

【公開版】

提出年月日	令和2年7月22日	R11
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 29 条 : 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備

目 次

1 章 基準適合性

1. 概要

1.1 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備

1.1.1 火災の消火に使用する設備

1.1.2 燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備

1.1.3 核燃料物質の回収に使用する設備

1.1.4 閉じ込める機能の回復に使用する設備

1.2 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備の主な設計方針

1.2.1 火災の消火に使用する設備

1.2.2 燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備

1.2.3 核燃料物質の回収に使用する設備

1.2.4 閉じ込める機能の回復に使用する設備

2. 設計方針

2.1 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備

2.1.1 火災の消火に使用する設備

2.1.2 燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備

2.1.3 核燃料物質の回収に使用する設備

2.1.4 閉じ込める機能の回復に使用する設備

2.2 多様性, 位置的分散

2.3 悪影響防止

2.4 個数及び容量

2.5 環境条件等

2.6 操作性の確保

2.7 試験検査

3. 主要設備及び仕様

第29.1表 重大事故の発生を仮定するグローブボックス

第29.2表 閉じ込める機能の喪失の対処に用いる主要設備の仕様

第29.3表 閉じ込める機能の喪失に対処するために必要なパラメータ

第29.1図 代替消火設備及び代替火災感知設備の系統概要図（外的事象の対処時）

第29.2図 代替消火設備及び代替火災感知設備の系統概要図（内的事象の対処時）

第29.3図 放出防止設備の系統概要図（外的事象の対処時）

第29.4図 放出防止設備の系統概要図（内的事象の対処時）

第29.5図 代替グローブボックス排気系の系統概要図（外的事象の対処時）

第29.6図 火災状況確認用温度計の計測概要図（測温抵抗体）

第29.7図 可搬型ダンパ出口風速計の計測概要図（風速計）

2章 補足説明資料

1 章 基準適合性

重大事故は、加工規則第二条の二において、設計上定める条件より厳しい条件の下において発生する事故であって、次に掲げるものとされている。

- 一 臨界事故
- 二 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

このうち、「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。）第二十九条では、以下の要求がされている。

（閉じ込める機能の喪失に対処するための設備）

第二十九条 プルトニウムを取り扱う加工施設には、加工規則第二条の二第二号に規定する重大事故の拡大を防止するために必要な次に掲げる重大事故等対処設備を設けなければならない。

- 一 核燃料物質等の飛散又は漏えいを防止し、飛散又は漏えいした核燃料物質等を回収するために必要な設備
- 二 核燃料物質等を閉じ込める機能を回復するために必要な設備

（解釈）

- 1 第1号に規定する「核燃料物質等の飛散又は漏えいを防止し、飛散又は漏えいした核燃料物質等を回収するために必要な設備」とは、例えば、飛散又は漏えいの原因

となる火災を消火するための設備や、核燃料物質を回収するためのサイクロン集塵機等をいう。

2 1号に規定する「設備」の必要な個数は、当該重大事故等が発生するおそれがある安全上重要な施設の機器ごとに1セットとする。

3 第2号に規定する「核燃料物質等を閉じ込める機能を回復するために必要な設備」とは、例えば、換気設備の代替となる高性能エアフィルタ付き局所排気設備等をいう。

4 第2号に規定する「設備」の必要な個数は、当該重大事故等が発生するおそれがある安全上重要な施設の機器ごとに1セットとする。

<適合のための設計方針>

プルトニウムを取り扱う加工施設には、加工規則第二条の二第二号に規定する重大事故の拡大を防止するために必要な次に掲げる重大事故等対処設備を設ける設計とする。

第一号について

核燃料物質等の飛散又は漏えいを防止し、飛散又は漏えいした核燃料物質等を回収するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する設計とする。

設計基準対象の施設として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能又はグローブボックス消火装置の消火機能の喪失を確認し、露出したMOX粉末を取り

扱い，火災源となる潤滑油を有するグローブボックス（以下「重大事故の発生を仮定するグローブボックス」という。）内で火災を確認した場合，速やかに核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災を消火するために必要な重大事故等対処設備として，代替消火設備及び代替火災感知設備を設ける設計とする。

設計基準対象の施設として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能又はグローブボックス消火装置の消火機能が喪失し，重大事故の発生を仮定するグローブボックス内において火災が発生及び継続した場合，火災の影響を受けた核燃料物質がグローブボックス内及び工程室内の気相中に移行し，グローブボックス排気設備及び工程室排気設備が大気中への放出経路となり得ることから，速やかに放出経路を閉止するために必要な重大事故等対処設備として，放出防止設備を設ける設計とする。

グローブボックスから工程室内に漏えいした核燃料物質の回収については，漏えいした核燃料物質の沈降により工程室内の気相中における放射性物質濃度が検出下限値未満であること又は継続的な確認を行い測定結果に変化が生じない状態になったことを確認した後に実施するものとし，回収作業時のMOX粉末の舞い上がりを考慮してサイクロン集塵機等の設備は用いず，濡れウエス等の資機材により床面に沈降した核燃料物質を回収することから，工程室内に漏えいした核燃料物質を回収するための重大事故等対処設備は設けない。ただし，回収作業に着手する判断とし

て、工程室内の気相中における放射性物質濃度が検出下限値未満であること又は継続的な確認を行い測定結果に変化が生じない状態になったことを確認するために必要な重大事故等対処設備として、工程室放射線計測設備を設ける設計とする。

第二号について

核燃料物質等を閉じ込める機能を回復するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する設計とする。

核燃料物質等を閉じ込める機能の回復は、核燃料物質の回収作業の一環として、設計基準対象の施設であるグローブボックス排風機を復旧し、必要に応じてグローブボックス排風機を運転することにより、核燃料物質の回収作業を実施する際の作業環境を確保することを前提とする。ただし、万一、グローブボックス排風機の復旧ができない場合に備え、念のための措置として、可搬型排風機付フィルタユニット等をグローブボックス排気設備に接続し、工程室からグローブボックス排気経路への気流を確保することで核燃料物質の回収作業を実施する際の作業環境を確保する。これらの可搬型排風機付フィルタユニット等により核燃料物質の回収作業を実施する際の作業環境を確保するために必要な重大事故等対処設備として、代替グローブボックス排気系を設ける設計とする。

1. 概要

1.1 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備

MOX燃料加工施設には、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に対処するため、核燃料物質等の飛散又は漏えいを防止し、飛散又は漏えいした核燃料物質等を回収するとともに、核燃料物質等を閉じ込める機能を回復するために必要な次に掲げる重大事故等対処設備を設置及び保管する。

閉じ込める機能の喪失に対処するための設備は、「火災の消火に使用する設備」、「燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備」、「核燃料物質の回収に使用する設備」及び「閉じ込める機能の回復に使用する設備」で構成する。

1.1.1 火災の消火に使用する設備

重大事故の発生を仮定するグローブボックス内で火災を確認し、核燃料物質が火災の影響を受けることにより飛散又は漏えいするおそれがある場合には、「火災の消火に使用する設備」により、速やかに核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災を消火することで、核燃料物質の飛散又は漏えいを防止できる設計とする。

上記の設計は、具体的には以下のとおりとする。

設計基準対象の施設として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能又はグローブボックス消火装置の消火機能の喪失を確認し、重大事故の発生を仮定する

グローブボックス内における火災の発生を確認した場合には、速やかに火災を消火するため、中央監視室近傍に設置する弁の手動操作により強制的に消火ガスボンベから消火剤を放出できる遠隔消火装置により、グローブボックス消火装置とは異なる消火手段にて重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災を消火する設計とする。また、全交流電源喪失を伴わない内的事象を要因として発生した場合の対処においては、中央監視室に設置する盤の手動操作により遠隔消火装置の消火剤を放出できる設計とする。遠隔消火装置の消火ノズルは、消火剤を放出する対象となるオイルパンの全面に対して消火剤を放出できる位置に設置することで、確実に火災を消火できる設計とする。

上記の重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災を確認し、遠隔消火装置による消火の実施を判断するため、火災状況確認用温度計に中央監視室近傍から可搬型グローブボックス温度表示端末を接続することで、グローブボックス温度監視装置とは異なる手段にて重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災源近傍の温度を確認する。また、内的事象を要因として発生した場合の対処において、火災状況確認用温度計及び火災状況確認用温度計に接続される火災状況確認用温度表示装置の組合せにより、中央監視室にて重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災源近傍の温度を確認する。

設計基準対象の施設として機能を期待するグローブボッ

クス温度監視装置の感知機能又はグローブボックス消火装置の消火機能の喪失を確認し，重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災の発生を確認した場合，速やかに核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災の消火を行うことで重大事故の拡大を防止するため，遠隔消火装置，火災状況確認用温度計及び火災状況確認用温度表示装置を常設重大事故等対処設備として新たに設置する。また，可搬型グローブボックス温度表示端末を可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。

また，遠隔消火装置により確実に消火対応ができるよう，火災源となり得る潤滑油が漏えいした場合に潤滑油を保持するオイルパン及び遠隔消火装置の消火ノズルを支持することを目的として，重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第 29.1 表）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

内的事象を要因として発生した場合の対処に用いる設備として，遠隔消火装置のうち中央監視室に設置する盤の手动操作により起動する範囲に給電するため，受電開閉設備（第 32 条 電源設備），受電変圧器（第 32 条 電源設備），6.9 k V 運転予備用主母線（第 32 条 電源設備），6.9 k V 常用主母線（第 32 条 電源設備），6.9 k V 運転予備用母線（第 32 条 電源設備），6.9 k V 常用母線（第 32 条 電源設備），460 V 運転予備用母線（第 32 条 電源設備）及び 460 V 常用母線（第 32 条 電源設備）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

主要な設備は、以下のとおりである。

(1) 常設重大事故等対処設備

① 代替消火設備

- ・遠隔消火装置
- ・重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第 29.1 表）（設計基準対象の施設と兼用）

② 代替火災感知設備

- ・火災状況確認用温度計
- ・火災状況確認用温度表示装置

③ 受電開閉設備

- ・受電開閉設備（第 32 条 電源設備）
- ・受電変圧器（第 32 条 電源設備）

④ 高圧母線

- ・6.9 k V 運転予備用主母線（第 32 条 電源設備）
- ・6.9 k V 常用主母線（第 32 条 電源設備）
- ・6.9 k V 運転予備用母線（第 32 条 電源設備）
- ・6.9 k V 常用母線（第 32 条 電源設備）

⑤ 低圧母線

- ・460 V 運転予備用母線（第 32 条 電源設備）
- ・460 V 常用母線（第 32 条 電源設備）

(2) 可搬型重大事故等対処設備

① 代替火災感知設備

- ・可搬型グローブボックス温度表示端末^{※1}

※1：充電池及び乾電池を含む

1.1.2 燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備

設計基準対象の施設として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能又はグローブボックス消火装置の消火機能が喪失し、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内において火災が発生及び継続した場合、火災の影響を受けた核燃料物質がグローブボックス内及び工程室内の気相中に移行し、グローブボックス排気設備及び工程室排気設備を通り大気中へ放出されることを可能な限り防止するため、「燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備」により、速やかにグローブボックス排気設備及び工程室排気設備からの放出経路を閉止する設計とする。

上記の設計は、具体的には以下のとおりとする。

発生防止対策として全送排風機の停止（気体廃棄物の廃棄設備の建屋排風機，工程室排風機，グローブボックス排風機，送風機及び窒素循環ファン並びに燃料加工建屋の非管理区域の換気・空調を行う設備の停止）を実施する場合又は設計基準対象の施設として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能若しくはグローブボックス消火装置の消火機能が喪失し、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内において火災が発生した場合には、放出経路となり得るグローブボックスからの排気系に設置するグローブボックス排風機入口手動ダンパ及び工程室からの排気系に設置する工程室排風機入口手動ダンパを閉止する。これらのグローブボックス排風機入口手動ダンパ及び工程室排風機入口手動ダンパは、地下1階の現場にて手動

操作により閉止する。

また、全交流電源喪失を伴わない内的事象を要因として発生した場合の対処においては、グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパを中央監視室に設置する盤の手動操作により閉止する。

上記の対策が完了するまでの間、火災の影響を受けてグローブボックス内又は工程室の気相中に飛散又は漏えいした核燃料物質は、火災によって生じる気流に押し流されて大気中に放出されることから、これを抑制するため、グローブボックス排気設備及び工程室排気設備に設置された高性能エアフィルタで核燃料物質を捕集する。

また、上記の対策によりグローブボックス排気設備及び工程室排気設備からの大気中への放出経路が閉止されたことを確認するため、ダンパ出口側のダクトに可搬型ダンパ出口風速計を接続し、ダクト内の風速を計測する。

火災の影響を受けてグローブボックス内及び工程室内の気相中に移行した核燃料物質が、グローブボックス排気設備及び工程室排気設備を通り大気中へ放出されることを可能な限り防止するため、設計基準対象の施設と兼用する放出防止設備のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタ、グローブボックス排風機入口手動ダンパ及び工程室排風機入口手動ダンパを常設重大事故等対処設備として位置付ける。グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパを常設重大事故等対処設備として新たに設置する。また、グローブボックス排気設備及び工程室排気設備からの

