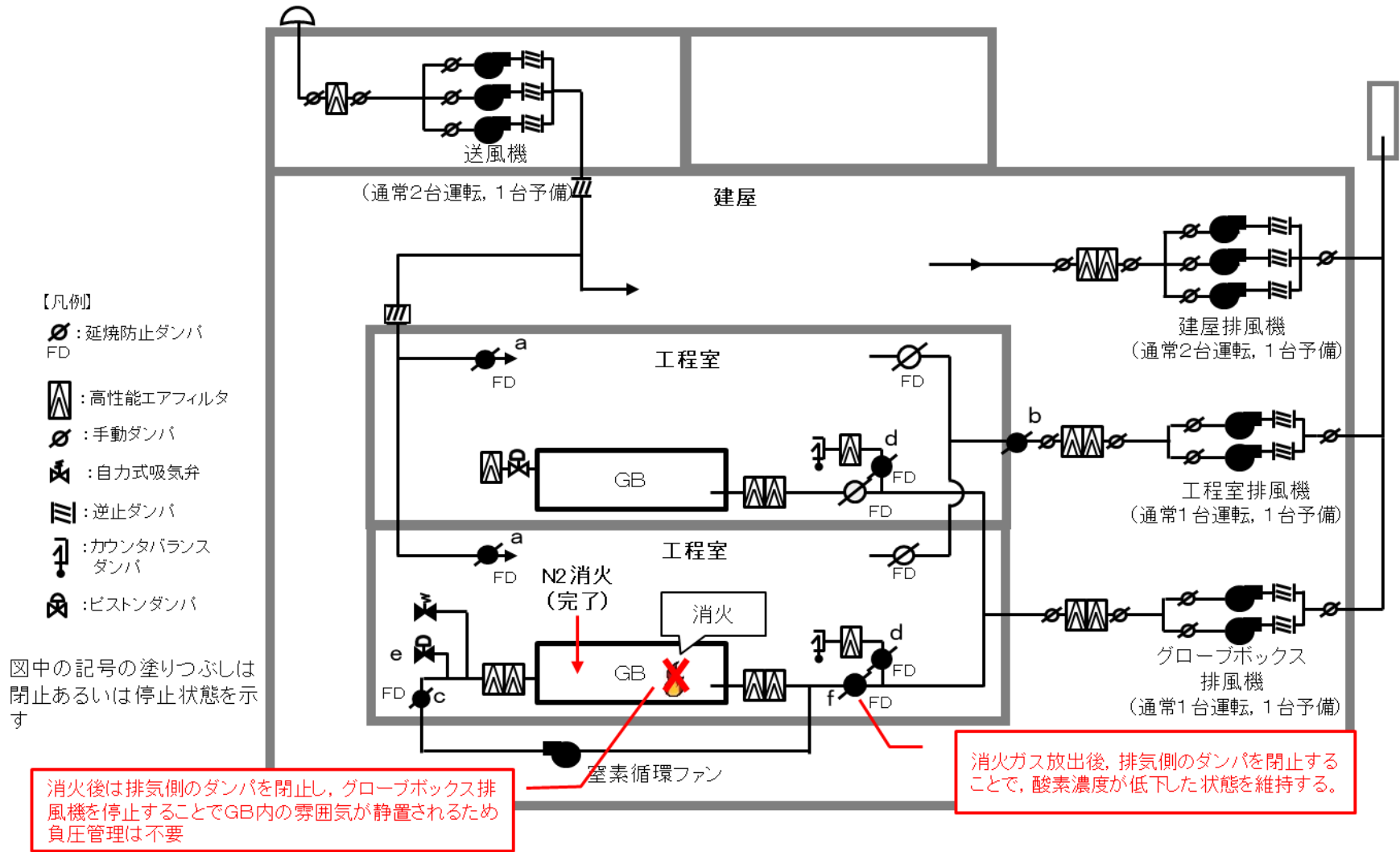
-  : 延焼防止ダンパ
FD
-  : 高性能エアフィルタ
-  : 手動ダンパ
-  : 自力式吸気弁
-  : 逆止ダンパ
-  : カウンタバランス
ダンパ
-  : ピストンダンパ

図中の記号の塗りつぶしは
閉止あるいは停止状態を示
す

グローブボックス排風機の
運転により負圧を維持しな
がら消火



第 3 図 消火装置起動から影響軽減までの系統図 (消火ガス放出時)



第4図 消火装置起動から影響軽減までの系統図（消火ガス放出後）

令和 2 年 7 月 7 日 R 0

補足説明資料 1 - 5 (5 条)

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

1. 概要

工程室のうち個別に設定する火災区域に設置する消火装置は工程室のうち個別に設定する火災区域で火災が発生した場合に、火災感知器の感知と連動して、自動で消火ガスを放出可能な設計とする。

MOX燃料加工施設における閉じ込めの考え方として、燃料加工建屋外に放射性物質を放出するおそれのある事象が発生した場合又はその発生が想定される場合においても可能な限り負圧維持、漏えい防止及び逆流防止の機能が確保される設計とすることから、核燃料物質を非密封で取り扱うグローブボックスのグローブボックス排風機以外の排風機を停止する。

一般的な施設におけるガス消火装置の起動時には、給排気系のダンパを閉止した後に消火ガスを放出することで、確実に消火を行えるようにするが、MOX燃料加工施設では、消火ガス圧により核燃料物質を非密封で取り扱うグローブボックスの閉じ込め機能の喪失を防止する観点から、同様の動作を行えない箇所があるため、その詳細を以下に示す。

2. 工程室内火災感知から影響軽減までの流れ

2. 1 消火ガス放出前

工程室のうち個別の火災区域に設定する室で火災が発生したことを，自動火災報知設備及び窒素消火装置の火災感知器により感知し，警報を発報する。

2. 2 消火ガス放出時

工程室のうち個別に設定する火災区域の火災感知器が火災を感知することで，窒素消火装置が自動起動する。

その後，直ちに①から⑥の一連の動作を行いつつ，一定時間後に消火ガスを放出する。また，放出時にはグローブボックスの給気側のピストンダンパを閉止する。

窒素消火装置については，当該室へ消火ガスを放出した場合においても，工程室のうち個別に設定する火災区域内のグローブボックスが破損しないよう，圧力上昇の緩和に必要な他の工程室の区域（以下「避圧エリア」という。）を形成し，工程室排気設備の工程室排気ダクトを介して圧力上昇の緩和できるように，工程室排気ダクト内に避圧エリア形成用自動閉止ダンパを設置する。

- ① 工程室のうち個別の火災区域に設定する室に設置する消火装置の起動信号を受け，給気設備の送風機を停止する。

また，送風機の停止により，管理区域が管理区域外に対して正圧とならないように，送風機停止指令より一定時間遅延させたのち，建屋排気設備の排風機を停止する。建屋排気設備の排風機の停止に合わせて工程室排気設備の排風機を停止する。

