

【公開版】

# 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

第23条：火災等による損傷の防止



日本原燃株式会社

令和2年7月8日

# 事業許可基準規則第5条と第23条の規則基準の要求の違いについて

事業許可基準規則第23条は、重大事故等対処施設に対して、火災及び爆発の発生防止、感知及び消火の対策を実施するものとし、その適用については「第5条火災による損傷の防止」の解釈に準ずるものとしており、重大事故等対処施設を火災から防護するために必要な対策については、NFPA801を参考に火災防護審査基準の要求を踏まえ対策を実施する。

## 事業許可基準規則の比較

第五 条	第二十三 条
<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>重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火設備及び火災感知設備を有するものでなければならない。</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」とは、以下に掲げる各号を含むものをいう。また、本項の対応にあたっては、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>第23条(火災等による損傷の防止)</p> <p>1 第23条の適用に当たっては、第5条第1項の解釈に準ずるものとする。</p>

# 事業許可基準規則第5条と第23条の規則基準の要求の違いについて

## 5条と23条の規則基準の比較表(続き)

5条	23条
<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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無い設計であること。</li> <li>四 火災の拡大を防止するために、適切な検知、警報設備およ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。</li> <li>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。</li> <li>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事をいう。</li> </ul>	

## 事業許可基準規則第5条と第23条の相違点

事業許可基準規則第23条は重大事故等対処施設を火災から防護するための要求であり、第5条との違いは火災防護対象設備と第5条で実施している閉じ込め機能を維持するために必要なグローブボックス排気系の系統分離対策及び影響軽減であり、火災の早期感知及び消火は5条と同様である。

事業許可基準規則第5条と第23条について、第5条と異なる対応を実施している箇所を以下に示す。なお、括弧内は整理資料のページ番号を示す。

	5条	23条	相違点
火災防護対象設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 臨界防止及び閉じ込め等の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</li> <li>➢ 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 常設重大事故等対処施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 規則基準で要求する防護対象設備の違い。</li> </ul>
火災区域、火災区画	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 安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火災区域を設定する。(1-7) <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 燃料加工建屋</li> <li>✓ 混合酸化物貯蔵容器搬送用洞道</li> </ul> </li> <li>➢ 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。(1-8)</li> <li>➢ 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。(2-7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 重大事故等対処施設の系統及び機器を設置する区域。(1-4)</li> <li>➢ 重大事故等対処施設のうち常設のものに対して火災区域及び火災区画を設定する。(1-5)</li> <li>➢ 重大事故等対処施設のうち可搬型は火災防護計画で定める(1-5)</li> <li>➢ 屋外の重大事故等対処施設を設置する区域については、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、重大事故等対処施設と設計基準事故に対処するための設備の配置を考慮して周囲からの延焼防止のために火災区域を設定する。(2-8)</li> <li>➢ 再処理施設と共用する以下の建屋にも火災区域、火災区画を設定する。(2-4) <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 第1保管庫・貯水所</li> <li>✓ 第2保管庫・貯水所</li> <li>✓ 緊急時対策建屋</li> <li>✓ 重油貯槽</li> <li>✓ 軽油貯槽</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 火災区域、火災区画を設定する対象の違い。</li> <li>● 再処理と共用する施設を記載。</li> </ul>

# 事業許可基準規則第5条と第23条の相違点

	5条	23条	相違点
系統分離対策	<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(1-8, 1-9)</p>	対象外	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 重大事故等対象施設に系統分離対象となる設備はない。</li> </ul>
火災及び爆発の発生防止	<p>③ 換気</p> <p>c. 焼結炉等</p> <p>焼結炉等は工程室内に設置するが、排ガス処理装置を介して、グローブボックス排気設備のグローブボックス排風機による機械換気を行う設計とすることで工程室内に漏えいし、ガスが滞留しない設計とする。(2-16)</p>	<p>③ 換気</p> <p>➢ 焼結炉の記載なし</p> <p>➢ 屋外に設置する燃料貯蔵設備は、自然換気を行う設計とする。(2-10)</p> <p>➢ 再処理施設と共用する緊急時対策建屋の蓄電池を設置する火災区域の換気設備は、再処理施設と共用する緊急時対策所用発電機から給電する設計とする。(2-11)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 焼結炉等を設置する室に重大事故等対処施設を設置しないので記載なし</li> <li>● 再処理と共用する施設を記載。</li> </ul>
火災及び爆発の発生防止	<p>⑤ 貯蔵</p> <p>➢ 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。(2-17)</p>	<p>⑤ 貯蔵</p> <p>➢ <u>b. 重油貯槽及び軽油貯槽のうち、重油貯槽は、緊急時対策建屋用発電機を7日間以上連続運転するために必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。(2-13)</u></p> <p>➢ <u>c. 軽油貯槽は、可搬型発電機等を7日間以上連続運転するために必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。(2-13)</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再処理と共用する施設を記載。</li> </ul>