大気中への放出経路が閉止されたことを確認するため、可搬型ダンパ出口風速計を可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。

また、グローブボックスからの漏えいを一定程度抑制すること及びグローブボックスからグローブボックス排気設備への放出経路を確保することを目的として、重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第 29. 1 表）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

内的事象を要因として発生した場合の対処に用いる設備として、グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパに給電するため、受電開閉設備（第 32 条 電源設備）、受電変圧器（第 32 条 電源設備）、6.9 k V 運転予備用主母線（第 32 条 電源設備）、6.9 k V 常用主母線（第 32 条 電源設備）、6.9 k V 非常用母線（第 32 条 電源設備）及び 460 V 非常用母線（第 32 条 電源設備）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

主要な設備は、以下のとおりである。

(1) 常設重大事故等対処設備

① 放出防止設備

- ・ダクト・ダンパ・高性能エアフィルタ（設計基準対象の施設と兼用）
- ・グローブボックス排風機入口手動ダンパ（設計基準対象の施設と兼用）
- ・工程室排風機入口手動ダンパ（設計基準対象の施設と兼用）

- ・ グローブボックス排気閉止ダンパ
- ・ 工程室排気閉止ダンパ
- ・ 重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第 29.1 表）（設計基準対象の施設と兼用）

② 受電開閉設備

- ・ 受電開閉設備（第 32 条 電源設備）
- ・ 受電変圧器（第 32 条 電源設備）

③ 高圧母線

- ・ 6.9 k V 運転予備用主母線（第 32 条 電源設備）
- ・ 6.9 k V 常用主母線（第 32 条 電源設備）
- ・ 6.9 k V 非常用母線（第 32 条 電源設備）

④ 低圧母線

- ・ 460 V 非常用母線（第 32 条 電源設備）

(2) 可搬型重大事故等対処設備

① 放出防止設備

- ・ 可搬型ダンパ出口風速計※¹

※¹：充電池及び乾電池を含む

1.1.3 核燃料物質の回収に使用する設備

火災の消火に使用する設備及び燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備を用いた重大事故等対策が完了した後に，工程室内に漏えいした核燃料物質が床面に沈降し，気相中の放射性物質濃度が検出下限値未満であること又は継続的な確認を行い測定結果に変化が生じない状態になったことを確認するため，「核燃料物質の回収に使用する

設備」により，核燃料物質の回収作業の着手判断が可能な設計とする。

上記の設計は，具体的には以下のとおりとする。

火災の消火に使用する設備及び燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備を用いた重大事故等対策が完了し，重大事故の発生によりグローブボックスから工程室内に漏えいした核燃料物質が床面に沈降した後は，濡れウエス等の資機材により床面に沈降した核燃料物質を回収することから，当該作業の着手判断として，工程室内の気相中における放射性物質濃度が検出下限値未満であること又は継続的な確認を行い測定結果に変化が生じない状態になったことを可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータにより確認する。

工程室内の気相中における放射性物質濃度が検出下限値未満であること又は継続的な確認を行い測定結果に変化が生じない状態になったことを確認するため，可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータを可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。

主要な設備は，以下のとおりである。

(1) 可搬型重大事故等対処設備

① 工程室放射線計測設備

- ・可搬型ダストサンプラ^{※1}
- ・アルファ・ベータ線用サーベイメータ^{※1}

※1：充電池及び乾電池を含む

1.1.4 閉じ込める機能の回復に使用する設備

核燃料物質の回収作業の一環として、作業環境を確保する観点から「閉じ込める機能の回復に使用する設備」により、グローブボックス内及び工程室内の排気機能を回復する設計とする。

上記の設計は、具体的には以下のとおりとする。

閉じ込める機能の回復は、核燃料物質の回収作業の一環として、設計基準対象の施設であるグローブボックス排風機を復旧し、必要に応じてグローブボックス排風機を運転することにより、核燃料物質の回収作業を実施する際の作業環境を確保することを前提とする。ただし、万一、グローブボックス排風機の復旧ができない場合に備え、念のための措置として、可搬型排風機付フィルタユニット等をグローブボックス排気設備に接続し、工程室からグローブボックス排気経路への気流を確保することで、グローブボックス内及び工程室内の排気機能を回復する。また、排気系に設置した高性能エアフィルタにより核燃料物質を捕集する。閉じ込める機能の回復は、設計基準対象の施設のグローブボックス排気設備の排気機能を回復させることで、グローブボックスから間接的に工程室内の空気も排気することが可能であるため、グローブボックス排気設備の排気機能のみ回復させるものとする。

グローブボックス及び工程室の排気機能を確保し、閉じ込める機能を回復するため、設計基準対象の施設と兼用する代替グローブボックス排気系のダクト・ダンパ・高性能

エアフィルタを常設重大事故等対処設備として位置付ける。第1軽油貯槽（第32条 電源設備）及び第2軽油貯槽（第32条 電源設備）を常設重大事故等対処設備として新たに設置する。また、可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型フィルタユニット、可搬型ダクト、可搬型発電機（第32条 電源設備）、可搬型分電盤（第32条 電源設備）、可搬型電源ケーブル（第32条 電源設備）、軽油用タンクローリ（第32条 電源設備）、可搬型排気モニタリング設備（第33条 監視測定設備）及び可搬型放出管理分析設備（第33条 監視測定設備）を可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。

また、グローブボックスからグローブボックス排気設備への排気経路を確保することを目的として、重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第29.1表）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

主要な設備は、以下のとおりである。

(1) 常設重大事故等対処設備

① 代替グローブボックス排気系

- ・ダンパ・ダクト・高性能エアフィルタ（設計基準対象の施設と兼用）
- ・重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第29.1表）（設計基準対象の施設と兼用）

② 補機駆動用燃料補給設備

- ・第1軽油貯槽（第32条 電源設備）
- ・第2軽油貯槽（第32条 電源設備）

(2) 可搬型重大事故等対処設備

① 代替グローブボックス排気系

- ・可搬型排風機付フィルタユニット
- ・可搬型フィルタユニット
- ・可搬型ダクト

② 代替電源設備

- ・可搬型発電機（第 32 条 電源設備）
- ・可搬型分電盤（第 32 条 電源設備）
- ・可搬型電源ケーブル（第 32 条 電源設備）

③ 補機駆動用燃料補給設備

- ・軽油用タンクローリ（第 32 条 電源設備）

④ 代替モニタリング設備

- ・可搬型排気モニタリング設備（第 33 条 監視測定設備）

⑤ 代替試料分析関係設備

- ・可搬型放出管理分析設備（第 33 条 監視測定設備）

1.2 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備の主な設計方針

1.2.1 火災の消火に使用する設備

外的事象を要因として発生した場合に対処に用いる代替消火設備及び代替火災感知設備は、基準地震動の1.2倍の地震力を考慮しても機能を維持できる設計とする。

代替消火設備の遠隔消火装置は、火災防護設備のグローブボックス消火装置と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、内蔵する蓄電池からの給電により起動することで、非常用所内電源設備の給電により起動する火災防護設備のグローブボックス消火装置に対して多様性を有する設計とする。

代替消火設備の遠隔消火装置は、火災防護設備のグローブボックス消火装置と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、中央監視室近傍から弁の手動操作により強制的に消火ガスボンベから消火剤を放出できる設計とするとともに、静的機器のみで構成する範囲で消火剤を放出できる設計とすることで、盤等により制御して自動起動する火災防護設備のグローブボックス消火装置に対して多様性を有する設計とする。

代替火災感知設備の火災状況確認用温度計及び火災状況確認用温度表示装置は、火災防護設備のグローブボックス温度監視装置と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、内蔵する蓄電池からの給電により火災状況確認用温度表示装置で温度を確認できる又は可搬

型グローブボックス温度表示端末を静的機器のみで構成する火災状況確認用温度計に接続することで温度を確認できるよう、火災防護設備のグローブボックス温度監視装置とは異なる構成で確認できる設計とすることで、非常用所内電源設備の給電により動作する火災防護設備のグローブボックス温度監視装置に対して多様性を有する設計とする。

代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末は、火災防護設備のグローブボックス温度監視装置又は代替火災感知設備の常設重大事故等対処設備と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないように、火災防護設備のグローブボックス温度監視装置又は代替火災感知設備の常設重大事故等対処設備が設置される燃料加工建屋から 100m 以上の離隔距離を確保した外部保管エリアに保管するとともに、燃料加工建屋にも保管することで位置的分散を図る。燃料加工建屋内に保管する場合は火災防護設備のグローブボックス温度監視装置又は代替火災感知設備の常設重大事故等対処設備が設置される場所と異なる場所に保管することで位置的分散を図る。

代替消火設備の遠隔消火装置は、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災を消火するため、全域放出方式の場合は消防法施行規則第 20 条に基づき算出される消火剤量以上、局所放出方式の場合は検証試験結果を基に算出される燃焼面の単位面積あたりに必要な消火剤量以上を有する設計とする。

代替火災感知設備の火災状況確認用温度計は、重大事故

の発生を仮定するグローブボックス内における火災源近傍温度を確認するため、重大事故に想定される変動範囲を監視可能な-196～450℃の計測範囲を有する設計とする。

代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末と代替火災感知設備の火災状況確認用温度計との接続は、コネクタ接続に統一することにより、速やかに、容易かつ確実に現場での接続が可能な設計とする。

以下の設備の設計方針については、それぞれの設備の条文において適合性を説明する。

・第 32 条 電源設備

1.2.2 燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備

外的事象を要因として発生した場合に対処に用いる設計基準対象の施設と兼用する放出防止設備の常設重大事故等対処設備は、基準地震動の 1.2 倍の地震力を考慮しても機能を維持できる設計とし、重大事故等時における環境条件、その他の自然現象による環境条件を考慮した設計とする。

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計は、燃料加工建屋から 100m 以上の離隔距離を確保した外部保管エリアに保管するとともに、燃料加工建屋にも保管することで位置的分散を図る。

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計は、グローブボックス排気設備及び工程室排気設備の放出経路閉止後におけるダンパ出口のダクト内風速を確認するため、重大事故

に想定される変動範囲を監視可能な 0 ～ 50m/s の計測範囲を有する設計とする。

以下の設備の設計方針については、それぞれの設備の条文において適合性を説明する。

・第 32 条 電源設備

1.2.3 核燃料物質の回収に使用する設備

工程室放射線計測設備の可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータは、故障時バックアップを含めて必要な数量を燃料加工建屋から 100m 以上の離隔距離を確保した複数の外部保管エリアに分散して保管することで位置的分散を図る。

工程室放射線計測設備の可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータは、工程室内の放射性物質濃度の測定に必要な充電電池又は乾電池容量を有する設計とする。

1.2.4 閉じ込める機能の回復に使用する設備

代替グローブボックス排気系の可搬型排風機付フィルタユニットは、グローブボックス排気設備のグローブボックス排風機と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、非常用所内電源設備の給電により駆動する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対して、可搬型発電機の給電により駆動し、可搬型発電機の運転に必要な燃料は、電源設備の補機駆動用燃料補給

設備から補給が可能な設計とすることで、多様性を有する設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型重大事故等対処設備は、グローブボックス排気設備又は代替グローブボックス排気系の常設重大事故等対処設備と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、グローブボックス排気設備又は代替グローブボックス排気系の常設重大事故等対処設備が設置される燃料加工建屋から 100m 以上の離隔距離を確保した外部保管エリアに保管するとともに、燃料加工建屋にも保管することで位置的分散を図る。燃料加工建屋内に保管する場合はグローブボックス排気設備又は代替グローブボックス排気系の常設重大事故等対処設備が設置される場所と異なる場所に保管することで位置的分散を図る。

代替グローブボックス排気系の可搬型排風機付フィルタユニットは、放射性エアロゾルを可搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットの高性能エアフィルタで捕集しつつ、可搬型ダクトを介して、大気中に放出するために必要な排気風量を有する設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型ダクトと代替グローブボックス排気系のグローブボックス排気ダクトとの接続は、フランジ接続に統一することにより、速やかに、容易かつ確実に現場での接続が可能な設計とする。

代替グローブボックス排気系のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタのダクトは、通常時に使用する系統から速やかに切り替えることができるよう、系統に必要なダンパ等

を設ける設計とし，それぞれ簡易な接続及びダンパ等の操作により安全機能を有する施設の系統から重大事故等対処設備の系統に速やかに切り替えられる設計とする。

対策を実施するために必要となる燃料及び電源は，十分な量を確保する。

以下の設備の設計方針については，それぞれの設備の条文において適合性を説明する。

- ・ 第 32 条 電源設備
- ・ 第 33 条 監視測定設備

2. 設計方針

2.1 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備

MOX燃料加工施設には、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に対処するため、核燃料物質等の飛散又は漏えいを防止し、飛散又は漏えいした核燃料物質等を回収するとともに、核燃料物質等を閉じ込める機能を回復するために必要な次に掲げる重大事故等対処設備を設置及び保管する。