- ② 避圧エリアの工程室給気系に設置する延焼防止ダ

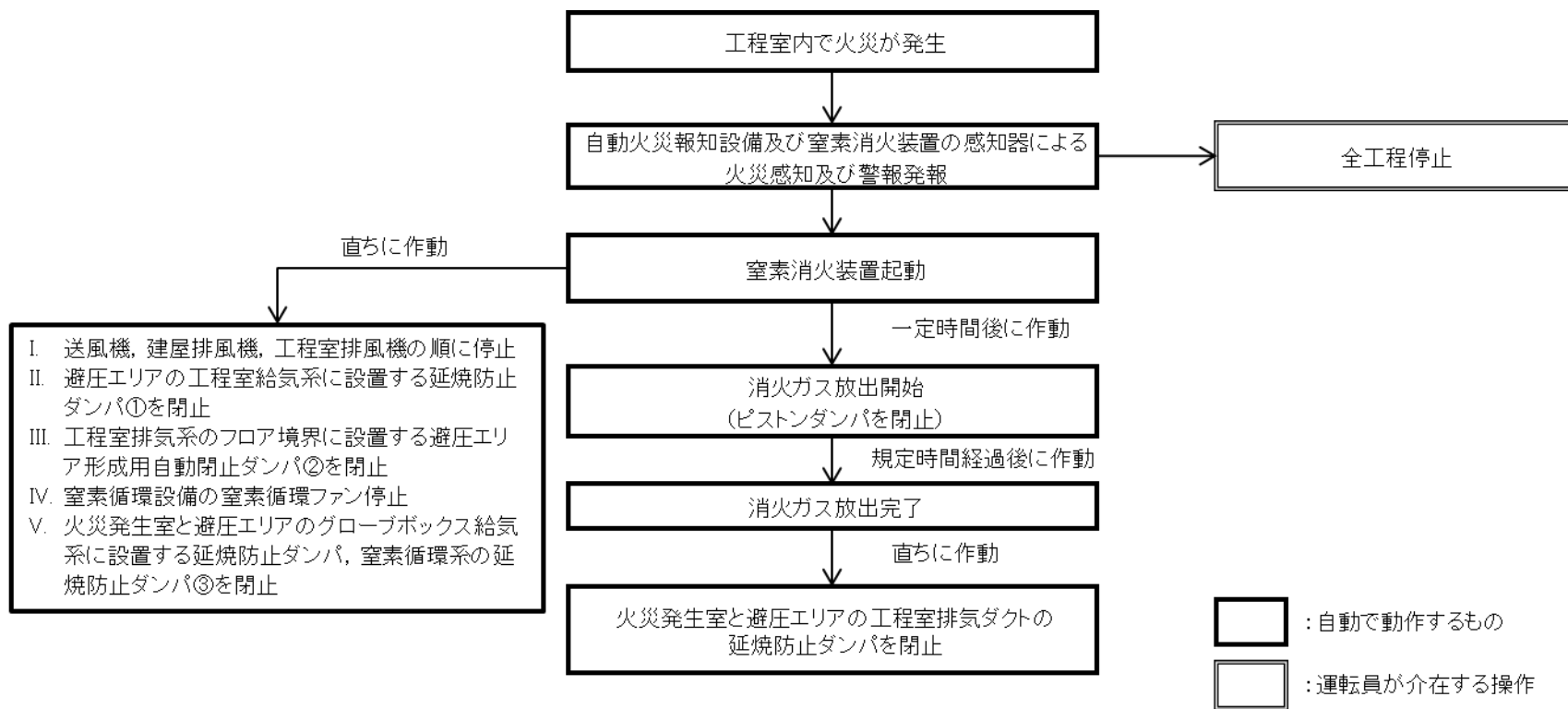
ンパを閉止する。

- ③ 上記①の送排風機類の停止指令後，工程室排気系のフロア境界に設置する避圧エリア形成用自動閉止ダンパを閉止する。
- ④ 窒素循環設備の窒素循環ファンを停止する。
- ⑤ 避圧エリアの工程室給気系に設置する延焼防止ダンパを閉止する。
- ⑥ グローブボックス排気系のカウンタバランスダンパ下流に設置する延焼防止ダンパを閉止する。

2. 3 消火ガス放出後

消火ガス放出完了及び延焼防止ダンパの閉止を確認して，中央監視室で手動操作で工程室排風機を停止する。

本内容をまとめたフロー図を第1図に，消火ガス放出前，消火ガス放出時及び消火ガス放出後の系統図を第2図に示す。



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、中央監視室でグローブボックス排風機を停止する。

第 1 図 消火装置起動から影響軽減までのフロー図

令和 2 年 7 月 7 日 R 5

補足説明資料 1 - 6 (5 条)

令和2年7月7日 R4

補足説明資料1－6（5条）

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

1. 概要

火災防護審査基準において、臨界状態で高温・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、MOX燃料加工施設においては、該当するものは無い。

よって、MOX燃料加工施設では、火災時の消火ガスによる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じるものとする。

2. 系統分離対象の選定

火災時の消火ガスによる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設備の、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系統分離を行う設備とする。

- (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支援機能である非常用所内電源系統

3. 相互の系統分離の考え方

安全上重要な施設における「その相互の系統分離」を行う際には、単一火災（任意の一つの火災区域で発生する火災）の発生により、相互に分離された安全機能が喪失することのないよう、設備に応じた系統分離措置を講じる。（添付資料3）

4. 火災の影響軽減対策

MOX燃料加工施設では、相互の系統分離が必要な箇所については、「3時間以上の耐火壁又は隔壁等」、「十分な離隔距離」又は「物理的分離及び電氣的隔離」等で分離する。また、安全上重要な施設のケーブルについては、JEAG4607（IEEE384）に基づく系統分離を行う設計とする。（添付資料3）

4. 1 火災区域を構成する耐火壁

火災区域は、3時間以上の耐火性能を有する耐火壁（隔壁、貫通部シール、防火扉及び延焼防止ダンパ等）（添付資料2）で分離する設計とする。

耐火壁のうち、コンクリート壁は、建築基準法を参考に国内の既往文献にて確認した結果、3時間耐火に必要な最小壁厚以上の壁厚を確保する設計とする。コンクリート壁以外の耐火壁については、火災耐久試験により3時間以上の耐火性能を確認したものを使用する。

令和 2 年 7 月 7 日 R 4

補足説明資料 1 - 6 (5 条)

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

1. はじめに

火災区域境界については，3時間以上の耐火能力を有する設計とする。

なお，3時間以上の耐火能力を必要とする耐火壁の設計としては，耐火性能を文献等又は火災耐久試験にて確認する。

また，今後試験等により3時間以上の耐火能力が証明された対策仕様については，適宜追加することとする。なお，MOX燃料加工施設の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する。

2. コンクリート壁の耐火性能

コンクリート壁の3時間以上の耐火能力に必要な壁厚は，以下に示す国内既往の文献より，保守的に150mm以上の設計とする。

- a . 2001年版耐火性能検証法の解説及び計算例とその解説（「建設省告示第1433号耐火性能検証法に関する算出方法等を定める件」講習会テキスト（国土交通省住宅局建築指導課））

火災強度2時間を超えた場合，建築基準法により指定された耐火構造壁はないが，コンクリート壁の屋内火災保有耐火時間（遮熱性）の算定方法が下式のとおり示されており，これより壁厚を算出することができる。

$$t = \left(\frac{460}{\alpha}\right)^3 0.012 c_D D^2$$

ここで， t : 保有耐火時間 [min]

D : 壁の厚さ [mm]

α : 火災温度上昇係数

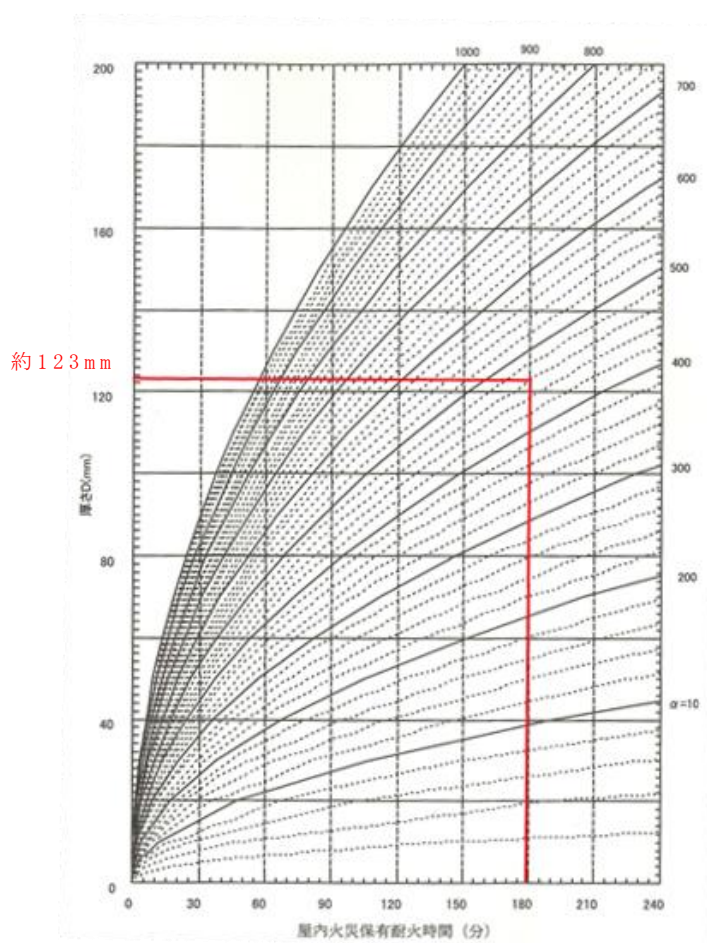
[460 : 標準加熱曲線]※

c_D : 遮熱特性係数

[普通コンクリート : 1.0, 一種軽量コンクリート : 1.2]

※建築基準法の防火規定は2000年に国際的な調和を図るため，国際標準のISO方式が導入され，標準加熱曲線はISO834となり，火災温度上昇係数 α は460となる。

