

【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

指摘事項に対する回答  
第5条：火災等による損傷の防止



日本原燃株式会社

令和2年6月24日

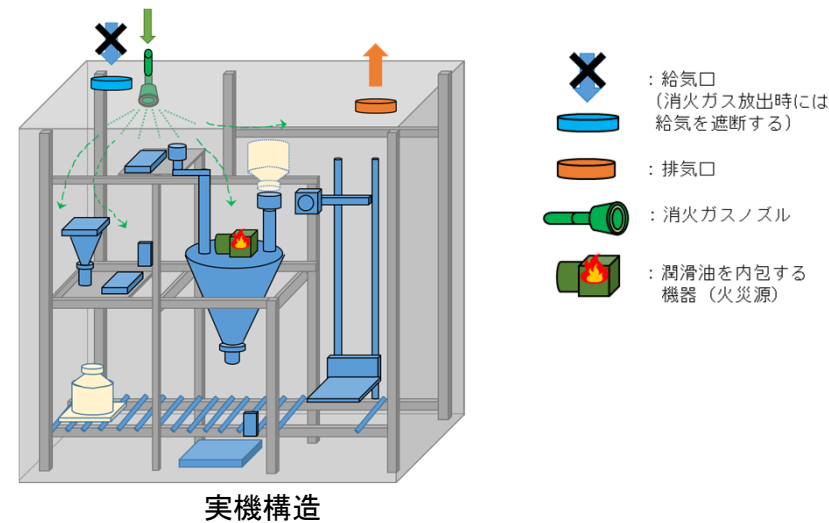
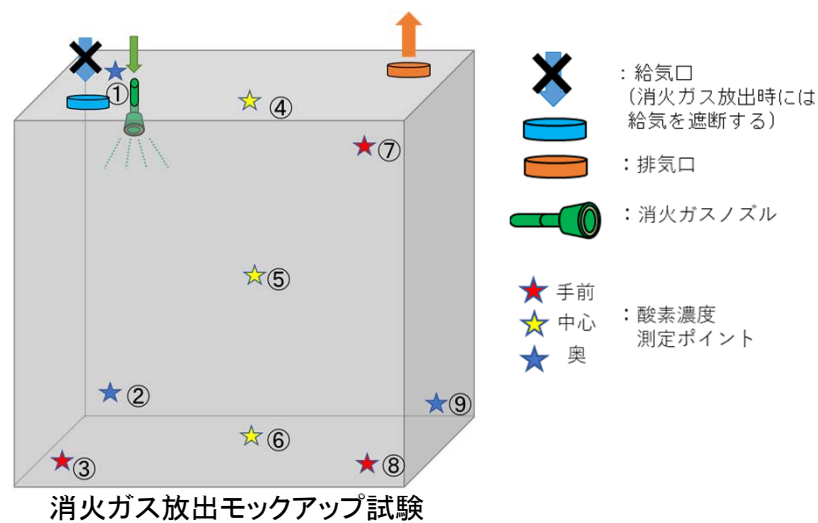
# 指摘事項に対する回答1

## 第351回審査会合(令和2年5月26日)

- グローブボックス内に消火ガスを放出する際、グローブボックスを排気しており、確実に窒素置換することが可能か。(試験モデルで実機を全て包絡できるのか)
- グローブボックス内に消火ガスを放出することで、気流が発生すると思われる。給気口、排気口、火災源の位置、消火ガスの位置関係について、すべてのグローブボックスにおいて任意の場所に設置したとしても確実に消火できるという認識か。設置位置を許可で担保する必要はないのか。

- 設計基準における火災は、単一のグローブボックスでの火災であり、グローブボックス内には潤滑油やケーブル等が点在することから、グローブボックス全体を窒息状態にすることにより消火する設計とする。また、核燃料物質の1次閉じ込め機能であるグローブボックスのバウンダリを喪失させないよう、グローブボックス排風機の運転を継続した状態で消火ガスを放出する設計とする。
  - 試験時のモデルでは内装機器がない状態で、グローブボックス側の給気を閉止せずに消火ガス(窒素)を放出し、酸素濃度の変化を複数の測定点で測定し、グローブボックス内が消炎濃度に到達していることを確認している。
  - 実機は内装機器や架台が障害物になるものの使用する消火剤はガスで浸透性があり、内装機器や架台の障害物が存在していても、これらの隙間を通過すること、給気を遮断して排気側への気流を確保することにより、グローブボックス全体を消火ガス(窒素)に置換できる。
  - 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。

【補足説明1-5 添付資料1 別紙2】



## 指摘事項に対する回答2

第351回審査会合(令和2年5月26日)

or回路とすると誤作動する可能性が高くなると思うが、グローブボックス内に消火ガスを吹いた際に核燃料物質がグローブボックス内に舞い上がる可能性があるのではないか。通常時よりも悪い状況となるのではと懸念しており、整理して回答すること。