閉じ込める機能の喪失に対処するための設備は、「火災の消火に使用する設備」、「燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備」、「核燃料物質の回収に使用する設備」及び「閉じ込める機能の回復に使用する設備」で構成する。

2.1.1 火災の消火に使用する設備

重大事故の発生を仮定するグローブボックス内で火災を確認した場合、火災の影響を受けた核燃料物質が飛散し、グローブボックス内又は工程室内の気相中に移行することを防止するため、代替消火設備、代替火災感知設備及び電源設備（第32条 電源設備）を設置及び保管する。

2.1.1.1 代替消火設備

設計基準対象の施設として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能又はグローブボックス消火装置の消火機能の喪失を確認し、重大事故の発生を仮定する

グローブボックス内における火災の発生を確認した場合には、遠隔消火装置により速やかに重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災を消火する。外的事象を要因として発生した場合の対処においては、中央監視室近傍に設置する遠隔消火装置の弁の手動操作により強制的に消火ガスボンベから消火剤を放出することで火災を消火する。また、内的事象を要因として発生した場合の対処においては、中央監視室に設置する遠隔消火装置の盤の手動操作により消火剤を放出することで火災を消火する。

遠隔消火装置の消火ノズルは、消火剤を放出する対象となるオイルパンの全面に対して消火剤を放出できる位置に設置することで、確実に火災を消火できる設計とする。

上記の核燃料物質の飛散又は漏えいの原因となる火災の消火を行うことで重大事故の拡大を防止するため、遠隔消火装置を常設重大事故等対処設備として新たに設置する。

また、遠隔消火装置により確実に消火対応ができるよう、火災源となり得る潤滑油が漏えいした場合に潤滑油を保持するオイルパン及び遠隔消火装置の消火ノズルを支持することを目的として、重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第 29. 1 表）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

代替消火設備の系統概要図を第 29. 1 図及び第 29. 2 図に示す。

主要な設備は、以下のとおりである。

(1) 常設重大事故等対処設備

① 代替消火設備

- ・遠隔消火装置
- ・重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第 29.1 表）（設計基準対象の施設と兼用）

2.1.1.2 代替火災感知設備

代替消火設備の遠隔消火装置による消火の実施を判断するため、外的事象を要因として発生した場合の対処においては、火災状況確認用温度計に中央監視室近傍から可搬型グローブボックス温度表示端末を接続することで、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災源近傍の温度を確認する。また、内的事象を要因として発生した場合の対処においては、火災状況確認用温度計の測定値を火災状況確認用温度表示装置に表示することにより、中央監視室にて重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災源近傍の温度を確認する。

上記の重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災の状況を確認し、代替消火設備の遠隔消火装置による消火の実施を判断するため、火災状況確認用温度計及び火災状況確認用温度表示装置を常設重大事故等対処設備として新たに設置する。また、可搬型グローブボックス温度表示端末を可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。

重大事故等に対処するために必要なパラメータに係る計測範囲，重大事故時のプロセスの変動範囲及び重大事故等

対処設備の個数を第 29. 3 表に示す。重大事故等に対処するために必要なパラメータを計測する設備の計測概要図を第 29. 6 図に示す。

主要な設備は、以下のとおりである。

(1) 常設重大事故等対処設備

① 代替火災感知設備

- ・火災状況確認用温度計
- ・火災状況確認用温度表示装置

(2) 可搬型重大事故等対処設備

① 代替火災感知設備

- ・可搬型グローブボックス温度表示端末

2. 1. 1. 3 電源設備

内的事象を要因として発生した場合の対処に用いる設備として、遠隔消火装置のうち中央監視室に設置する盤の手動操作により起動する範囲に給電するため、受電開閉設備（第 32 条 電源設備）、受電変圧器（第 32 条 電源設備）、6.9 k V 運転予備用主母線（第 32 条 電源設備）、6.9 k V 常用主母線（第 32 条 電源設備）、6.9 k V 運転予備用母線（第 32 条 電源設備）、6.9 k V 常用母線（第 32 条 電源設備）、460 V 運転予備用母線（第 32 条 電源設備）及び 460 V 常用母線（第 32 条 電源設備）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

主要な設備は、以下のとおりである。

(1) 常設重大事故等対処設備

① 受電開閉設備

- ・ 受電開閉設備（第 32 条 電源設備）
- ・ 受電変圧器（第 32 条 電源設備）

② 高圧母線

- ・ 6.9 k V 運転予備用主母線（第 32 条 電源設備）
- ・ 6.9 k V 常用主母線（第 32 条 電源設備）
- ・ 6.9 k V 運転予備用母線（第 32 条 電源設備）
- ・ 6.9 k V 常用母線（第 32 条 電源設備）

③ 低圧母線

- ・ 460 V 運転予備用母線（第 32 条 電源設備）
- ・ 460 V 常用母線（第 32 条 電源設備）

2.1.2 燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備

重大事故の発生を仮定するグローブボックス内において火災が発生及び継続した場合，火災の影響を受けた核燃料物質がグローブボックス内及び工程室内の気相中に移行し，グローブボックス排気設備及び工程室排気設備を通り大気中へ放出されることを可能な限り防止するため，放出防止設備及び電源設備（第 32 条 電源設備）を設置する。

2.1.2.1 放出防止設備

発生防止対策として全送排風機の停止（気体廃棄物の廃棄設備の建屋排風機，工程室排風機，グローブボックス排風機，送風機及び窒素循環ファン並びに燃料加工建屋の非管理区域の換気・空調を行う設備の停止）を実施する場合

又は設計基準対象の施設として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能若しくはグローブボックス消火装置の消火機能が喪失し、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内において火災が発生した場合には、放出経路となり得るグローブボックスからの排気系に設置するグローブボックス排風機入口手動ダンパ及び工程室からの排気系に設置する工程室排風機入口手動ダンパを閉止する。これらのグローブボックス排風機入口手動ダンパ及び工程室排風機入口手動ダンパは、地下1階の現場にて手動操作により閉止する。

また、全交流電源喪失を伴わない内的事象を要因として発生した場合の対処においては、グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパを中央監視室に設置する盤の手動操作により閉止する。

上記の対策が完了するまでの間、火災の影響を受けてグローブボックス内又は工程室の気相中に飛散又は漏えいした核燃料物質は、火災によって生じる気流に押し流されて大気中に放出されることから、これを抑制するため、グローブボックス排気設備及び工程室排気設備に設置された高性能エアフィルタで核燃料物質を捕集する。

また、上記の対策によりグローブボックス排気設備及び工程室排気設備からの大気中への放出経路が閉止されたことを確認するため、ダンパ出口側のダクトに可搬型ダンパ出口風速計を接続し、ダクト内の風速を計測する。

上記の火災の影響を受けてグローブボックス内及び工程

室内の気相中に移行した核燃料物質が，グローブボックス排気設備及び工程室排気設備を通り大気中へ放出されることを可能な限り防止するため，設計基準対象の施設と兼用する放出防止設備のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタ，グローブボックス排風機入口手動ダンパ及び工程室排風機入口手動ダンパを常設重大事故等対処設備として位置付ける。グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパを常設重大事故等対処設備として新たに設置する。また，グローブボックス排気設備及び工程室排気設備からの大気中への放出経路が閉止されたことを確認するため，可搬型ダンパ出口風速計を可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。

グローブボックスからの漏えいを一定程度抑制すること及びグローブボックスからグローブボックス排気設備への放出経路を確保することを目的として，重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第 29. 1 表）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

放出防止設備の系統概要図を第 29. 3 図及び第 29. 4 図に示す。重大事故等に対処するために必要なパラメータに係る計測範囲，重大事故時のプロセスの変動範囲及び重大事故等対処設備の個数を第 29. 3 表に示す。重大事故等に対処するために必要なパラメータを計測する設備の計測概要図を第 29. 7 図に示す。

主要な設備は，以下のとおりである。

- (1) 常設重大事故等対処設備

① 代替換気設備

a. 放出防止設備

- ・ダクト・ダンパ・高性能エアフィルタ（設計基準対象の施設と兼用）
- ・グローブボックス排風機入口手動ダンパ（設計基準対象の施設と兼用）
- ・工程室排風機入口手動ダンパ（設計基準対象の施設と兼用）
- ・グローブボックス排気閉止ダンパ
- ・工程室排気閉止ダンパ
- ・重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第 29.1 表）（設計基準対象の施設と兼用）

(2) 可搬型重大事故等対処設備

① 放出防止設備

- ・可搬型ダンパ出口風速計

2.1.2.2 電源設備

内的事象を要因として発生した場合の対処に用いる設備として、グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパに給電するため、受電開閉設備（第 32 条 電源設備）、受電変圧器（第 32 条 電源設備）、6.9 k V 運転予備用主母線（第 32 条 電源設備）、6.9 k V 常用主母線（第 32 条 電源設備）、6.9 k V 非常用母線（第 32 条 電源設備）及び 460 V 非常用母線（第 32 条 電源設備）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

主要な設備は、以下のとおりである。

(1) 常設重大事故等対処設備

① 受電開閉設備

- ・ 受電開閉設備 (第 32 条 電源設備)
- ・ 受電変圧器 (第 32 条 電源設備)

② 高圧母線

- ・ 6.9 k V 運転予備用主母線 (第 32 条 電源設備)
- ・ 6.9 k V 常用主母線 (第 32 条 電源設備)
- ・ 6.9 k V 非常用母線 (第 32 条 電源設備)

③ 低圧母線

- ・ 460 V 非常用母線 (第 32 条 電源設備)

2.1.3 核燃料物質の回収に使用する設備

火災の消火に使用する設備及び燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備を用いた重大事故等対策が完了した後に、工程室内に漏えいした核燃料物質が床面に沈降し、気相中の放射性物質濃度が検出下限値未満であること又は継続的な確認を行い測定結果に変化が生じない状態になったことを確認するため、工程室放射線計測設備を保管する。

2.1.3.1 工程室放射線計測設備

火災の消火に使用する設備及び燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備を用いた重大事故等対策が完了し、重大事故の発生によりグローブボックスから工程室内

に漏えいした核燃料物質の沈降により工程室内の気相中における放射性物質濃度が検出下限値未満であること又は継続的な確認を行い測定結果に変化が生じない状態になったことを確認した後に、濡れウエス等の資機材により床面に沈降した核燃料物質を回収する。

上記の工程室内の気相中における放射性物質濃度が検出下限値未満であること又は継続的な確認を行い測定結果に変化が生じない状態になったことを確認するため、可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータを可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。

重大事故等に対処するために必要なパラメータに係る計測範囲，重大事故時のプロセスの変動範囲及び重大事故等対処設備の個数を第 29.3 表に示す。

主要な設備は、以下のとおりである。

(1) 可搬型重大事故等対処設備

① 工程室放射線計測設備

- ・可搬型ダストサンプラ
- ・アルファ・ベータ線用サーベイメータ

2.1.4 閉じ込める機能の回復に使用する設備

核燃料物質の回収作業の一環として，工程室からグローブボックス排気系への気流を確保することで，グローブボックス内及び工程室内の排気機能を回復し，核燃料物質の回収作業を実施する際の作業環境を確保するため，代替グローブボックス排気系，電源設備（第 32 条 電源設備）及

び監視測定設備（第 33 条 監視測定設備）を設置及び保管する。

2.1.4.1 代替グローブボックス排気系

閉じ込める機能の回復は、核燃料物質の回収作業の一環として、設計基準対象の施設であるグローブボックス排風機を復旧し、必要に応じてグローブボックス排風機を運転することにより、核燃料物質の回収作業を実施する際の作業環境を確保することを前提とする。ただし、万一、グローブボックス排風機の復旧ができない場合に備え、念のための措置として、可搬型排風機付フィルタユニット等をグローブボックス排気設備に接続し、工程室からグローブボックス排気経路への気流を確保することで、グローブボックス内及び工程室内の排気機能を回復する。また、排気系に設置した高性能エアフィルタにより核燃料物質を捕集する。閉じ込める機能の回復は、設計基準対象の施設のグローブボックス排気設備の排気機能を回復させることで、グローブボックスから間接的に工程室内の空気も排気することが可能であるため、グローブボックス排気設備の排気機能のみ回復させるものとする。

閉じ込める機能の回復に必要な排気経路は、グローブボックス排気ダクトに可搬型ダクトを接続し、可搬型ダクトに可搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットを接続することで構築する。閉じ込める機能を回復する際は、可搬型排風機付フィルタユニットを運転し、可

搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットに内蔵する合計４段の高性能エアフィルタにより放射性エアロゾルを除去しつつ大気中へ放出する。

上記の閉じ込める機能を回復するため、設計基準対象の施設と兼用する代替グローブボックス排気系のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタを常設重大事故等対処設備として位置付ける。また、可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型フィルタユニット及び可搬型ダクトを可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。