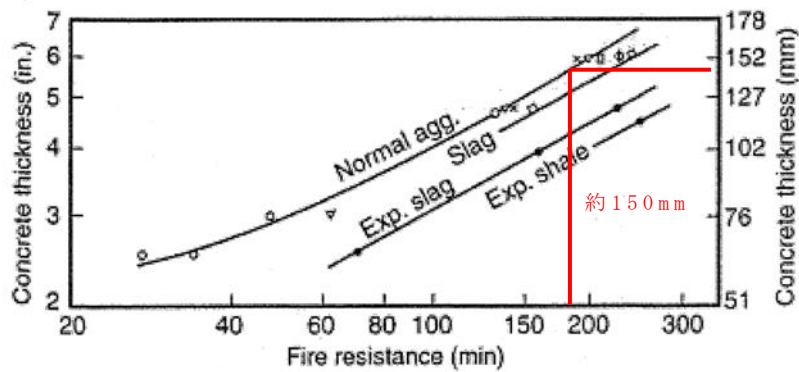
前述の式より，屋内火災保有耐火時間180min（3時間）に必要な壁厚は普通コンクリート壁で123mmと算出できる。また，屋内火災保有耐火時間については，第1図のとおり240分（4時間）までの算定図が示されている。



第1図 屋内火災保有耐火時間（遮熱性）の算定図（普通コンクリート壁）（「建設省告示第1433号耐火性能検証法に関する算出方法等を定める件」講習会テキストに加筆）

b. 海外規格のNFPAハンドブック

コンクリート壁の耐火性能を示す海外規格として、米国のNFPA (National Fire Protection Association) ハンドブックがあり、3時間耐火に必要な壁の厚さは約150mmと読み取れる。



- NORMAL AGGREGATE : 普通骨材
- SLAG : スラグ骨材
- EXPANDED SHALE : 膨張頁 (けつ) 岩骨材
- EXPANDED SLAG : 膨張スラグ骨材

図4-d 耐火壁の厚さと耐火時間の関係
(米国 NFPA Handbook Twentieth Edition より)

Reproduced with permission from NFPA's Fire Protection Handbook®,
Copyright©2008, National Fire Protection Association.

第2図 海外規格のNFPAハンドブックにおける耐火壁の厚さと耐火時間の関係 (「原子力発電所の火災防護」JEAG4607-2010) に加筆)

3. 耐火シール，防火扉，延焼防止ダンパ及び防火シャッタ

3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁を構成する耐火シール，防火扉，延焼防止ダンパ及び防火シャッタについて，3 時間耐火性能を有していることを火災耐久試験により確認した結果を以下に示す。

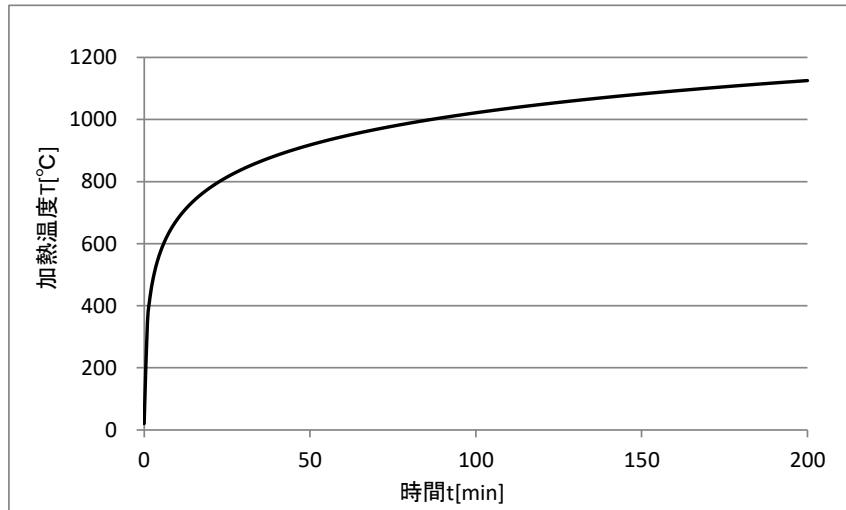
なお，以下に示す以外の耐火シール，防火扉，延焼防止ダンパ及び防火シャッタについても，火災耐久試験により 3 時間以上の耐火性能が確認できたものについては，3 時間以上の耐火能力を有する耐火シールとして適用する。

a. 配管及びダクト

(a) 試験方法

建築基準法の規定に準じて，第 3 図に示す加熱曲線（IS0834）で 3 時間加熱する。

なお，建築基準法の他に，JIS 及び NFPA による加熱曲線があるが，加熱温度がもっとも厳しい建築基準法による試験を採用する。



第 3 図 ISO834加熱曲線

(b) 判定基準

第 1 表に示す防火設備性能試験の判定基準を全て満足する設計とする。

第 1 表 遮炎性の判定基準

試験項目	遮炎性の確認
判定基準	① 火炎が通る亀裂等の損傷及び隙間が生じないこと。 ② 非加熱面側に10秒を超えて発炎を生じないこと。 ③ 非加熱面側に10秒を超えて火炎が噴出ししないこと。

(c) 試験体

配管及びダクト貫通部の試験体の仕様は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁を構成する耐火シールの仕様に基づき選定する。

b. ケーブルトレイ及び電線管

(a) 試験方法

建築基準法の規定に準じて、第3図に示す加熱曲線（IS0834）で3時間加熱する。

なお、建築基準法の他に、JIS及びNFPAによる加熱曲線があるが、加熱温度がもっとも厳しい建築基準法による試験を採用する。

(b) 判定基準

第1表に示す防火設備性能試験の判定基準を全て満足する設計とする。

(c) 試験体

ケーブルトレイ及び電線管貫通部の試験体の仕様は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁を構成する耐火シールの仕様に基づき選定する。

c . 防火扉

(a) 試験方法

建築基準法の規定に準じて、第 3 図に示す加熱曲線 (IS0834) で 3 時間加熱する。

なお、建築基準法の他に、JIS及びNFPAによる加熱曲線があるが、加熱温度がもっとも厳しい建築基準法による試験を採用する。

(b) 判定基準

第 1 表に示す防火設備性能試験の判定基準を全て満足する設計とする。

(c) 試験体

防火扉の試験体の仕様は、建築基準法に基づく性能評価書に準拠し、3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁に用いられる防火扉の仕様に基づき選定する。

d. 延焼防止ダンパ

(a) 試験方法

建築基準法の規定に準じて、第3図に示す加熱曲線（IS0834）で3時間加熱する。

なお、建築基準法の他に、JIS及びNFPAによる加熱曲線があるが、加熱温度がもっとも厳しい建築基準法による試験を採用する。

(b) 判定基準

第1表に示す防火設備性能試験の判定基準を全て満足する設計とする。

(c) 試験体

延焼防止ダンパの試験体の仕様は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁を貫通するダクトに設置される延焼防止ダンパの仕様に基づき選定する。

e. 防火シャッタ

(a) 試験方法

建築基準法の規定に準じて、第3図に示す加熱曲線（IS0834）で3時間加熱する。

なお、建築基準法の他に、JIS及びNFPAによる加熱曲線があるが、加熱温度がもっとも厳しい建築基準法による試験を採用する。

(b) 判定基準

第1表に示す防火設備性能試験の判定基準を全て満足する設計とする。

(c) 試験体

防火シャッタの試験体の仕様は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁を貫通するグローブボックスに設置される防火シャッタの仕様に基づき選定する。

4. 耐火乾式間仕切壁

3時間以上の耐火能力を有する耐火壁を構成する耐火乾式間仕切壁について、3時間耐火性能を有していることを火災耐久試験により確認した結果を以下に示す。

(a) 試験方法

建築基準法の規定に準じて、第3図に示す加熱曲線（IS0834）で3時間加熱する。

なお、建築基準法の他に、JIS及びNFPAによる加熱曲線があるが、加熱温度がもっとも厳しい建築基準法による試験を採用する。

(b) 判定基準

第1表に示す防火設備性能試験の判定基準を全て満足する設計とする。

(c) 試験体

耐火乾式間仕切壁の試験体の仕様は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁を構成する耐火乾式間仕切壁の仕様に基づき選定する。

令和2年7月7日 R5

補足説明資料1-7(5条)

令和2年7月7日 R4

補足説明資料1－7（5条）

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

1. 概要

各火災区域及び火災区画における安重機能を有する機器等への影響軽減対策について「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」

(平成25年6月19日 原規技発第13061914号 原子力規制委員会決定) (以下「内部火災影響評価ガイド」という。)を参考に、MOX燃料加工施設における火災が発生した場合においても安重機能を有する機器等の安全機能が損なわないことを確認する。