# 事業許可基準規則第5条と第23条の相違点

	5条	23条	相違点
火災及び爆発の発生防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 可燃性の蒸気については④防爆に記載</li> </ul>	<p>(2) 可燃性の蒸気への対策            火災区域における可燃性の蒸気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>① 可燃性蒸気が滞留するおそれがある機器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 重大事故等対処施設を設置するエリアに、可燃性蒸気が滞留するおそれがある機器を設置しない設計とする。</li> <li>➤ 地下に設置する重油貯槽及び軽油貯槽は、通気管による排気を行う設計とする。</li> <li>➤ 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。</li> <li>➤ 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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 第5条では換気を行うことで可燃性蒸気の滞留はないことを④防爆(2-16, 2-17)に記載。</li> <li>● 第23条として可燃性蒸気への対応を追記。</li> </ul>

# 事業許可基準規則第5条と第23条の相違点

	5条	23条	相違点
火災及び爆発の発生防止	<p>(3) 発火源への対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 火花の発生を伴う設備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。(2-18) <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 挿入溶接装置</li> <li>b. 燃料棒解体装置</li> </ul> </li> <li>➢ 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。(2-19) <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 焼結炉等</li> <li>b. 電気炉</li> <li>c. スタック乾燥装置</li> </ul> </li> </ul>	<p>(4) 発火源への対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。(2-15)</li> <li>➢ 高温となる設備は、高温部を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。(2-15) <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 焼結炉等</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 重大事故等対処施設を保管する室には火花を発生する設備はないことから、方針のみとし、具体的な装置名称は記載していない。</li> <li>● 重大事故等対処施設を保管する室には高温となる設備はないことから、方針のみとし、具体的な装置名称は記載していない。</li> </ul>
火災の感知を行う設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 第5条記載なし</li> </ul>	<p>d. 地下埋設物(重油貯槽, 軽油貯槽)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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火災感知器を設置するため防爆構造の火災感知器とする必要がある。</li> <li>➢ 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。(2-32)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再処理側と共用する施設を記載した。</li> </ul>



# 事業許可基準規則第5条と第23条の相違点

	5条	23条	相違点
火災の感知を行う設備	<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。(2-29)</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。</u></p>	<p>火災の感知及び消火については、<u>重大事故等対処施設に対して、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。(2-25)</u></p> <p>➤ <u>火災防護対象とする重大事故等対処施設のうち、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室は、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。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 第23条では重大事故等対処施設を設置する火災区域、火災区画に火災感知器を設置する。</li> </ul>
消火を行う設備	<p>➤ 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。(1-14, 1-15)</p>	<p>➤ 第23条には要求なし。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 規則要求の違い。</li> </ul>



# 事業許可基準規則第5条と第23条の相違点

	5条	23条	相違点
消火を行う設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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。(2-39)</li> <li>➤ 消火栓の配置 安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。(2-41)</li> <li>➤ 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。(2-42)</li> <li>➤ 再処理施設との共用に関する記載なし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 消火栓の配置 重大事故等対処施設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。(2-39)</li> <li>➤ 再処理施設と共用する緊急時対策建屋に設置する消火設備の故障警報は緊急時対策建屋の建屋管理室において吹鳴する設計とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 第23条は重大事故等対象施設を設置する火災区域の消火に関する記載とした。</li> <li>● 火災の防護対象となる施設の違い。</li> <li>● ケーブルトレイ内に重大事故等対処施設はないことから、23条では記載なし。</li> <li>● 再処理側と共用する施設を記載した。</li> </ul>

# 事業許可基準規則第5条と第23条の相違点

	5条	23条	相違点
消火を行う設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 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(ポンベ含む)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Ss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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 第23条には系統分離の要求なし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 第23条では系統分離の要求がないため。</li> </ul>
消火を行う設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 重大事故等対処施設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 重大事故等対処施設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、固定式のガス消火装置を設置することにより、消火を可能とする設計とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 第23条は重大事故等対象施設を設置する火災区域の消火に関する記載とした。</li> </ul>

# 事業許可基準規則第5条と第23条の相違点

	5条	23条	相違点
消火を行う設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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。</li> <li>➤ 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</li> <li>➤ 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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 第23条に記載なし。</li> <li>➤ 可燃性物質を取扱い構造上消火困難となる火災区域又は火災区画 再処理施設と共用する緊急時対策建屋の対策本部室の床下は、多量のケーブルが存在するが、フリーアクセス構造としており消火が困難となるおそれを考慮し、固定式消火設備を設置する。なお、再処理施設と共用する緊急時対策建屋の対策本部室には当直(運転員)又は非常時組織対策要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選択する。</li> <li>➤ 緊急時対策建屋の消火用水供給系の消火水槽は他の系統と兼用しない設計とすることから、消火用水の供給を優先する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 重大事故等対処施設を設置する室に多量火気を取り扱う火災区域、火災区画はない。</li> <li>● 再処理と共用する施設を記載した。</li> <li>● 再処理と共用する施設を記載した。</li> </ul>

# 事業許可基準規則第5条と第23条の相違点

	5条	23条	相違点
消火を行う設備	<p>➤ 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火活動 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域のうち、当該機器が火災の影響を受けるおそれがあることから消火活動を行うに当たり、煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については以下のとおり窒素消火装置を設置することにより、消火活動を可能とする。 本エリアについては、取り扱う物質を考慮し、金属等の不燃性材料で構成する安重機能を有する機器等についても、万一の火災影響を想定し、窒素消火装置又は二酸化炭素消火装置を設置するものとする。</p>	<p>➤ 第23条に記載なし。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 放射性物質貯蔵等の機器を設置する区域に重大事故等対処施設を設置しないため。</li> </ul>