また、グローブボックスからグローブボックス排気設備への排気経路を確保することを目的として、重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第 29. 1 表）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

代替グローブボックス排気系の系統概要図を第 29. 5 図に示す。

主要な設備は、以下のとおりである。

(1) 常設重大事故等対処設備

① 代替グローブボックス排気系

- ・ ダンパ・ダクト・高性能エアフィルタ（設計基準対象の施設と兼用）
- ・ 重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第 29. 1 表）（設計基準対象の施設と兼用）

(2) 可搬型重大事故等対処設備

① 代替グローブボックス排気系

- ・ 可搬型排風機付フィルタユニット

- ・可搬型フィルタユニット
- ・可搬型ダクト

2.1.4.2 電源設備

代替電源設備の可搬型発電機で使用する軽油を補給するため、第1軽油貯槽（第32条 電源設備）及び第2軽油貯槽（第32条 電源設備）を常設重大事故等対処設備として新たに設置し、軽油用タンクローリ（第32条 電源設備）を可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。また、代替グローブボックス排気系の可搬型排風機付フィルタユニットに給電するため、可搬型発電機（第32条 電源設備）、可搬型分電盤（第32条 電源設備）及び可搬型電源ケーブル（第32条 電源設備）を可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。

主要な設備は、以下のとおりである。

(1) 常設重大事故等対処設備

① 補機駆動用燃料補給設備

- ・第1軽油貯槽（第32条 電源設備）
- ・第2軽油貯槽（第32条 電源設備）

(2) 可搬型重大事故等対処設備

① 代替電源設備

- ・可搬型発電機（第32条 電源設備）
- ・可搬型分電盤（第32条 電源設備）
- ・可搬型電源ケーブル（第32条 電源設備）

② 補機駆動用燃料補給設備

- ・軽油用タンクローリ（第 32 条 電源設備）

2.1.4.3 監視測定設備

代替グローブボックス排気系から大気中への放射性物質の放出状況を監視するため、可搬型排気モニタリング設備（第 33 条 監視測定設備）及び可搬型放出管理分析設備（第 33 条 監視測定設備）を可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。

主要な設備は、以下のとおりである。

(1) 可搬型重大事故等対処設備

① 代替モニタリング設備

- ・可搬型排気モニタリング設備（第 33 条 監視測定設備）

② 代替試料分析関係設備

- ・可搬型放出管理分析設備（第 33 条 監視測定設備）

2.2 多様性，位置的分散

基本方針については、「第 27 条：重大事故等対処設備」の「2.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等【第二十七条第 1 項第六号，第 2 項，第 3 項第二号，第四号，第六号】」に示す。

(1) 代替消火設備

代替消火設備の遠隔消火装置は，火災防護設備のグローブボックス消火装置と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，内蔵する蓄電池からの給電により起動することで，非常用所内電源設備の給電により起動する火災防護設備のグローブボックス消火装置に対して多様性を有する設計とする。

代替消火設備の遠隔消火装置は，火災防護設備のグローブボックス消火装置と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，中央監視室近傍から弁の手動操作により強制的に消火ガスボンベから消火剤を放出できる設計とするとともに，静的機器のみで構成する範囲で消火剤を放出できる設計とすることで，盤等により制御して自動起動する火災防護設備のグローブボックス消火装置に対して多様性を有する設計とする。

内的事象を要因として発生した場合に対処に用いる代替消火設備の遠隔消火装置の中央監視室から遠隔手動操作にて起動するために必要な機能は，自然現象，人為事象，溢水，火災及び内部発生飛散物に対して代替設備による機能の確保，修理の対応により重大事故等に対処す

るための機能を損なわない設計とする。

(2) 代替火災感知設備

代替火災感知設備の火災状況確認用温度計及び火災状況確認用温度表示装置は、火災防護設備のグローブボックス温度監視装置と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、内蔵する蓄電池からの給電により火災状況確認用温度表示装置で温度を確認できる又は可搬型グローブボックス温度表示端末を静的機器のみで構成する火災状況確認用温度計に接続することで温度を確認できるよう、火災防護設備のグローブボックス温度監視装置とは異なる構成で確認できる設計とすることで、非常用所内電源設備の給電により動作する火災防護設備のグローブボックス温度監視装置に対して多様性を有する設計とする。

内的事象を要因として発生した場合に対処に用いる代替火災感知設備の火災状況確認用温度表示装置は、自然現象、人為事象、溢水、火災及び内部発生飛散物に対して代替設備による機能の確保、修理等の対応により重大事故等に対処するための機能を損なわない設計とする。

代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末は、火災防護設備のグローブボックス温度監視装置と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、内蔵する充電池又は乾電池からの給電により動作するとともに、火災状況確認用温度計との接続に

より温度を確認できるよう，火災防護設備のグローブボックス温度監視装置とは異なる構成で確認できる設計とすることで，非常用所内電源設備の給電により動作する火災防護設備のグローブボックス温度監視装置に対して多様性を有する設計とする。

代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末は，火災防護設備のグローブボックス温度監視装置又は代替火災感知設備の常設重大事故等対処設備と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないように，火災防護設備のグローブボックス温度監視装置又は代替火災感知設備の常設重大事故等対処設備が設置される建屋から 100m 以上の離隔距離を確保した外部保管エリアに保管するとともに，燃料加工建屋にも保管することで位置的分散を図る。燃料加工建屋内に保管する場合は火災防護設備のグローブボックス温度監視装置又は代替火災感知設備の常設重大事故等対処設備と異なる場所に保管することで位置的分散を図る。

(3) 放出防止設備

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計は，燃料加工建屋から 100m 以上の離隔距離を確保した外部保管エリアに保管するとともに，燃料加工建屋にも保管することで位置的分散を図る。

上記以外の放出防止設備の常設重大事故等対処設備は，可能な限り独立性又は位置的分散を図った上で，想

定される重大事故等が発生した場合における温度，放射線，荷重及びその他の使用条件において，その機能を確実に発揮できる設計とする。重大事故等時の環境条件に対する健全性については，「2.5 環境条件等」に記載する。

(4) 工程室放射線計測設備

工程室放射線計測設備の可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータは，故障時バックアップを含めて必要な数量を燃料加工建屋から 100m 以上の離隔距離を確保した複数の外部保管エリアに分散して保管することで位置的分散を図る。

(5) 代替グローブボックス排気系

代替グローブボックス排気系の可搬型排風機付フィルタユニットは，グローブボックス排気設備のグローブボックス排風機と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，非常用所内電源設備の給電により駆動する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対して，可搬型発電機の給電により駆動し，可搬型発電機の運転に必要な燃料は，電源設備の補機駆動用燃料補給設備から補給が可能な設計とすることで，多様性を有する設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型重大事故等対処設備は，グローブボックス排気設備又は代替換気設備の

代替グローブボックス排気系の常設重大事故等対処設備と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、グローブボックス排気設備又は代替換気設備の代替グローブボックス排気系の常設重大事故等対処設備が設置される燃料加工建屋から 100m以上の離隔距離を確保した外部保管エリアに保管するとともに、燃料加工建屋にも保管することで位置的分散を図る。燃料加工建屋内に保管する場合はグローブボックス排気設備又は代替換気設備の代替グローブボックス排気系の常設重大事故等対処設備と異なる場所に保管することで位置的分散を図る。

上記以外の代替グローブボックス排気系の常設重大事故等対処設備は、可能な限り独立性又は位置的分散を図った上で、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能を確実に発揮できる設計とする。重大事故等時の環境条件に対する健全性については、「2.5 環境条件等」に記載する。

2.3 悪影響防止

基本方針については、「第 27 条 重大事故等対処設備」の「2.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等【第二十七条第 1 項第六号，第 2 項，第 3 項第二号，第四号，第六号】」に示す。

(1) 代替消火設備

代替消火設備の遠隔消火装置は，他の設備から独立して単独で使用可能なことにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(2) 代替火災感知設備

代替火災感知設備の火災状況確認用温度計は，重大事故等発生前（通常時）の離隔若しくは分離された状態からコネクタ接続により重大事故等対処設備としての系統構成とすることにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(3) 放出防止設備

放出防止設備のグローブボックス排風機入口手動ダンパ，工程室排風機入口手動ダンパ，グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパは，重大事故等発生前（通常時）の開放状態からダンパ操作により重大事故等対処設備としての系統構成とすることにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計は，他の設備

から独立して単独で使用可能なことにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

上記以外の放出防止設備は，安全機能を有する施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(4) 工程室放射線計測設備

工程室放射線計測設備の可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータは，他の設備から独立して単独で使用可能なことにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(5) 代替グローブボックス排気系

代替グローブボックス排気系のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタは，ダンパ操作によって安全機能を有する施設として使用する系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成とすることにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

上記以外の代替グローブボックス排気系の常設重大事故等対処設備は，安全機能を有する施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型排風機付フィル

タユニットは，回転体が飛散することを防ぐことで他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

屋外に保管する代替換気設備の代替グローブボックス排気系の可搬型ダクトは，竜巻により飛来物とならないよう必要に応じて固縛等の措置をとることで他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

2.4 個数及び容量

基本方針については、「第 27 条 重大事故等対処設備」の「2.2 個数及び容量【第二十七条第 1 項第一号】」に示す。

(1) 代替消火設備

代替消火設備の遠隔消火装置は、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災を消火するため、全域放出方式の場合は消防法施行規則第 20 条に基づき算出される消火剤量以上、局所放出方式の場合は検証試験結果を基に算出される燃焼面の単位面積あたりに必要な消火剤量以上を有する設計とする。

代替消火設備の遠隔消火装置は、火災防護設備のグローブボックス消火装置の安全機能の喪失を想定し、その範囲が系統で機能喪失する重大事故等に対処することから、当該系統の範囲ごとに重大事故等への対処に必要な設備を 1 セット確保する。

(2) 代替火災感知設備

代替火災感知設備の火災状況確認用温度計は、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災源近傍温度を確認するため、重大事故に想定される変動範囲を監視可能な $-196\sim 450^{\circ}\text{C}$ の計測範囲を有する設計とする。

代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末は、代替消火設備及び放出防止設備を用いた重大事

故等対策が完了するまでの間，重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災源近傍の温度を確認するために必要な充電電池又は乾電池容量を有する設計とするとともに，保有数は，必要数として1台，予備として故障時のバックアップを1台の合計2台以上を確保する。

代替火災感知設備は，火災防護設備のグローブボックス温度監視装置の安全機能の喪失を想定し，その範囲が系統で機能喪失する重大事故等に対処することから，当該系統の範囲ごとに重大事故等への対処に必要な設備を1セット確保する。

(3) 放出防止設備

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計は，グローブボックス排気設備及び工程室排気設備の放出経路閉止後におけるダンパ出口のダクト内風速を確認するため，重大事故に想定される変動範囲を監視可能な0～50m/sの計測範囲を有する設計とするとともに，保有数は，必要数として2台，予備として故障時及び点検保守による待機除外時のバックアップを3台の合計5台以上を確保する。

放出防止設備は，グローブボックス排気設備，工程室排気設備に対して，当該系統の範囲ごとに重大事故等への対処に必要な設備を1セット確保する。

(4) 工程室放射線測定設備

工程室放射線計測設備の可搬型ダストサンプラは、工程室内の放射性物質濃度の測定に必要な充電池又は乾電池容量を有する設計とするとともに、保有数は、必要数として1台、予備として故障時のバックアップを1台の合計2台以上を確保する。

工程室放射線計測設備のアルファ・ベータ線用サーベイメータは、工程室内の放射性物質濃度の測定に必要な充電池又は乾電池容量を有する設計とするとともに、保有数は、必要数として1台、予備として故障時のバックアップを1台の合計2台以上を確保する。

(5) 代替グローブボックス排気系

代替グローブボックス排気系のグローブボックス排風機は、放射性エアロゾルをグローブボックス排気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタユニットの高性能エアフィルタで捕集しつつ、排気筒を介して、大気中に放出するために必要な排気風量を有する設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型排風機付フィルタユニットは、放射性エアロゾルを可搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットの高性能エアフィルタで捕集しつつ、可搬型ダクトを介して、大気中に放出するために必要な排気風量を有する設計とするとともに、保有数は、必要数として1台、予備として故障時及び点検保守による待機除外時のバックアップを2台

の合計 3 台以上を確保する。

また、代替グローブボックス排気系の可搬型フィルタユニットは、保有数は、必要数として 1 台、予備として故障時及び点検保守による待機除外時のバックアップ 2 台の合計 3 台以上を確保する。

代替グローブボックス排気系は、グローブボックス排気設備に対して、当該系統の範囲ごとに重大事故等への対処に必要な設備を 1 セット確保する。

2.5 環境条件等

基本方針については、「第 27 条 重大事故等対処設備」の「2.3 環境条件等【第二十七条第 1 項第二号，第七号，第 3 項第三号，第四号】」に示す。

(1) 代替消火設備

代替消火設備の常設重大事故等対処設備は，耐熱性を有する又は火災による温度上昇の影響を受けない場所に設置することで，重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災により上昇する温度の影響を考慮しても機能を損なわない設計とする。