2. 内部火災影響評価手順の概要

内部火災影響評価ガイドを参照して実施したMOX燃料加工施設の内部火災影響評価の手順の概要(第1図)を示す。

2. 1 火災区域(区画)の設定

火災区域(区画)は、安重機能を有する機器等が設置されている建屋内に、設備の設置状況を考慮し火災区域(区画)を設定する。

2. 2 火災区域(区画)特性表の作成

工程室ごとに設置される機器、消火設備等の火災影響評価に必要な基礎情報を収集し、火災区域(区画)の特性表を作成する。

(添付資料2)

2. 3 火災影響評価

火災影響評価の具体的方法を以下に示す。

なお、運転段階における火災影響評価は火災区域（区画）内の火災荷重増加により、火災荷重から求める等価時間が火災区域（区画）を構成する耐火壁（耐火隔壁，貫通部シール，防火扉，延焼防止ダンパ等）の耐火時間より大きくなる場合や，設備改造により火災影響評価対象設備を設置する火災区域（区画）が変更となる場合には，再評価を実施する。

火災影響評価の評価方法及び再評価については，火災防護計画に定め管理する。

2. 4 火災伝播評価

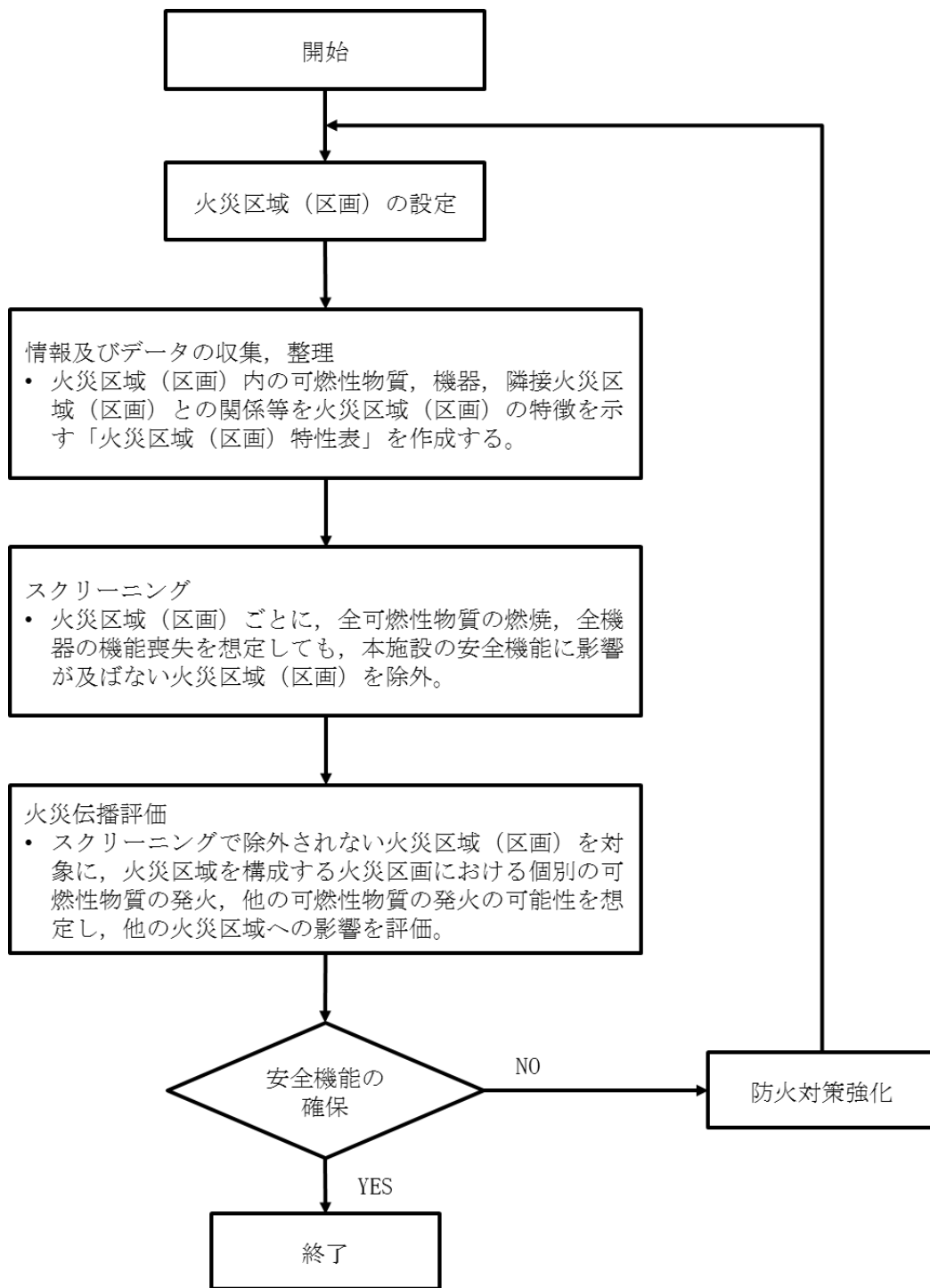
隣接火災区域（区画）に火災を想定した場合に，当該火災区域（区画）への影響の有無を確認する。

2. 5 当該火災区域（区画）に影響を与えない隣接火災区域（区画）を選定するための火災伝播評価

隣接火災区域（区画）の火災荷重から求めた等価時間が，構成する耐火壁の耐火時間以下の場合は，隣接火災区域（区画）において火災が発生しても，当該火災区域（区画）に影響を与える可能性はないことから，隣接火災区域（区画）は，当該火災区域（区画）に影響を与えない火災区域（区画）として選定する。

2. 6 当該火災区域（区画）に影響を与える隣接火災区域（区画） に対する火災影響評価

隣接火災区域（区画）の火災荷重から求めた等価時間が、構成する耐火壁の耐火時間を超える場合は、隣接火災区域（区画）において火災が発生すると、当該火災区域（区画）に影響を与える可能性があることから、隣接火災区域（区画）は、当該火災区域（区画）に影響を与える火災区域（区画）として選定する。



第1図 内部火災影響評価の手順概要フロー

3. 火災区域（区画）特性表の作成

火災影響評価を実施するにあたり，工程室ごとに設置される機器，消火を行う設備等の火災影響評価に必要なとなる基礎情報を収集し，火災区域（区画）特性表として以下の情報を整理し，特性表を作成する。

- ① 火災区域（区画）の説明
- ② 火災区域（区画）の火災シナリオの説明
- ③ 火災区域（区画）にある火災源（可燃性物質）
- ④ 火災区域（区画）にある火災防護設備等
- ⑤ 火災影響を受ける安重機能を有する機器等
- ⑥ 火災区域（区画）に隣接する火災区域（区画）と火災伝播経路
- ⑦ 火災区域（区画）にある火災源機器数

3. 1 火災区域（区画）の説明

設定した火災区域（区画）に対して，以下の情報を調査し，火災区域特性表に記載する。

- (1) 建屋名
- (2) 火災区域（区画）番号（部屋番号）
- (3) 火災区域（区画）名称
- (4) 床面積

3. 2 火災区域（区画）の火災シナリオの説明

火災区域（区画）について，火災シナリオを記載する。記載内容を以下に示す。

- ・火災区域（区画）の部屋番号

- ・本区域（区画）の火災源となる機器の種類
- ・本区域（区画）の全ての想定火災（上記で火災源となるもの），火災影響を受ける安重機能を有する機器等の設置有無，安全上重要な機能喪失の有無，多重化された安重機能を有する機器等の両系喪失の有無