火災の早期感知, 消火の考え方

- 火災の発生防止として不燃性・難燃性材料の使用, 過電流対策, 雰囲気の不活性化などの対策によって火災が生じる可能性は少ない。
- 万一, グローブボックス内で火災が発生した場合, 火災による駆動力による放射性物質の屋外への放出を防止するため早期感知, 消火を優先する。

誤作動(非火災)で消火装置が作動する事象として以下の内容が想定される。

- 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電対, 白金測温抵抗体の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。
- 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。

誤作動の可能性

- 火災感知器の故障については, 点検回路を有し容易に点検ができること, 故障検知回路を有することで故障を検知した場合は, 速やかに補修, 修理が可能な設計とすることで誤作動の可能性を排除。
- グローブボックス内装機器の異常高温については, グローブボックス内温度の監視, 故障警報により工程を停止できることから, 装置の異常高温を防止することで火災感知器の誤作動は起こり得ない。

【補足説明1-4 添付資料4】

誤作動による影響

火災感知器は, 故障検知回路を有することや適切な配置によって, グローブボックス内の装置の局所的な高温により, 誤作動(非火災報)によって消火装置が作動することはないが, 万一, 誤作動した際の影響を以下に示す。

- グローブボックス内の製造工程では, MOX粉末を完全に露出した状態で取り扱いはなく, 容器の蓋を空けた状態や装置内部に入れた状態で取り扱うこと, 消火ノズルは消火ガスを拡散し放出する構造のため, 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。(消火ガスを放出する際は減圧して放出する)
- 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。
- 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。