地震を要因として発生した場合に対処に用いる代替消火設備の遠隔消火装置のうち工程室外の廊下から弁の現場手動操作にて起動するために必要な機能は，「第 27 条 重大事故等対処設備」の「3. 地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計」に基づく設計とすることでその機能を損なわない設計とする。

代替消火設備の遠隔消火装置は，外部からの衝撃による損傷を防止できる燃料加工建屋に設置し，風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

代替消火設備の遠隔消火装置のうち工程室外の廊下から弁の現場手動操作にて起動するために必要な機能は，溢水量を考慮し，影響を受けない高さへの設置及び被水防護する設計とする。

代替消火設備の遠隔消火装置は，想定される重大事故等が発生した場合においても操作に支障がないように，

線量率の高くなるおそれの少ない場所の選定，放射線の影響を受けない異なる区画若しくは離れた場所から操作可能な設計又は中央監視室で操作可能な設計とする。

(2) 代替火災感知設備

代替火災感知設備は，耐熱性を有する又は火災による温度上昇の影響を受けない場所に設置することで，重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災により上昇する温度の影響を考慮しても機能を維持できる設計とする。

地震を要因として発生した場合に対処に用いる代替火災感知設備の火災状況確認用温度計は，「第 27 条 重大事故等対処設備」の「3. 地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計」に基づく設計とすることでその機能を損なわない設計とする。

代替火災感知設備の常設重大事故等対処設備は，外部からの衝撃による損傷を防止できる燃料加工建屋に設置し，風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

内的事象を要因として発生した場合に対処に用いる代替火災感知設備の火災状況確認用温度表示装置は，自然現象，人為事象，溢水，火災及び内部発生飛散物に対して代替設備による機能の確保，修理等の対応により重大事故等に対処するための機能を損なわない設計とする。

代替火災感知設備の火災状況確認用温度計は，溢水量を考慮し，影響を受けない高さへの設置及び被水防護す

る設計とする。

代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末は、外部からの衝撃による損傷を防止できる燃料加工建屋、第1保管庫・貯水所又は第2保管庫・貯水所に保管し、風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

地震を要因として発生した場合に対処に用いる代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末は、「第27条 重大事故等対処設備」の「3. 地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計」に基づく設計とすることでその機能を損なわない設計とする。

代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末は、溢水量を考慮し、影響を受けない高さへの保管及び被水防護する設計とする。

代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末は、内部発生飛散物の影響を考慮し、燃料加工建屋、第1保管庫・貯水所又は第2保管庫・貯水所の内部発生飛散物の影響を受けない場所に保管することにより、機能を損なわない設計とする。

代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末は、想定される重大事故等が発生した場合においても設置及び常設設備との接続に支障がないように、線量率の高くなるおそれの少ない場所の選定又は中央監視室近傍で操作可能な設計により、当該設備の設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

(3) 放出防止設備

放出防止設備の常設重大事故等対処設備は、耐熱性を有する又は火災による温度上昇の影響を受けない場所に設置することで、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内における火災により上昇する温度の影響を考慮しても機能を損なわない設計とする。

地震を要因として発生した場合に対処に用いる放出防止設備の常設重大事故等対処設備は、「第27条 重大事故等対処設備」の「3. 地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計」に基づく設計とすることでその機能を損なわない設計とする。

放出防止設備の常設重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷を防止できる燃料加工建屋に設置し、風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

放出防止設備のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタのうち高性能エアフィルタは、溢水量を考慮し、影響を受けない高さへの設置及び被水防護する設計とする。

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計は、外部からの衝撃による損傷を防止できる燃料加工建屋、第1保管庫・貯水所又は第2保管庫・貯水所に保管し、風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

地震を要因として発生した場合に対処に用いる放出防止設備の可搬型重大事故等対処設備は、「第27条 重大事故等対処設備」の「3. 地震を要因とする重大事故等

に対する施設の耐震設計」に基づく設計とすることでその機能を損なわない設計とする。

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計は，溢水量を考慮し，影響を受けない高さへの保管及び被水防護する設計とする。

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計は，内部発生飛散物の影響を考慮し，燃料加工建屋，第1保管庫・貯水所又は第2保管庫・貯水所の内部発生飛散物の影響を受けない場所に保管することにより，機能を損なわない設計とする。

放出防止設備のグローブボックス排風機入口手動ダンパ，工程室排風機入口手動ダンパ，グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパは，想定される重大事故等が発生した場合においても操作に支障がないように，線量率の高くなるおそれの少ない場所の選定，放射線の影響を受けない異なる区画又は離れた場所から操作可能な設計とする。

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計は，想定される重大事故等が発生した場合においても設置及び常設設備との接続に支障がないように，線量率の高くなるおそれの少ない場所の選定又は放射線の影響を受けない異なる区画若しくは離れた場所で操作可能な設計により，当該設備の設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

(4) 工程室放射線測定設備

工程室放射線測定設備の可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータは、外部からの衝撃による損傷を防止できる燃料加工建屋，第1保管庫・貯水所又は第2保管庫・貯水所に保管し，風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

地震を要因として発生した場合に対処に用いる工程室放射線測定設備の可搬型重大事故等対処設備は、「第27条 重大事故等対処設備」の「3. 地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計」に基づく設計とすることでその機能を損なわない設計とする。

工程室放射線測定設備の可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータは，溢水量を考慮し，影響を受けない高さへの保管及び被水防護する設計とする。

工程室放射線測定設備の可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータは，内部発生飛散物の影響を考慮し，第1保管庫・貯水所又は第2保管庫・貯水所の内部発生飛散物の影響を受けない場所に保管することにより，機能を損なわない設計とする。

工程室放射線測定設備の可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータは，想定される重大事故等が発生した場合においても設置に支障がないように，線量率の高くなるおそれの少ない場所の選定又は放射線の影響を受けない異なる区画若しくは離れた場所で

操作可能な設計により，当該設備の設置が可能な設計とする。

(5) 代替グローブボックス系

地震を要因として発生した場合に対処に用いる代替グローブボックス系の常設重大事故等対処設備は，「第 27 条 重大事故等対処設備」の「3. 地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計」に基づく設計とすることでその機能を損なわない設計とする。

代替グローブボックス系のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタは，外部からの衝撃による損傷を防止できる燃料加工建屋に設置し，風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

代替グローブボックス系のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタのうち高性能エアフィルタは，溢水量を考慮し，影響を受けない高さへの設置及び被水防護する設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットは，外部からの衝撃による損傷を防止できる燃料加工建屋，第 1 保管庫・貯水所又は第 2 保管庫・貯水所に保管し，風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型ダクトは，外部からの衝撃による損傷を防止できる燃料加工建屋に保管し，風（台風）等により機能を損なわない設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型ダクトは，風（台風）及び竜巻に対して，風（台風）及び竜巻による風荷重を考慮し，収納するコンテナ等に対して転倒防止，固縛等の措置を講じて保管する設計とする。

地震を要因として発生した場合に対処に用いる代替グローブボックス排気系の可搬型重大事故等対処設備は，「第 27 条 重大事故等対処設備」の「3. 地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計」に基づく設計とすることでその機能を損なわない設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットは，溢水量を考慮し，影響を受けない高さへの保管及び被水防護する設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型排風機付フィルタユニット及び可搬型フィルタユニットは，内部発生飛散物の影響を考慮し，燃料加工建屋，第 1 保管庫・貯水所又は第 2 保管庫・貯水所の内部発生飛散物の影響を受けない場所に保管することにより，機能を損なわない設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型ダクトは，内部発生飛散物の影響を考慮し，燃料加工建屋の内部発生飛散物の影響を受けない場所に保管することにより，機能を損なわない設計とする。

屋外に保管する代替グローブボックス排気系の可搬型ダクトは，コンテナ等に収納して保管し，積雪及び火山

の影響に対して、積雪に対しては除雪する手順を、火山の影響（降下火砕物による積載荷重）に対しては除灰及び屋内へ配備する手順を整備する。

代替グローブボックス排気系のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタのダンパの操作は、想定される重大事故等が発生した場合においても操作に支障がないように、線量率の高くなるおそれの少ない場所の選定又は放射線の影響を受けない異なる区画若しくは離れた場所から操作可能な設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合においても設置及び常設設備との接続に支障がないように、線量率の高くなるおそれの少ない場所の選定又は放射線の影響を受けない異なる区画若しくは離れた場所で操作可能な設計により、当該設備の設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

2.6 操作性の確保

基本方針については、「第 27 条 重大事故等対処設備」の「2.4 操作性及び試験・検査性【第二十七条第 1 項第三号，第四号，第五号，第 3 項第一号，第五号】」に示す。

(1) 代替火災感知設備

代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末と代替火災感知設備の火災状況確認用温度計との接続は，コネクタ接続に統一することにより，速やかに，容易かつ確実に現場での接続が可能な設計とする。

代替火災感知設備の可搬型グローブボックス温度表示端末は，容易かつ確実に接続でき，かつ，複数の系統が相互に使用することができるよう，コネクタ接続又はより簡便な接続方式を用いる設計とする。

(2) 放出防止設備

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計と常設ダクトとの接続は，常設ダクトにタッピングを設けて可搬型ダンパ出口風速計の測定部を挿入する接続に統一することにより，速やかに，容易かつ確実に現場での接続が可能な設計とする。

(3) 代替グローブボックス排気系

代替グローブボックス排気系の可搬型ダクトと代替グローブボックス排気系のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタのダクトとの接続は，フランジ接続に統一するこ

とにより，速やかに，容易かつ確実に現場での接続が可能な設計とする。

代替グローブボックス排気系のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタのダクトは，通常時に使用する系統から速やかに切り替えることができるよう，系統に必要なダンパ等を設ける設計とし，それぞれ簡易な接続及びダンパ等の操作により安全機能を有する施設の系統から重大事故等対処設備の系統に速やかに切り替えられる設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型ダクトは，容易かつ確実に接続でき，かつ，複数の系統が相互に使用することができるよう，フランジ接続又はより簡便な接続方式を用いる設計とする。

2.7 試験検査

基本方針については、「第 27 条 重大事故等対処設備」の「2.4 操作性及び試験・検査性【第二十七条第 1 項第三号，第四号，第五号，第 3 項第一号，第五号】」に示す。

(1) 代替消火設備

代替消火設備は，加工施設の運転中又は停止中に独立して外観点検が可能な設計とする。

(2) 代替火災感知設備

代替火災感知設備は，加工施設の運転中又は停止中に独立して外観点検及び員数確認が可能な設計とする。

代替火災感知設備の可搬型火災状況監視端末は，加工施設の運転中又は停止中に独立して動作確認が可能な設計とする。

(3) 放出防止設備

放出防止設備の常設重大事故等対処設備は，加工施設の運転中又は停止中に外観点検が可能な設計とする。

放出防止設備のグローブボックス排風機入口手動ダンパ，工程室排風機入口手動ダンパ，グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパは，加工施設の運転中又は停止中に動作確認によりダンパの固着がないことの確認が可能な設計とする。

放出防止設備のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタの高性能エアフィルタは，加工施設の運転中又は停止中

に差圧の確認によりフィルタの目詰まりがないことの確認が可能な設計とする。

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計は，加工施設の運転中又は停止中に独立して外観点検及び員数確認が可能な設計とする。

放出防止設備の可搬型ダンパ出口風速計は，模擬入力による機能，性能の確認及び校正並びに外観の確認が可能な設計とする。

(4) 工程室放射線計測設備

工程室放射線測定設備の可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータは，加工施設の運転中又は停止中に独立して外観点検及び員数確認が可能な設計とする。

工程室放射線測定設備の可搬型ダストサンプラは，加工施設の運転中又は停止中に独立して動作確認が可能な設計とする。

工程室放射線測定設備のアルファ・ベータ線用サーベイメータは，模擬入力による機能，性能の確認及び校正並びに外観の確認が可能な設計とする。

(5) 代替グローブボックス排気系

代替グローブボックス排気系の常設重大事故等対処設備は，加工施設の運転中又は停止中に外観点検が可能な設計とする。

代替グローブボックス排気系のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタの高性能エアフィルタは，加工施設の運転中又は停止中に差圧の確認によりフィルタの目詰まりがないことの確認が可能な設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型排風機付フィルタユニットは，加工施設の運転中又は停止中に独立して外観点検，員数確認及び動作確認が可能な設計とする。

代替グローブボックス排気系の可搬型フィルタユニット及び可搬型ダクトは，加工施設の運転中又は停止中に独立して外観点検及び員数確認が可能な設計とする。

可搬型ダクトを使用した代替グローブボックス排気系のダクト・ダンパ・高性能エアフィルタのダクトの接続口は，外観の確認が可能な設計とする。

3. 主要設備及び仕様

閉じ込める機能の喪失の対処に用いる主要設備を第 29. 2 表に示す。

第 29. 1 表 重大事故の発生を仮定するグローブボックス

設置室	重大事故の発生を仮定する グローブボックス
粉末調整第 2 室	予備混合装置グローブボックス
粉末調整第 5 室	均一化混合装置グローブボックス
	造粒装置グローブボックス
粉末調整第 7 室	回収粉末処理・混合装置グローブ ボックス
ペレット加工第 1 室	添加剤混合装置 A グローブボックス
	プレス装置 A (プレス部) グローブ ボックス
	添加剤混合装置 B グローブボックス
	プレス装置 B (プレス部) グローブ ボックス