3. 3 火災区域（区画）にある火災源（可燃性物質）

火災区域（区画）に存在する火災源（可燃性物質）として，可燃性物質ごとの発熱量，火災荷重および等価時間を記載する。（添付資料3）

3. 4 火災区域（区画）の火災防護設備

火災区域（区画）に設置される火災防護設備について，以下を記載する。

- ・火災の感知手段
- ・主要な消火を行う設備
- ・消火方法
- ・消火を行う設備のバックアップ

3. 5 火災影響を受ける安全上重要な施設

火災区域（区画）に設置される火災影響を受ける安重機能を有する機器等を記載する。

3. 6 火災区域（区画）に隣接する火災区域（区画）と火災伝播経路

当該火災区域（区画）と隣接する火災区画番号（部屋番号），火災伝播経路及び耐火時間を記載する。

3. 7 火災区域（区画）にある火災源機器数

火災区域（区画）内にある火災源機器の機器数を記載する。

4. 火災伝播評価対象の選定（スクリーニング）

火災区域内の全ての可燃性物質の発火及び全ての機器の機能喪失を想定しても，安重機能を有する機器等の安全機能に影響しない火災区域を予め摘出する。（第2図）

スクリーニングは以下の流れで実施する。

（1）ステップ1 隣接区域からの火災伝播の可能性評価

当該火災区域（区画）の火災影響評価を実施する前に，隣接火災区域（区画）からの火災伝播の有無（等価時間に対する耐火時間の関係）を確認する。

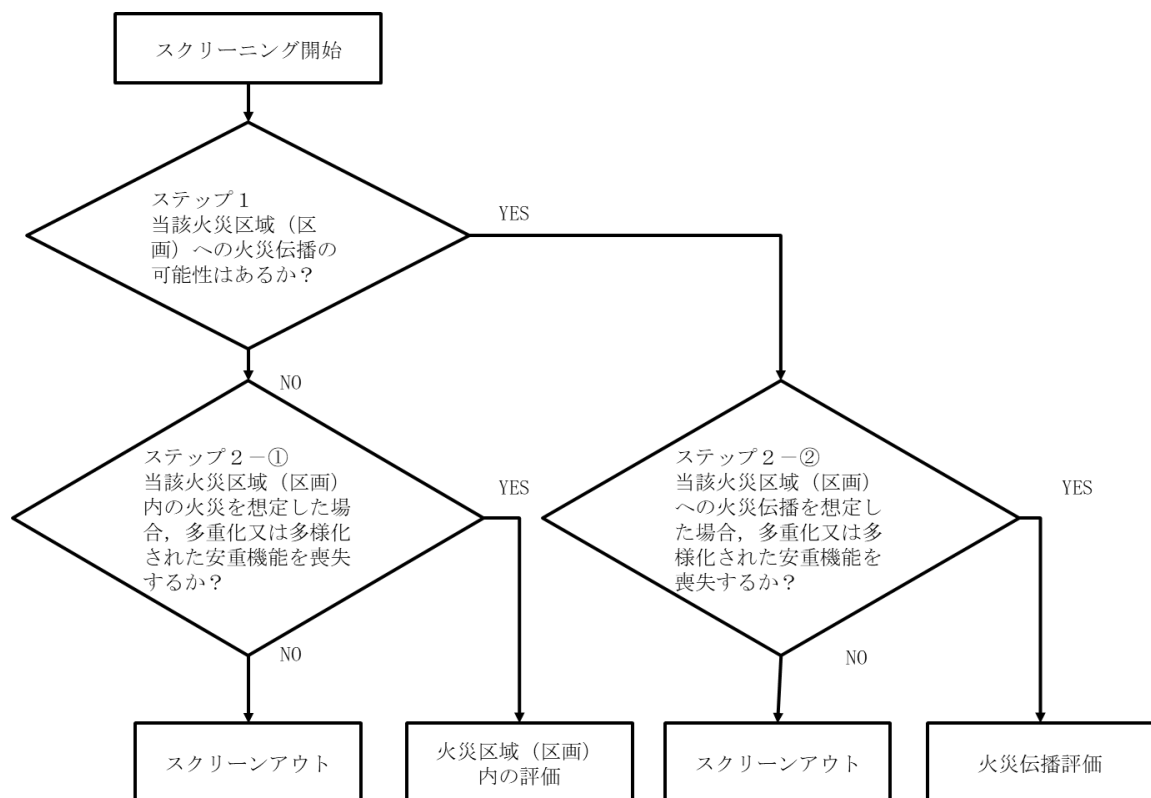
（2）ステップ2

① 当該火災区域に影響を与えない隣接火災区域に対する影響評価

火災により隣接火災区域（区画）内に設置される全機器の機能喪失を想定した場合，多重化又は多様化された安重機能を有する機器等（評価対象）の機能が喪失するおそれが無い場合は，隣接火災区域（区画）をスクリーンアウトする。

② 当該火災区域に影響を与える隣接火災区域に対する影響評価

当該火災区域（区画）内および隣接火災区域（区画）内に設置される全機器の機能喪失を想定した場合，多重化又は多様化された安重機能を有する機器等（評価対象）の機能が喪失するおそれが無い場合は，隣接火災区域（区画）をスクリーンアウトする。



第2図 スクリーニング手順

5. 火災伝播評価

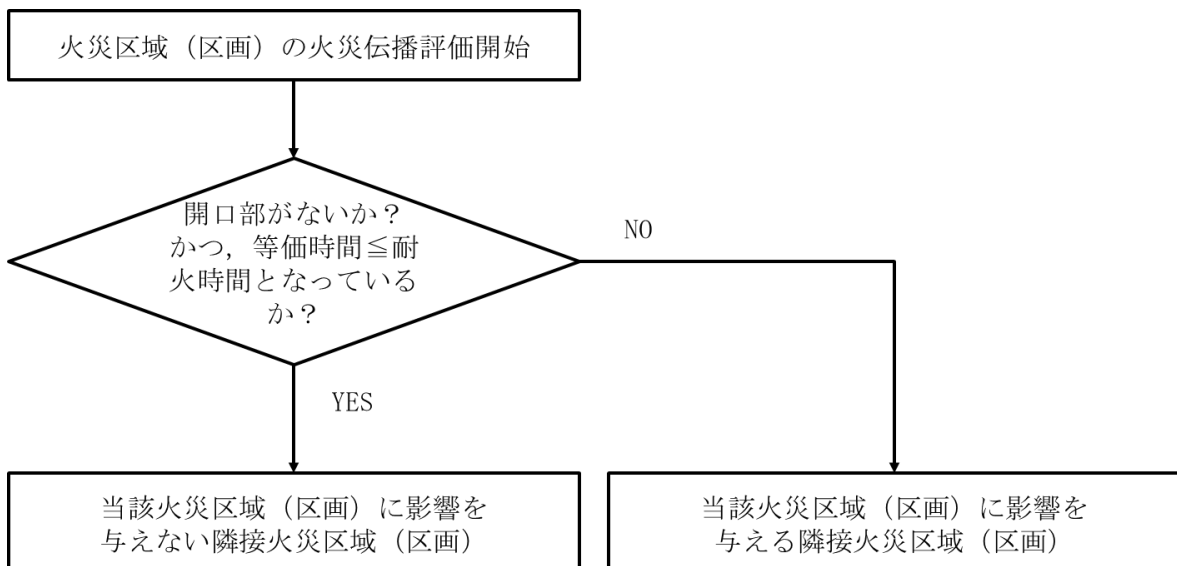
隣接火災区域（区画）に火災を想定した場合に，当該火災区域（区画）へ影響を与えるか否かを評価する。（第3図）

5. 1 隣接火災区域（区画）との境界の開口的確認

隣接火災区域（区画）との境界の障壁に開口がない場合は、火災が直接、当該火災区域に影響を与える可能性はないことから、隣接火災区域との境界の障壁について開口の有無を確認し、当該火災区域への火災伝播の可能性を確認する。

5. 2 等価時間と障壁の耐火性能の確認

隣接火災区域（区画）の火災荷重から求めた等価時間が、構成する耐火壁の耐火時間以下の場合は、隣接火災区域（区画）において火災が発生しても、当該火災区域（区画）に影響を与える可能性はないことから、隣接火災区域（区画）の等価時間と構成する障壁の耐火能力を比較し、当該火災区域への火災伝播の可能性を確認する。



第3図 火災伝播評価手順の概要フロー

6. 火災区域（区画）に対する火災影響評価

5. 項に示す火災伝播評価によって選定された当該火災区域（区画）及び当該火災区域（区画）に影響を与える隣接火災区域（区画）に対する火災影響評価の方法を以下に示す。

6. 1 安重機能を有する機器等の安全機能に影響を与える当該火災区域（区画）の火災影響評価

当該火災区域（区画）内に設置されている全機器の動的機能喪失を想定しても、多重化された安重機能を有する機器等又は多重化されない安重機能を有する機器等が機能を喪失しない場合は、MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等に影響を与えないことを確認する。

上記条件を満足しない火災区域（区画）は、当該火災区域（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、安重機能を有する機器等が機能喪失しないことを確認することで、MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等に影響を与えないことを確認する。

当該火災区域（区画）内に設置される全機器の動的機能喪失を想定した場合に、安重機能を有する機器等が機能を喪失するか否かを確認する手順を以下に示す。（第4図）

6. 1. 1 スクリーンアウトされる火災区域（区画）

当該火災区域（区画）に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、安重機能を有する機器等が機能を喪失しない火災区域（区画）は、当該火災区域（区画）の火災により安重機能を有する機器等が機能を喪失しないことから、スクリーンアウトする。