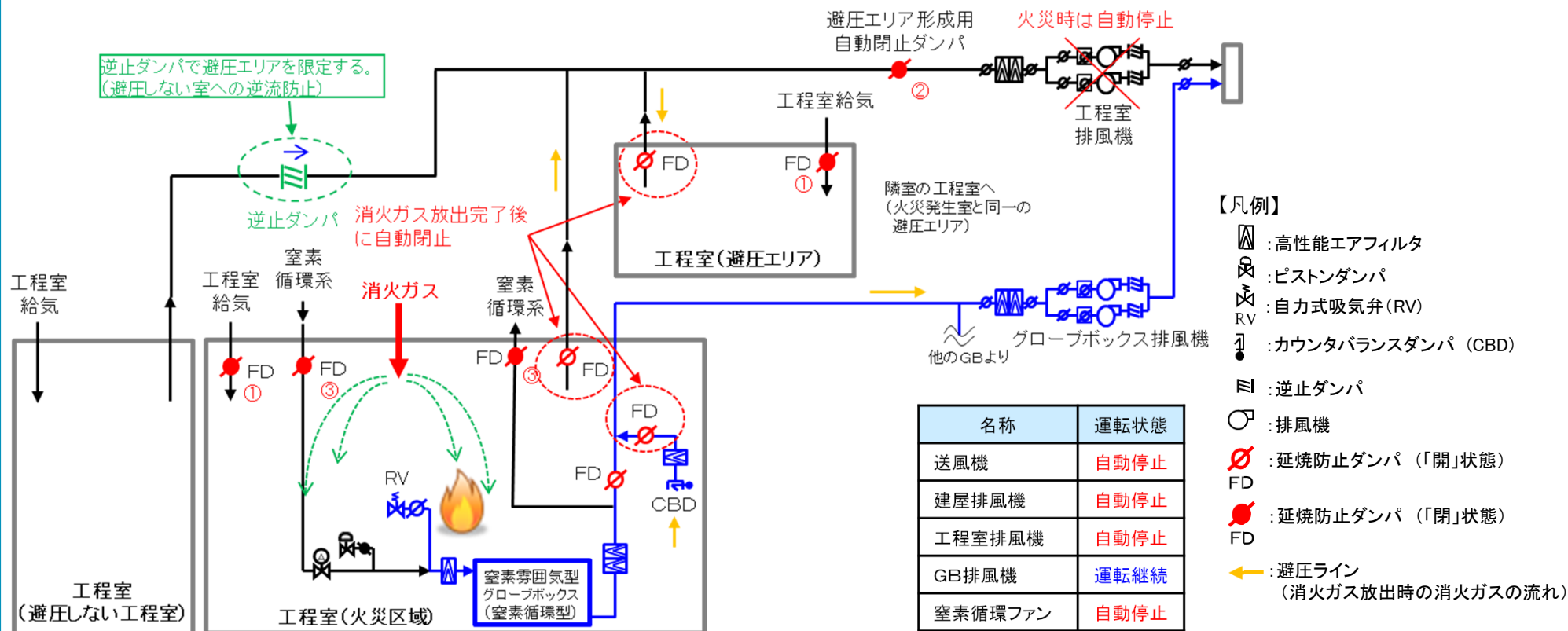
# (参考) 工程室火災の避圧について

工程室火災における消火ガスの避圧の方法を以下に示す。

工程室はガス消火装置で消火するが、消防法で避圧口を設け、屋外に直接避圧(排気)することが要求されている。

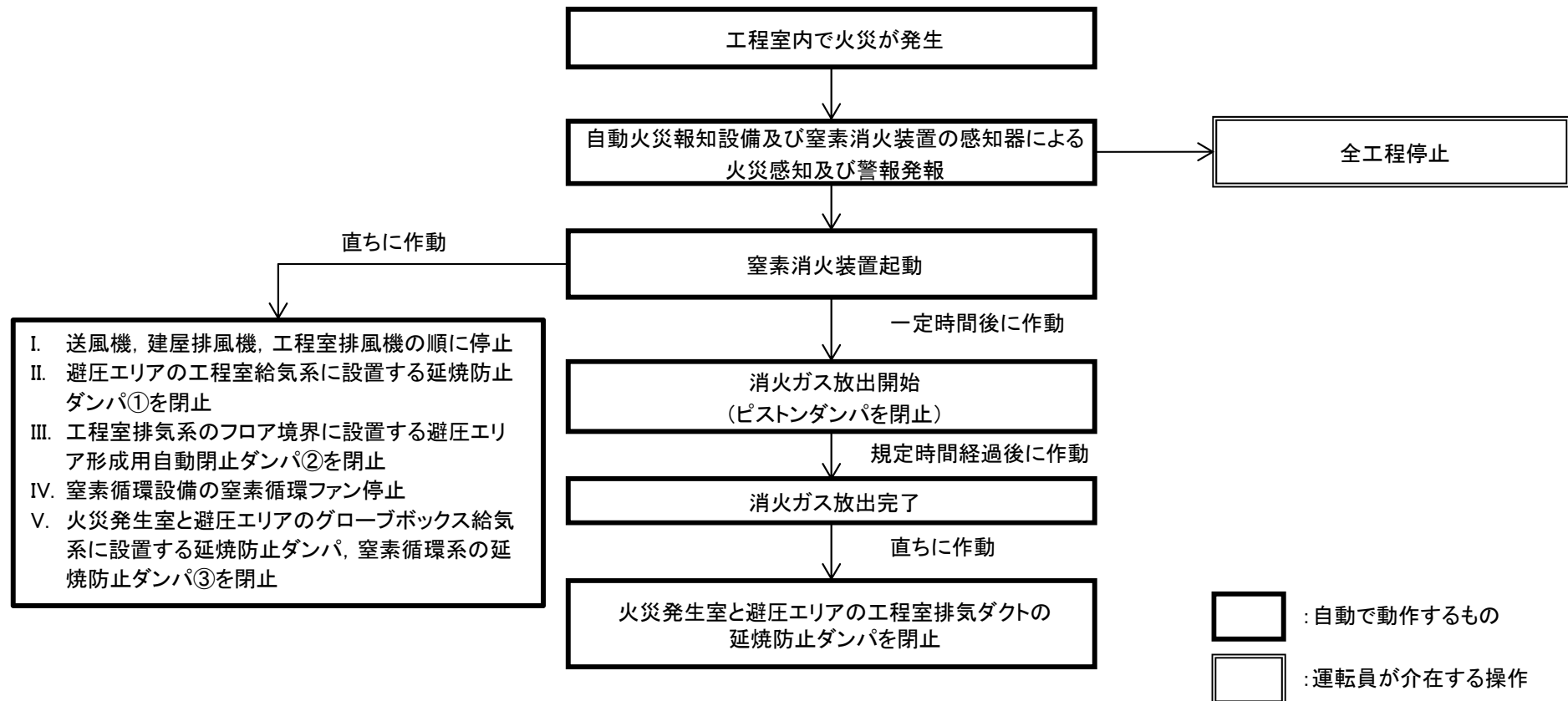
・工程室での火災の発生を受け、工程室に消火ガスを放出する。この際、消火ガス放出の影響で工程室内の圧力上昇が発生するため、工程室排気経路を経由して隣接の工程室を用いてこれを緩和する設計とする。工程室火災の消火の際の圧力上昇緩和の方法の流れを以下に示す。

- ✓ 送風機、工程室排風機を自動停止し、工程室給気系の延焼防止ダンパ①及び工程室排気系の避圧エリア形成用自動閉止ダンパ②を閉止して、工程室排気系からの屋外への放出経路を遮断するとともに工程室排気ダクトを介した避圧のパスを形成する。
- ✓ 火災が発生した工程室の窒素循環系ダクトの延焼防止ダンパ③を閉止し、窒素循環ダクトを介しての逆流を防止する。
- ✓ 設計基準の火災では、グローブボックスは健全であり、グローブボックス排気系を運転することで閉じ込め機能を維持するとともに工程室に放出した消火ガスをカウンタバランスダンパ(CBD)経由で避圧するパスを形成する。



## (参考) 工程室火災の避圧について

工程室での火災時における感知, 消火, グローブボックス排風機停止までの流れを以下に示す。



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。

なお, 火災警報を発報した場合は, 全工程を停止することで, 核燃料物質を静置した状態を維持できる。

MOX粉末は安定しており, 異常な過渡変化を生じないため, グローブボックス排風機を停止しても, 火災が発生していない工程室及びグローブボックスへの影響はない。