第 29. 2 表 閉じ込める機能の喪失の対処に用いる主要設備
の仕様

1. 1 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備

1. 1. 1 火災の消火に使用する設備

(1) 常設重大事故等対処設備

① 代替消火設備

・ 遠隔消火装置 9 系列

消火剤 ハロゲン化物 (FK-5-1-12)

消火方式 全域放出方式又は局所放出方式

消火剤量 消防法施行規則第 20 条に基づき算出さ
れる量以上

ただし、局所放出方式の場合は、検証試
験結果を基に算出される量以上

設置場所 重大事故の発生を仮定するグローブボッ
クス

・ 重大事故の発生を仮定するグローブボックス (第 29.
1 表) (設計基準対象の施設と兼用)

② 代替火災感知設備

・ 火災状況確認用温度計 9 系列

計測範囲 -196~450℃

計測方式 測温抵抗体

・ 火災状況確認用温度表示装置 1 台

③ 受電開閉設備 (第 32 条 電源設備)

④ 高圧母線 (第 32 条 電源設備)

⑤ 低圧母線 (第 32 条 電源設備)

(2) 可搬型重大事故等対処設備

① 代替火災感知設備

- ・ 可搬型グローブボックス温度表示端末
2台（予備として故障時のバックアップを1台）

1.1.2 燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備

(1) 常設重大事故等対処設備

① 放出防止設備

- ・ ダクト・ダンパ・高性能エアフィルタ（設計基準対象の施設と兼用） 1式
- ・ グローブボックス排風機入口手動ダンパ（設計基準対象の施設と兼用） 2基
駆動動力源 手動
取付位置 グローブボックス排風機前部
- ・ 工程室排風機入口手動ダンパ（設計基準対象の施設と兼用） 2基
駆動動力源 手動
取付位置 工程室排風機前部
- ・ グローブボックス排気閉止ダンパ 2基
駆動動力源 窒素
取付位置 グローブボックス排風機前部
- ・ 工程室排気閉止ダンパ 2基
駆動動力源 窒素
取付位置 工程室排風機前部
- ・ 重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第29.

1 表) (設計基準対象の施設と兼用)

② 受電開閉設備 (第 32 条 電源設備)

③ 高圧母線 (第 32 条 電源設備)

④ 低圧母線 (第 32 条 電源設備)

(2) 可搬型重大事故等対処設備

① 放出防止設備

・可搬型ダンパ出口風速計

5 台 (予備として故障時及び待機除外時のバックアップを 3 台)

計測範囲 0 ~ 50m/s

計測方式 熱式風速計

1.1.3 核燃料物質の回収に使用する設備

(1) 可搬型重大事故等対処設備

① 工程室放射線計測設備

・可搬型ダストサンブラ

2 台 (予備として故障時のバックアップを 1 台)

・アルファ・ベータ線用サーベイメータ

2 台 (予備として故障時のバックアップを 1 台)

計測範囲 アルファ線 : B.G ~ 100Kmin⁻¹

ベータ線 : B.G ~ 300Kmin⁻¹

計測方式 Zns (Ag) シンチレーション式

プラスチックシンチレーション式

1.1.4 閉じ込める機能の回復に使用する設備

- (1) 常設重大事故等対処設備
- ① 代替グローブボックス排気系
 - ・ダクト・ダンパ・高性能エアフィルタ（設計基準対象の施設と兼用） 1式
 - ・重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第29.1表）（設計基準対象の施設と兼用）
 - ② 補機駆動用燃料補給設備（第32条 電源設備）
- (2) 可搬型重大事故等対処設備
- ① 代替グローブボックス排気系
 - ・可搬型排風機付フィルタユニット
 - 3台（予備として故障時及び待機除外時のバックアップを2台）
 - 粒子除去効率 99.97%以上（0.15 μ m DOP粒子）／段
 - 容 量 約 1100m³/h/台
 - ・可搬型フィルタユニット
 - 3台（予備として故障時及び待機除外時のバックアップを2台）
 - 粒子除去効率 99.97%以上（0.15 μ m DOP粒子）／段
 - ・可搬型ダクト 1式
 - ② 代替電源設備（第32条 電源設備）
 - ③ 補機駆動用燃料補給設備（第32条 電源設備）
 - ④ 代替モニタリング設備（第33条 監視測定設備）
 - ⑤ 代替試料分析関係設備（第33条 監視測定設備）

第29.3表 閉じ込める機能の喪失に対処するために必要なパラメータ

分類	重要監視 パラメータ	計測範囲	重大事故時 における プロセスの 変動範囲	計測方式	把握能力 (計測範囲の考え方)	可搬型重 大事故等 対処設備 個数 ^{*1}	常設重 大事故 等 対処 設備 個 数	テス ター 個 数 ^{*1}	中央 監視 室へ 伝 送	再 処 理 の 中 心 制 御 室 へ 伝 送	緊 急 時 所 伝 送 対 策 へ の 伝 送	計 装 導 管 と の 接 続	温 度 計 ガ イ ド 管 と の 接 続
① の グ ロ ー ブ ボ ッ ク ス 内 の 火 災 源 近 傍 温 度	火災源近傍温度	-196～ 450℃	16～450℃	測温抵抗体	拡大防止対策（遠隔消火装置による消火）の開始判断及び成功判断のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。 ^{*2}	—	9	2	○ ^{*2}	○	○	—	—
② の ダ ン パ 出 口 風 速	ダンパ出口風速	0～50m/s	0m/s	熱式風速計	拡大防止対策（ダンパの閉止）の成功判断のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	5	—	—	× ^{*3}	○	○	—	—
③ 工 程 室 内 の 放 射 性 物 質 濃 度	工程室内の放射性物質濃度	B.G.～ 100kmin ⁻¹ (アルファ線) B.G.～ 300kmin ⁻¹ (ベータ線)	— ^{*4}	ZnS(Ag)シンチレーション式 プラスチックシンチレーション式	回収作業の着手判断のため、空気中の放射性物質の濃度を測定する。測定上限値に到達する場合は試料を回収又はサンプリング流量及びサンプリング時間を調整する。	2	—	—	× ^{*5}	× ^{*5}	× ^{*5}	—	—

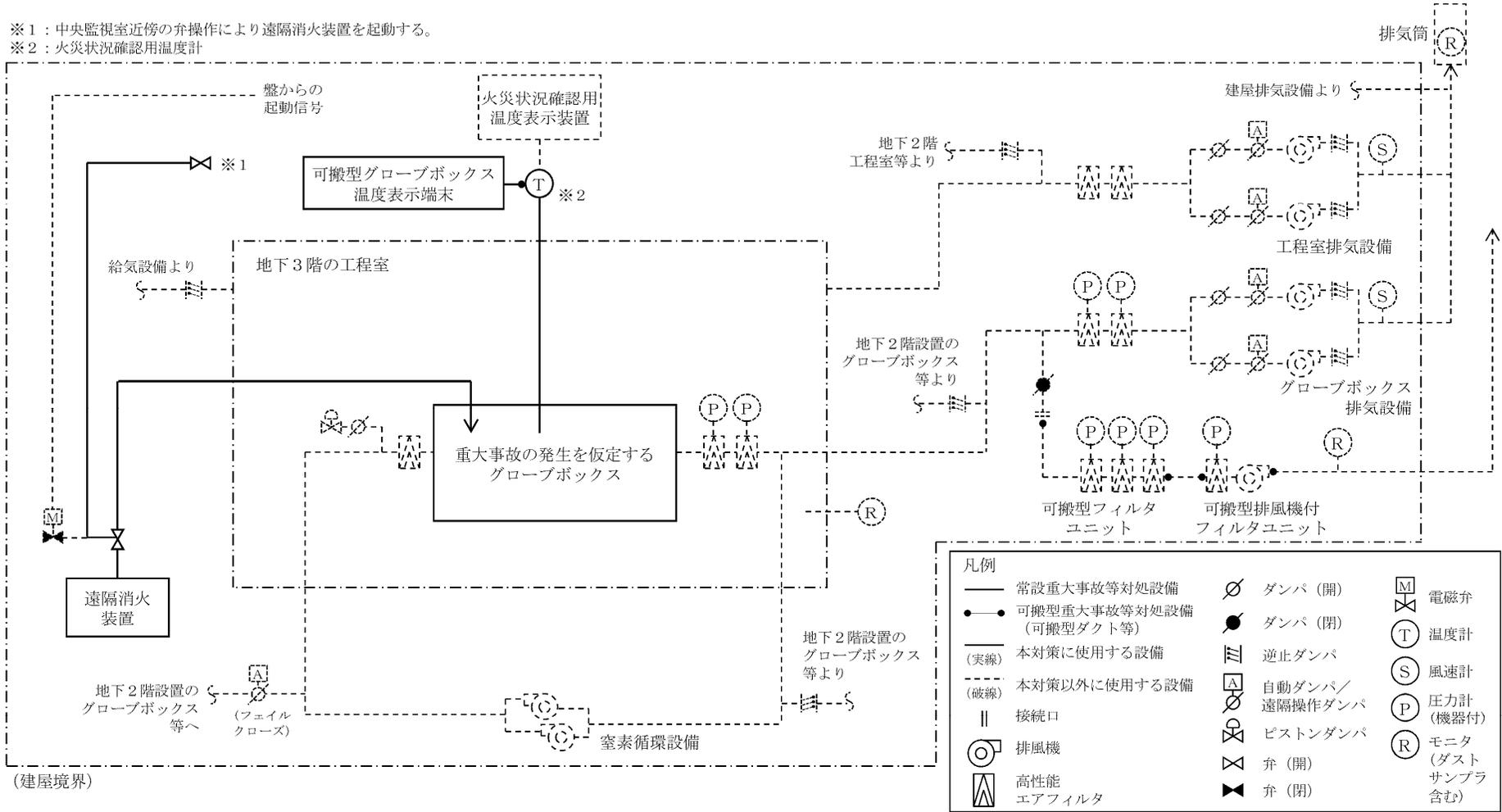
※1 故障時バックアップ及び待機除外時バックアップを含む。

※2 重大事故の対処時は、中央監視室に設置する火災状況確認用温度計の端子箱にテスター（可搬型グローブボックス温度表示端末）を接続することでパラメータを確認する。内的事象を要因とした重大事故の対処時は、火災状況確認用温度計に接続される常設重大事故等対処設備の火災状況確認用温度表示装置（中央監視室に設置）にてパラメータを確認する。

※3 ダンパ出口風速の監視は、情報把握設備の設置後に対策の活動拠点となる再処理施設の中央制御室にて継続監視するため、中央監視室への伝送はしない。

※4 工程室内への漏えい状況により変動するため、測定上限値に到達する場合は試料を回収又はサンプリング流量及びサンプリング時間を調整する。

※5 回収作業の着手判断時のみに計測するパラメータであり、継続監視しないため伝送しない。



第 29. 1 図 代替消火設備及び代替火災感知設備の系統概要図 (外的事象の対処時)

- ※1：設計基準対象の施設と兼用する設備は、放出防止設備の設計基準対象の施設と兼用一覧に示す。
- ※2：グローブボックス排風機入口手動ダンパ
- ※3：工程室排風機入口手動ダンパ
- ※4：可搬型ダンパ出口風速計