6. 1. 2 スクリーンアウトされない火災区域（区画）

同一火災区域（区画）内に多重化された安重機能を有する機器等が存在する火災区域（区画），又は多重化されない安重機能を有する機器等が存在する火災区域（区画）当該火災区域（区画）の火災を想定すると，安重機能を有する機器等が機能を喪失する可能性がある。

このため，当該火災区域（区画）において，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，想定火災が安重機能を有する機器等に影響を与えるか否かを確認し，火災影響を与える場合は火災防護対策の強化を実施し，再度FDT_sを用いた火災影響評価を実施し，火災影響を与えないことを確認する。

6. 2 当該火災区域（区画）に影響を与える隣接火災区域（区画）の火災影響評価

当該火災区域（区画）に影響を与える隣接火災区域（区画）は，隣接火災区域（区画）内の火災に伴う当該火災区域（区画）及び隣接火災区域（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，安重機能を有する機器等の安全機能に影響を与えないことを確認する。

上記条件を満足しない隣接2区域（区画）において，隣接火災区域（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，安重機能を有する機器等が機能を喪失しないことを確認することで，MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等の機能に影響を与えないことを確認する。

ここでは，隣接火災区域（区画）に火災を想定しても，隣接2区域（区画）に設置される安重機能を有する機器等が機能を喪失する

か否かを確認する手順を以下に示す。（第5図）

6. 2. 1 隣接2区域（区画）のターゲットの確認

隣接2区域（区画）のターゲットを確認し、以下の①から④に分類する。

- ① 隣接2区域（区画）にそれぞれターゲットが存在する場合
- ② 当該火災区域（区画）はターゲットが存在するが隣接火災区域（区画）にはターゲットが存在しない場合
- ③ 当該火災区域（区画）はターゲットが存在しないが隣接火災区域（区画）にターゲットが存在する場合
- ④ 隣接2区域（区画）にターゲットが存在しない場合

6. 2. 2 MOX燃料加工施設の安全上重要な機能の確認

上記6. 2. 1項で実施した分類に応じて、MOX燃料加工施設の安全上重要な機能が維持されるか否かを以下の①から④のとおり確認する。

- ① 隣接2区域（区画）にそれぞれターゲットが存在する場合
隣接2区域（区画）の安全機能が全喪失した際に、安全上重要な施設が機能を喪失するか否かを確認する。
- ② 当該火災区域（区画）はターゲットが存在するが隣接火災区域（区画）にはターゲットが存在しない場合
当該火災区域（区画）の安全機能が全喪失した際に、安全上重要な施設が機能を喪失するか否かを確認する。
- ③ 当該火災区域（区画）はターゲットが存在しないが隣接火災区域（区画）にターゲットが存在する場合
隣接火災区域（区画）の安全機能が全喪失した際に、安全上重要な施設が機能を喪失するか否かを確認する。
- ④ 隣接2区域（区画）にターゲットが存在しない場合

この場合は、隣接2区域（区画）に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、安重機能を有する機器等は機能喪失しない。

6. 2. 3 スクリーンアウトされる火災区域（区画）

上記6. 2. 2項①から③において、安重機能を有する機器等が機能喪失しない火災区域（区画）は、隣接火災区域（区画）に火災を想定してもMOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等に影響を与えないことから、スクリーンアウトする火災区域（区画）とする。

また、上記6. 2. 2項④の場合も、隣接火災区域（区画）に火災を想定しても、安重機能を有する機器等が機能を喪失しないことからスクリーンアウトする火災区域（区画）とする。

6. 2. 4 スクリーンアウトされない火災区域（区画）

上記6. 2. 2項①から③において、安重機能を有する機器等が機能喪失する火災区域（区画）は、隣接火災区域（区画）の火災を想定すると、MOX燃料加工施設の安全上重要な機能に影響を及ぼす可能性がある。

このため、隣接火災区域（区画）において、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、火災影響を及ぼす場合は火災防護対策の強化を実施し、再度FDT_sを用いた火災影響評価を実施し、火災影響を与えないことを確認する。

① 隣接2区域（区画）にそれぞれターゲットが存在する場合

隣接2区域（区画）内のターゲットへのFDT_sを用いた火災影響評価を実施し、火災影響を与えないことの確認

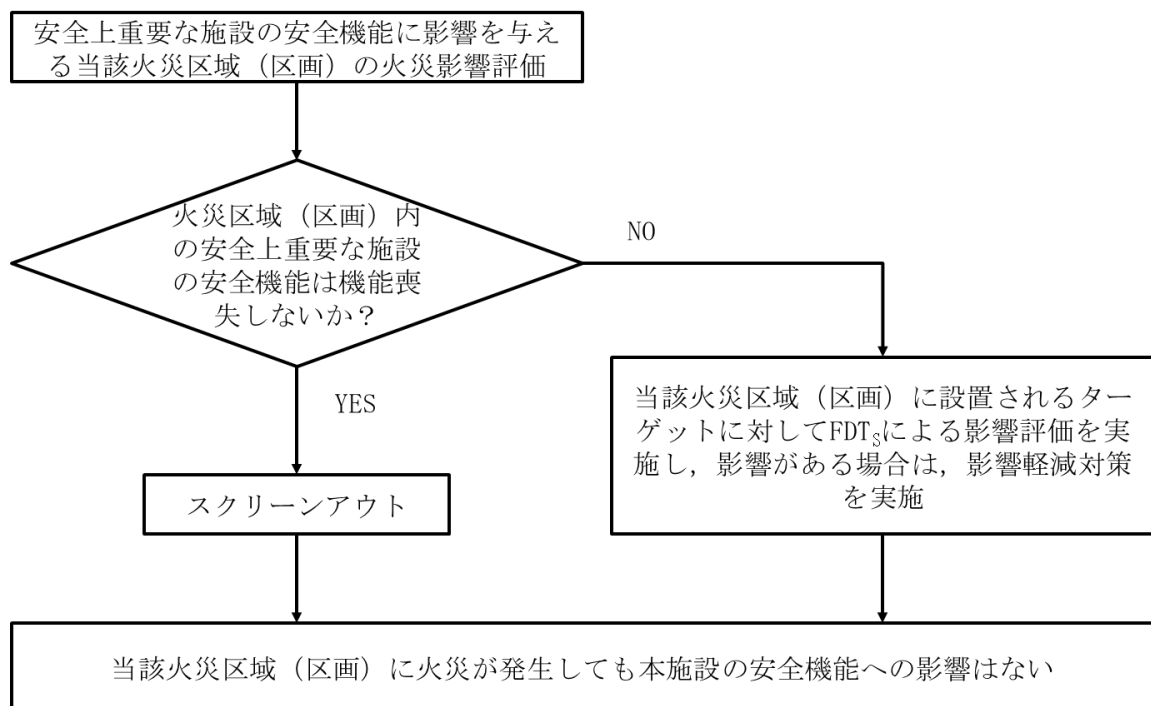
② 当該火災区域（区画）はターゲットが存在するが隣接火災区

域（区画）にはターゲットが存在しない場合

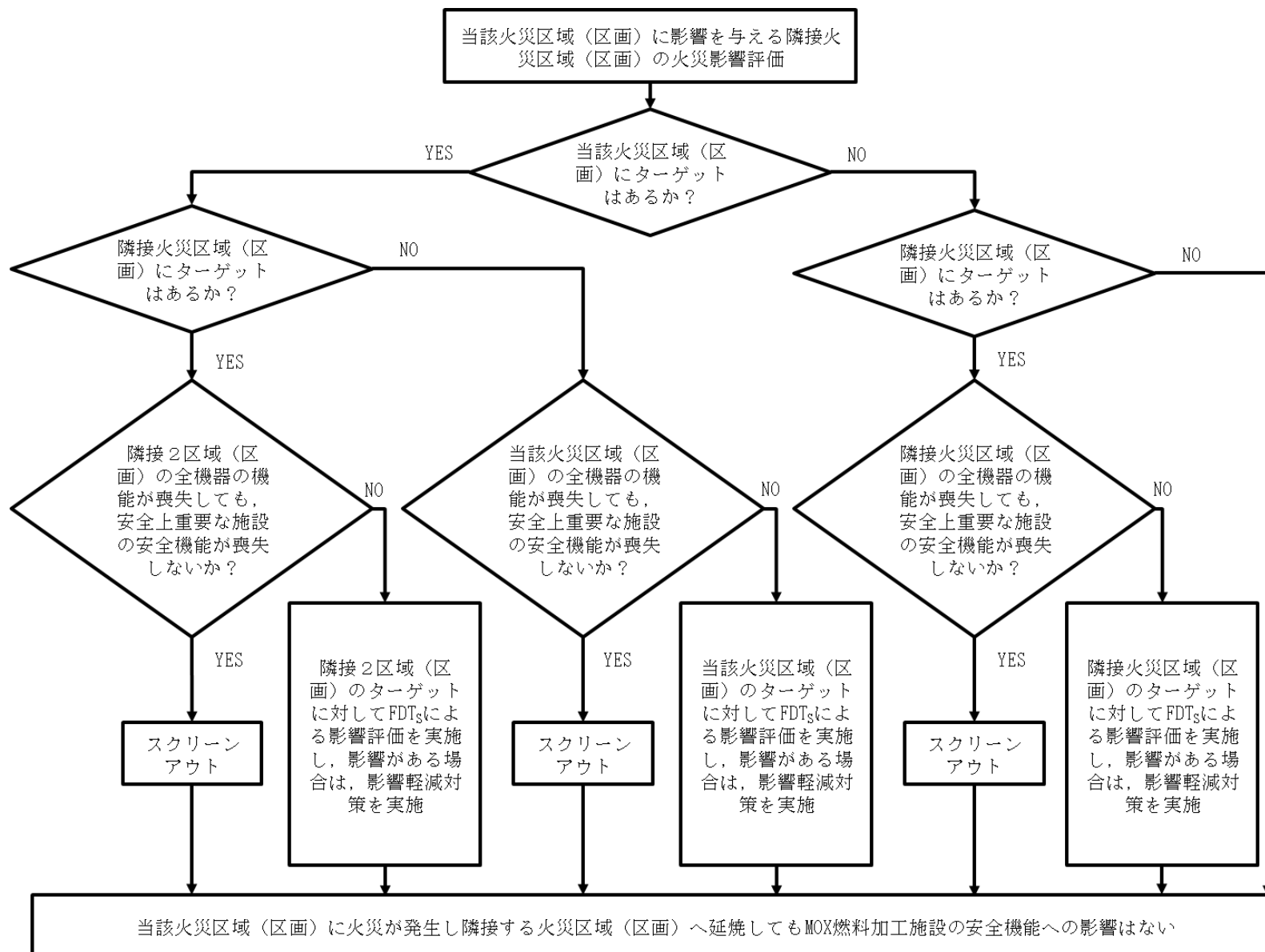
当該火災区域（区画）内のターゲットへのFDT_sを用いた火災影響評価を実施し、火災影響を与えないことの確認

③ 当該火災区域（区画）はターゲットが存在しないが隣接火災区域（区画）にターゲットが存在する場合

隣接火災区域（区画）内のターゲットへのFDT_sを用いた火災影響評価を実施し、火災影響を与えないことの確認



第4図 隣接火災区域（区画）に影響を与えない火災区域（区画）の火災影響評価手順の概要フロー



第5図 隣接する火災区域（区画）に影響を与える火災区域（区画）の火災影響評価

7. FDT_sを用いた火災影響評価

6. 項に示す火災区域（区画）に対する火災影響評価によって、スクリーンアウトされない火災区域（区画）に対するFDT_sを用いた火災影響評価の方法について以下に示す。

7. 1 当該火災区域（区画）

スクリーンアウトされない当該火災区域（区画）のターゲットは、安重機能を有する機器等が機能喪失し、MOX燃料加工施設の安全上重要な機能に影響を与える可能性があるため、ターゲットが火災影響を受けるか否かを評価する手順を以下に示す。

7. 1. 1 対象火災区域（区画）内の特定

対象とする火災区域（区画）に関する情報として、火災区域（区画）のサイズ（幅、長さ、高さ）、耐火壁の構造材、厚さ、開口サイズ（幅、高さ、位置）及び換気風量を特定する。

7. 1. 2 火災源の特定

火災区域（区画）内に存在する火災源の情報として、内部火災影響評価ガイドに示される火災源及びMOX燃料加工施設特有の火災源を考慮し、以下の火災源及びスクリーニング用発熱速度から特定する。

- ① 主要設備が保有する潤滑油およびグリス（FDT_sより算出）
 - ② 440V以上で受電、または20kW以上で出力する電気盤（232kW）
 - ③ ケーブルトレイに敷設されるケーブル火災（106.02kW）
- （ ）内はスクリーニング用発熱速度を示す。

潤滑油漏えい火災については、内部火災影響評価ガイドに基づき、燃焼する油量を内包油量の10%と仮定する。この油量に対する発熱速度

(以下「HRR」という。)を、可燃性液体の燃焼速度と漏えい面積を基に、下式 (FDT_s, NUREG-1805) に基づき算出する。

$$Q = \dot{m}'' \Delta H_{c,eff} (1 - e^{-k\beta D}) A_{dike}$$

Q : 火災源の発熱速度 (HRR) [kW]
 \dot{m}'' : 漏えい油の質量燃焼速度 [kg/m²・sec]
 $\Delta H_{c,eff}$: 漏えい油の有効熱 [kJ/kg]
 A_{dike} : 漏えい油の広がり面積 [m²]
 $k\beta$: 経験的乗数 [m⁻¹]
 D : 火災の等価直径 ($=\sqrt{4A_{dike}/\pi}$) [m]

7. 1. 3 ターゲットの特定

火災区域 (区画) 内に存在するターゲットについての情報を機器配置図, 盤配置図, ケーブルトレイ配置図, 機器の詳細図から特定する。

7. 1. 4 火災源の影響範囲 (ZOI) の設定

ターゲットの損傷基準は、ケーブルの場合損傷温度205℃, 損傷輻射熱流束 6 kW/m²に設定する。本損傷基準は、内部火災影響評価ガイドに記載される熱可塑性ケーブルの基準 (NUREG/CR-6850) に基づくものである。なお、ポンプ等に内包される潤滑油の発火温度は、205℃以上となることからケーブルの損傷基準にて影響範囲をFDT_sの計算モデルに基づき算出し評価する。以下に火災源の影響範囲の設定方法を示す。

① 火炎による直接の影響

垂直方向の影響範囲は、火炎の高さで定義される。影響範囲は火炎底部での燃焼範囲 (油漏えい火炎では漏えい面積で規定される範囲) とする。火炎高さはFDT_sにより算出する。

② 火炎プルームの影響

垂直方向の影響範囲は、火炎プルームの中心軸の温度が、ター

ゲットの損傷温度と等しくなるプルームの高さで定義される。水平方向の影響範囲は火炎底部での燃焼範囲（油漏えい火炎では漏えい面積で規定される範囲）とする。プルームの高さは FDT_s により算出する。

③ 火炎による輻射の影響

輻射の影響範囲は、輻射熱流束がターゲットの損傷熱流束と等しくなる火炎中心からターゲットまでの直線距離で定義される。輻射熱流束の距離は FDT_s により算出する。

④ 高温ガス層の影響

高温ガス層の影響範囲は、高温ガス層の温度がターゲットの損傷温度以上となる領域であり、時間の経過とともに高温ガス層の温度及び高さは変化する。高温ガス層の温度及び高さは FDT_s により算出する。

高温ガス層の影響範囲の算出に関する条件を以下に示す。

- i. 油漏えい火災では、漏えい油（内包油量の10%）が燃え尽きる時間（燃焼時間）での高温ガス層の温度及び高さより影響範囲を算出する。燃焼時間は FDT_s の火炎による直接の影響により算出する。
- ii. 油火災以外は、燃焼開始後1時間の時点で高温ガス層の温度及び高さより影響範囲を算出する。
- iii. 自然換気区画対象モデルは、1箇所の開口部しか扱えないため、評価対象火災区画に開口部が複数ある場合には、開口部の面積に関するデータとして、開口部の全面積を設定する。
- iv. 高温ガス層温度の強制換気モードについては、ガイドでは制御室と開閉器室のみとしているが、炉ではこれらの室のみ

が強制換気される火災区画であるためであり，MOX燃料加工施設では各火災区画は強制換気されていることから，強制換気モードを使用して解析を行う。換気風量が小さい部屋においては，自然換気モードでの解析も可とする。

7. 1. 5 火災区域（区画）内の評価

火災区域（区画）内の評価については，ターゲットの近傍にある火災源及び火災区域（区画）内の最も大きいHRRの火災源を使用し，上記7.