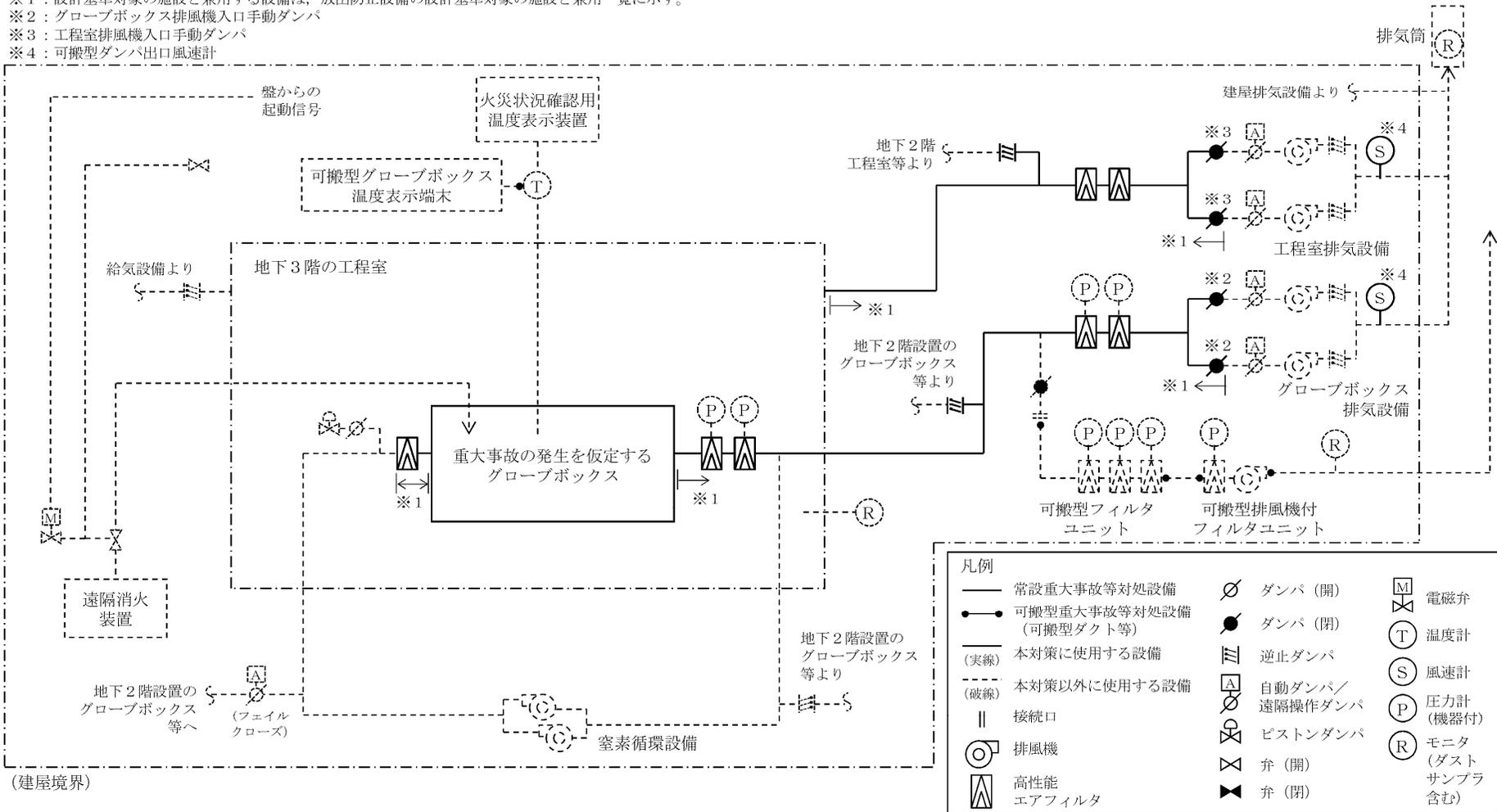


図-3

第 29. 3 図 放出防止設備の系統概要図（外的事象の対処時）（その 1）

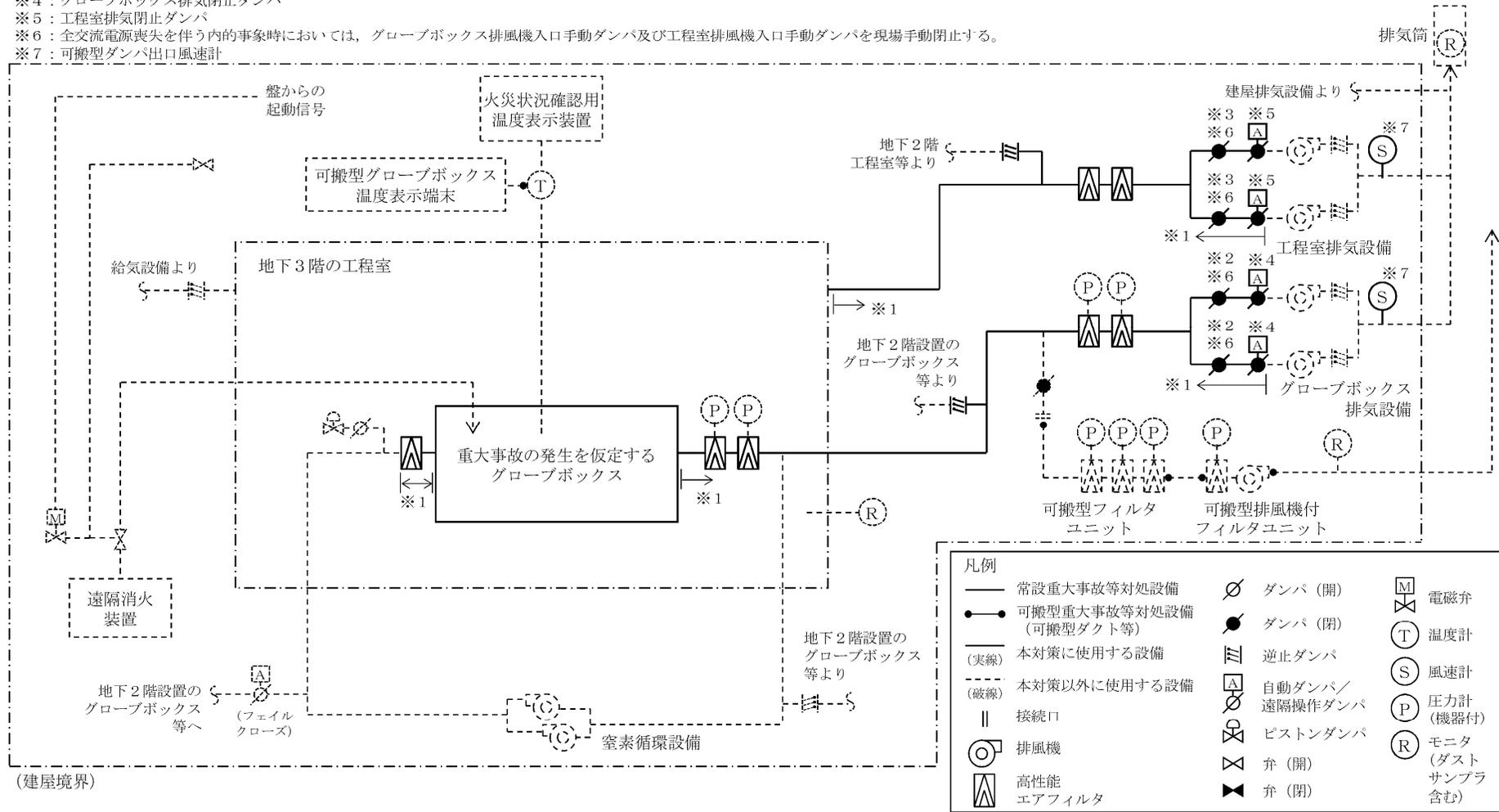
放出防止設備の設計基準対象の施設と兼用一覧

建屋	※1 ダクト・ダンパ・高性能エアフィルタ
	設備名
燃料加工建屋	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備 (重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係るグローブボックス給気フィルタ及び重大事故の発生を仮定するグローブボックスからグローブボックス排風機入口手動ダンパまでの範囲)
	気体廃棄物の廃棄設備 工程室排気設備 (重大事故の発生を仮定するグローブボックスを設置する室から工程室排風機入口手動ダンパまでの範囲)

第 29. 3 図 放出防止設備の系統概要図 (外的事象の対処時) (その 2)

- ※1：設計基準対象の施設と兼用する設備は、放出防止系の設計基準対象の施設と兼用一覧に示す。
- ※2：グローブボックス排風機入口手動ダンパ
- ※3：工程室排風機入口手動ダンパ
- ※4：グローブボックス排気閉止ダンパ
- ※5：工程室排気閉止ダンパ
- ※6：全交流電源喪失を伴う内の事象時においては、グローブボックス排風機入口手動ダンパ及び工程室排風機入口手動ダンパを現場手動閉止する。
- ※7：可搬型ダンパ出口風速計

図-5



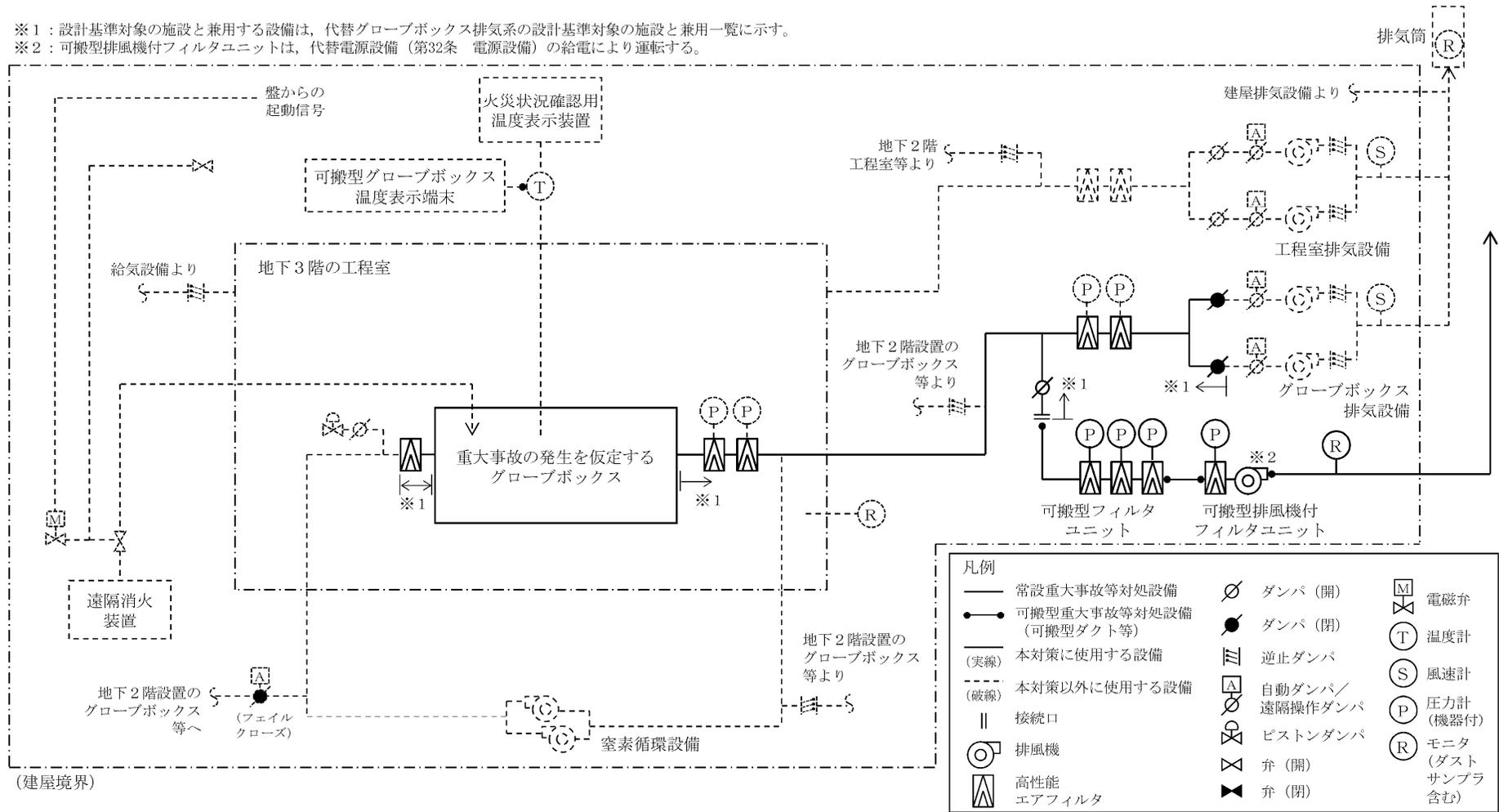
第 29. 4 図 放出防止設備の系統概要図（内の事象の対処時）（その 1）

放出防止設備の設計基準対象の施設と兼用一覧

建屋	※1 ダクト・ダンパ・高性能エアフィルタ 設備名
燃料加工建屋	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備 (重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係るグローブボック ス給気フィルタ及び重大事故の発生を仮定するグローブボックスから グローブボックス排気閉止ダンパまでの範囲)
	気体廃棄物の廃棄設備 工程室排気設備 (重大事故の発生を仮定するグローブボックスを設置する室から工程 室排気閉止ダンパまでの範囲)

第 29. 4 図 放出防止設備の系統概要図 (内的事象の対処時) (その 2)

※1：設計基準対象の施設と兼用する設備は、代替グローブボックス排気系の設計基準対象の施設と兼用一覧に示す。
 ※2：可搬型排風機付フィルタユニットは、代替電源設備（第32条 電源設備）の給電により運転する。