1. 4項の方法にて影響範囲を算出し，ターゲットが火災源の影響範囲内にあれば損傷するものとして評価する。

なお，火災区域（区画）内の火災源がケーブルトレイの場合は，米国電気電子工学会（IEEE）規格384（IEEE384-1992）に示されるケーブルトレイ間の分離距離（垂直下部方向1.5m，水平方向0.9m，ソリッドトレイの場合は，垂直下部方向0.2m，水平方向0.1m）の範囲内に含まれるケーブルは損傷するものとして評価する。

7. 2 当該火災区域（区画）及び隣接火災区域（区画）

スクリーンアウトされない隣接2区域（区画）のターゲットは，安全上重要な施設が機能を喪失し，MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等に影響を与える可能性があるため，ターゲットが火災影響を受けるか否かを評価する手順を以下に示す。

7. 2. 1 対象火災区域（区画）及び隣接火災区域（区画）内の特定

対象とする火災区域（区画）及び隣接火災区域（区画）に関する情報として，火災区域（区画）及び隣接火災区域（区画）を合わせたサイズ（幅，長さ，高さ），耐火壁の構造材，厚さ，開口サイズ（幅，高さ，位置）及び換気風量を特定する。

7. 2. 2 火災源の特定

火災区域（区画）内に存在する火災源の情報として，7. 1. 2項で実施した分類に応じて，HRRの最大となる火災源を特定する。

7. 2. 3 ターゲットの特定

隣接火災区域（区画）内に存在するターゲットについての情報は，7. 1. 3項と同様とする。

7. 2. 4 火災源の影響範囲（ZOI）の設定

ターゲットの損傷基準は，7. 1. 4項と同様とする。

7. 2. 5 隣接火災区域（区画）の評価

隣接火災区域（区画）からの伝播評価は，隣接火災区域（区画）からの高温ガス温度にて実施する。隣接火災区域（区画）内の可燃物の火災により発生する高温ガス温度と，当該火災区域（区画）に存在するターゲットの損傷基準とを比較し，ターゲットが損傷するかを評価する。なお，隣接火災区域（区画）内の火災源がケーブルトレイで，当該火災区域（区画）内のターゲットがケーブルトレイの場合は，米国電気電子工学会（IEEE）規格384（IEEE384-1992）に示されるケーブルトレイ間の分離距離（垂直下部方向1.5m，水平方向0.9m，ソリッドトレイの場合は，垂直下部方向0.2m，水平方向0.1m）の範囲内に含まれるケーブルは損傷するものとして評価する。

8. 評価結果

以下8. 1項において当該火災区域（区画）に対する火災影響評価の結果を、8. 2項において隣接火災区域（区画）に火災の影響を与える火災区域（区画）に対する火災影響評価の結果を「火災影響評価結果」に示す。

8. 1 安重機能を有する機器等の安全機能に影響を与える当該火災区域（区画）に対する火災影響評価

当該火災区域（区画）に対して、「4. 火災伝播評価対象の選定（スクリーニング）」のとおり、スクリーンアウトされる火災区域（区画）を確認するとともに、スクリーンアウトされない火災区域（区画）に対して、FDT_sを用いた火災影響評価を実施し、MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等に影響がないことを確認した。（添付資料4）

8. 2 当該火災区域（区画）に火災の影響を与える隣接火災区域（区画）に対する火災影響評価

当該火災区域（区画）に火災の影響を与える隣接火災区域（区画）に対して、「4. 火災伝播評価対象の選定（スクリーニング）」のとおり、スクリーンアウトされる火災区域（区画）を確認するとともに、スクリーンアウトされない火災区域（区画）に対して、FDT_sを用いた火災影響評価を実施し、MOX燃料加工施設の安重機能を有する機器等に影響がないことを確認した。（添付資料5）

令和2年7月7日 R2

補足説明資料 1 - 7 (5条)

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

1. 概要

「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。）によって、MOX燃料加工施設に内部火災が発生しても、安重機能を有する機器等の安全機能が火災の影響を受けないことを確認する。本資料では、MOX燃料加工施設に対して内部火災影響評価ガイドを参照して内部火災影響評価を行う際のインプット情報となる等価時間の算出プロセスについて、その概要をまとめたものである。

2. 要求事項

NFPA801では、火災ハザード解析によって、火災防護設計の妥当性を確認することが要求されているが、国内の評価手法として、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」が定められており、これは火災防護設計を実施し、その妥当性を評価するものであることからMOX燃料加工施設では、内部火災影響評価ガイドにより、評価・確認を行う。

内部火災影響評価ガイドでは、「火災影響評価は、『火災区域/火災区画の設定』、『情報及びデータの収集・整理』、『スクリーニング』、『火災伝播評価』というステップで実施する」ということが示されている。

等価時間は、「情報及びデータの収集・整理」において設定した火災区画の耐火壁の耐火能力を、当該火災区画内の可燃性物質の量と火災区画の面積に基づき、火災の継続時間を示す指標に相当する。

3. 等価時間の算出

等価時間の算出は以下の手順で行う。

3. 1 火災区域（区画）内の可燃物の選定

火災区域（区画）内の可燃性物質として考慮するものは、以下のものとする。

(1) 火災区域（区画）内に定常的に存在する可燃性物質のうち機器類に属するもの

- ・潤滑油，グリース
- ・電気盤，制御盤
- ・ケーブル（電線管内のケーブルは除く）
- ・蓄電池
- ・その他

(2) 火災区域（区画）内に定常的に存在する可燃性物質のうち上記以外のもの

- ・一時集積所の可燃性物質（不燃性物質のみ除く）
- ・管理区域用服
- ・物品保管庫に保管されるもの
- ・重大事故等対処設備（可搬型含む）

(3) 本施設内で取り扱われる化学薬品

- ・重油
- ・引火性，可燃性気体（水素，プロパンガス等）

(4) 可燃性物質調査対象について

可燃性物質調査対象は、上記(1)～(3)の可燃性物質を対象とする。

ただし、以下の可燃性物質は除外する。

- ① 表示板、パッキン、塗装及び計器内の可燃性物質、工具箱、機器付の付属品、フラッシュライト、ホーンブロワ、ITVカメラ、電話機、照明、非常灯等は発火の可能性が極めて低いこと、可燃性物質量としては少量であり、油等を加えた総発熱量に対して、影響が小さいことから除外する。
- ② 電線管内のケーブルは、酸素の供給が不十分で継続的な燃焼とならないので除外する。
- ③ 仮置資材については一時的な持ち込みであること、持ち込み可燃物管理にて管理すべきものであることから除外とする。
また、長期設置資機材（機器等の補充用の潤滑油等は除く）については、足場材や治工具等の鋼材が主であることから、①と同様な理由から除外する。

3. 2 火災区域（区画）内の可燃性物質調査

火災区域（区画）の可燃物量調査については、図面等の設計図書による図書調査を基本とする。

なお、火災区域（区画）の面積については、設計図書から抽出する。

3. 3 可燃性物質の単位発熱量

可燃性物質の単位発熱量については、NFPA Fire Protection Handbook及び内部火災影響評価ガイドを原則として使用する。

火災影響評価に用いる火災区画の総発熱量の算出に際しては、ケーブルトレイ上に最大占積率のケーブルが積載されていると想定し算出、及

び分電盤の小さい盤についても計上していることから、総発熱量は大きくなるように計上しており、これらのケーブル及び盤により他の小さい可燃性物質の量は包絡される。

3. 4 等価時間の算出

等価時間の算出については、内部火災影響評価ガイドに記載のとおり、火災区域（区画）に存在する可燃性物質の火災荷重（単位面積当りの発熱量）と燃焼率（単位時間単位面積当たりの発熱量）から、火災区域（区画）の等価時間（潜在的火災継続時間）を下式により算出する。

$$\begin{aligned} \text{等価時間 (h)} &= \text{火災荷重} / \text{燃焼率} \\ &= \text{発熱量} / \text{火災区画の面積} / \text{燃焼率} \end{aligned}$$

ここで、

$$\text{火災荷重} = \text{発熱量} / \text{火災区画の面積}$$

燃焼率 : 単位時間単位面積当たりの発熱量 (908,095kJ/m²/h)

発熱量 : 火災区画内の総発熱量 (kJ)

$$= \text{可燃性物質の量} \times \text{熱含有量}$$

可燃性物質の量 : 火災区画内の各種可燃性物質の量 (m³又はkg)

火災区画の面積 : 火災区画の床面積 (m²)

燃焼率としてはNFPA (National Fire Protection Association) ハンドブックのFire Protection Handbook Section/Chapter 18, “Confinement of Fire in Buildings Association” の標準火災曲線のうち最も厳しい燃焼クラスであるCLASS Eの値である908,095kJ/m²/hを用いる。

4. 今後の対応

火災荷重・等価時間の管理については、等価時間の算出手順を含めた内部火災影響評価の手順及び実施頻度を、火災防護計画で定める。

また、改造工事等の設備更新を行う場合は、設備管理の中で可燃物量の増減の確認、既存の内部火災影響評価結果に影響を与えないことを確認することを火災防護計画に定める。