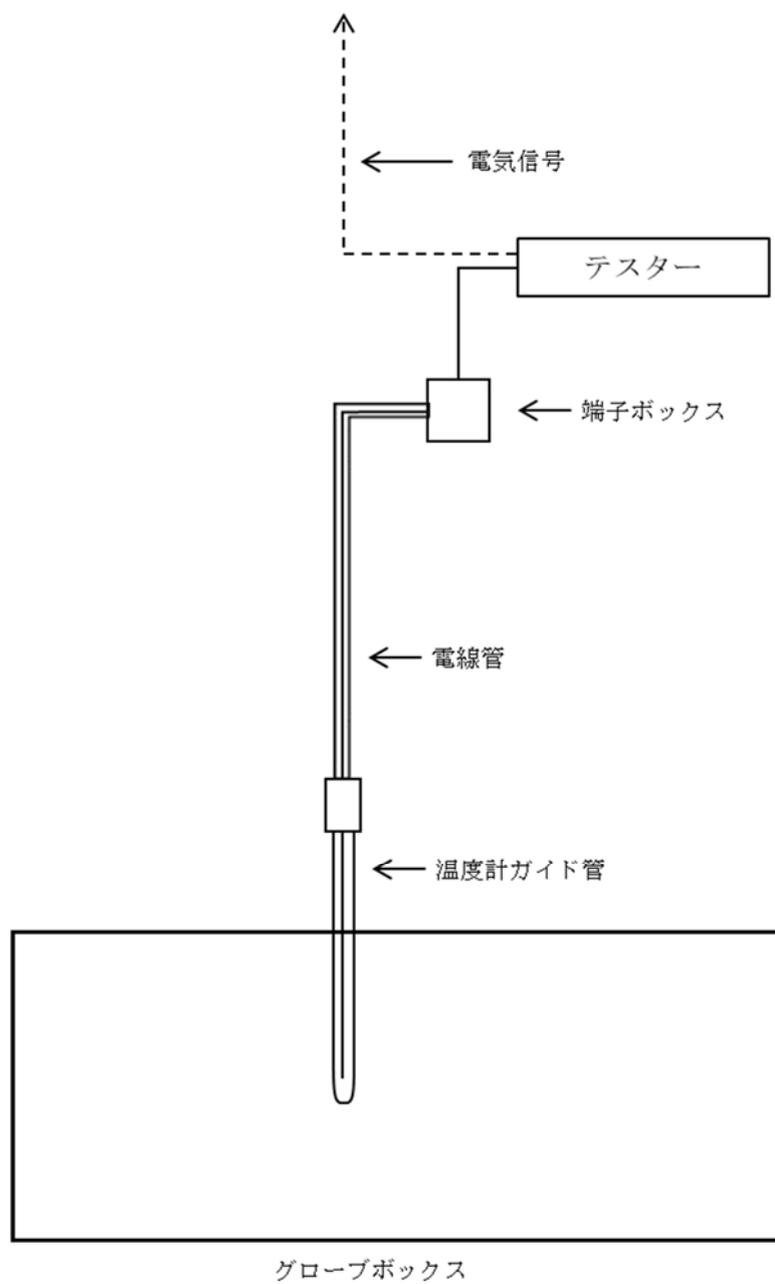


第 29. 5 図 代替グローブボックス排気系の系統概要図 (その 1)

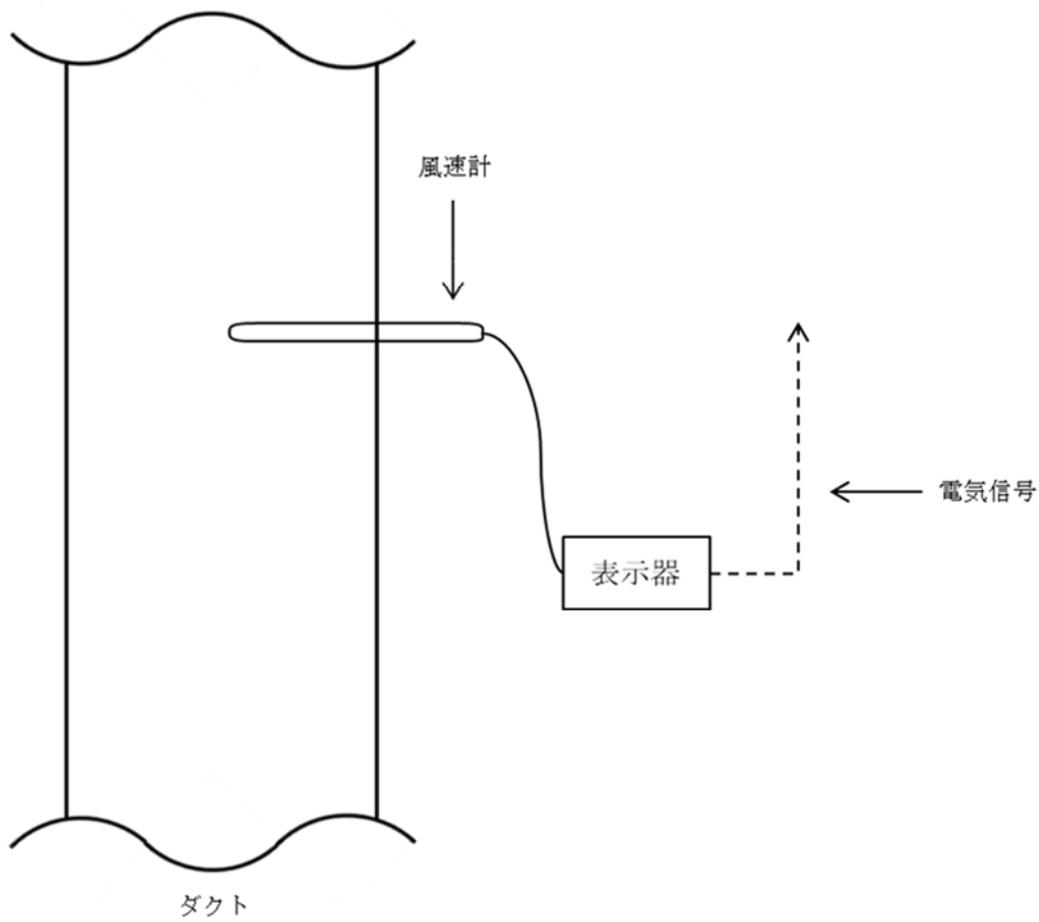
代替グローブボックス排気系の設計基準対象の施設と兼用一覧

建屋	※1 ダクト・ダンパ・高性能エアフィルタ 設備名
燃料加工建屋	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備 (重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係るグローブボック ス給気フィルタ及び重大事故の発生を仮定するグローブボックスから グローブボックス排風機入口手動ダンパまでの範囲)

第 29. 5 図 代替グローブボックス排気系の系統概要図 (その 2)



第 29. 6 図 火災状況確認用温度計の計測概要図
(測温抵抗体)



第 29. 7 図 可搬型ダンパ出口風速計の計測概要図
(風速計)

2章 補足説明資料

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料リスト
第29条:閉じ込める機能の喪失に対処するための設備

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2-1	SA設備基準適合性一覧	7/17	8	
補足説明資料2-2	配置図	7/17	7	
補足説明資料2-3	系統図	7/17	6	
補足説明資料2-4	容量設定根拠	<u>7/22</u>	<u>7</u>	
補足説明資料2-5	その他設備	7/17	6	
補足説明資料2-6	接続図	<u>7/22</u>	<u>4</u>	
補足説明資料2-7	アクセスルート図	7/15	6	
補足説明資料2-8	主要設備の試験・検査	7/17	6	
補足説明資料2-9	重大事故等対処に用いる計測機器系の測定原理	<u>7/22</u>	<u>6</u>	

令和2年7月22日 R7

補足説明資料 2-4 (29 条)

容量設定根拠

名 称		遠隔消火装置
数量	系列	9
容量 (消火剤量)	kg (1台あたり)	表1参照(注1)
機器仕様に関する注記		注1：消火剤量は、遠隔消火装置の消火ガスボンベに充填される量を示す。

【設定根拠】

遠隔消火装置は、重大事故時に以下の機能を有する。

重大事故の発生を仮定するグローブボックス内において、火災源となり得る潤滑油を内包する機器に対し、中央監視室近傍からの弁類の遠隔手動操作又は中央監視室からの盤の遠隔手動操作で消火剤を放出することで消火する。

遠隔消火装置は、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源に対してそれぞれ設置するものとし、合計で9系列有する設計とする。

1. 消火方法及び消火剤種類

設計基準対象の施設であるグローブボックス消火装置は、消火剤に「窒素」を採用しており、グローブボックス排風機の運転を継続した状態で、グローブボックス内を負圧に維持しつつグローブボックス内雰囲気窒素に置換して、窒息消火をする設計としている。

これに対し、重大事故時は、グローブボックス排風機の運転が停止している状態を考えた上で、火災を消火する必要がある、可能な限りグローブボックス内の圧力を上昇させないような消火方法及び消火剤を採用する必要がある。

上記より、消火方法としては、火災源となり得る潤滑油を内包する機器の底部にオイルパンを設置し、火災の範囲を限定した上で、局所的に消火剤を放出するものとした上で、窒素に対して消火能力が高い「ハロゲン化物(FK-5-1-12)」を消火剤として採用する。

2. 容量

遠隔消火装置は、消火剤としてハロゲン化物(FK-5-1-12)を使用することとし、消火範囲ごとに消火に必要な容量以上を確保するものとしている。消火剤量の算出は、火災源の特徴を踏まえて、以下のいずれかにより算出する。

(1) 消防法施行規則第20条に基づき算出する場合(全域放出方式)

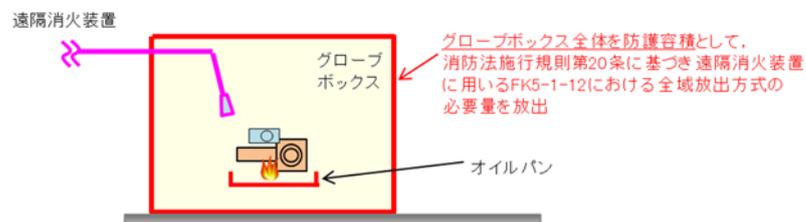
グローブボックス全体又は潤滑油を内包する装置が筐体で覆われている箇所については当該筐体を防護容積として、消防法施行規則第20条に基づき遠隔消火装置に用いるFK-5-1-12における全域放出方式の必要量を以下のとおり算出する。

$$\text{防護容積 (m}^3\text{)} = \text{グローブボックス又は筐体容積 (m}^3\text{)} - \text{グローブボックス又は筐体内装機器占有容積 (m}^3\text{)}$$

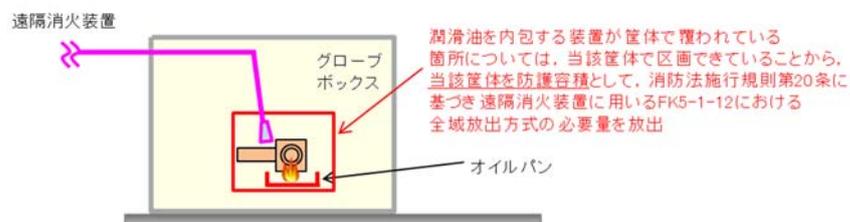
$$\text{開口部補正量 (kg)} = \text{グローブボックス接続部等開口面積 (m}^2\text{)} \times \text{開口補正6.3 (kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{必要消火剤量 (kg)} = \text{防護容積 (m}^3\text{)} \times 0.84 \text{ (kg/m}^3\text{)}^* + \text{開口部補正量 (kg)}$$

※消防法施行規則第20条に基づくFK-5-1-12における防護区画の体積1m³当たりの消火剤の量



第2-4.1図 グローブボックス全体を防護容積とする場合



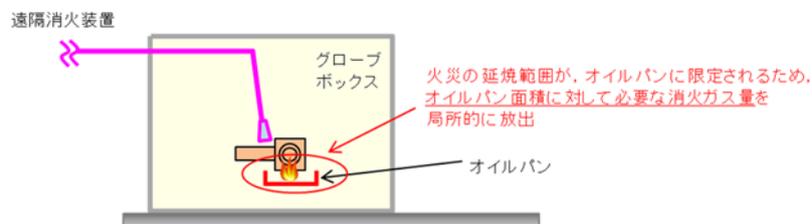
第2-4.2図 筐体を防護容積とする場合

(2) 検証試験結果を基に算出する場合(局所放出方式)

火災の延焼範囲が、オイルパンに限定されるため、オイルパンに対する局所放出方式により消火する。遠隔消火装置に用いる消火剤はFK-5-1-12であり、消防法上の局所放出方式として適さないが、社内消火性能試験(添付(1)参照)より以下にて算出する。

全域放出方式におけるハロン1301とFK-5-1-12の消火剤量の比率は1:2.625であり、ハロン1301の開口部1m²当たりの消火剤量は、2.4kg/m²であるため、FK-5-1-12の開口部1m²当たりの消火剤量は、2.4×2.625=6.3kg/m²となる。よって、以下の式にて必要消火剤量を算出する。

$$\text{必要消火剤量(kg)} = \text{オイルパン面積(m}^2\text{)} \times 6.3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$



第2-4.3図 オイルパンに対して局所放出方式を用いる場合

上記(1)及び(2)で算出した消火剤量に加え、ボンベ内及び遠隔消火装置の配管内に残留する消火剤量を加算して消火剤量を確保することで、確実に消火が可能な設計とする。

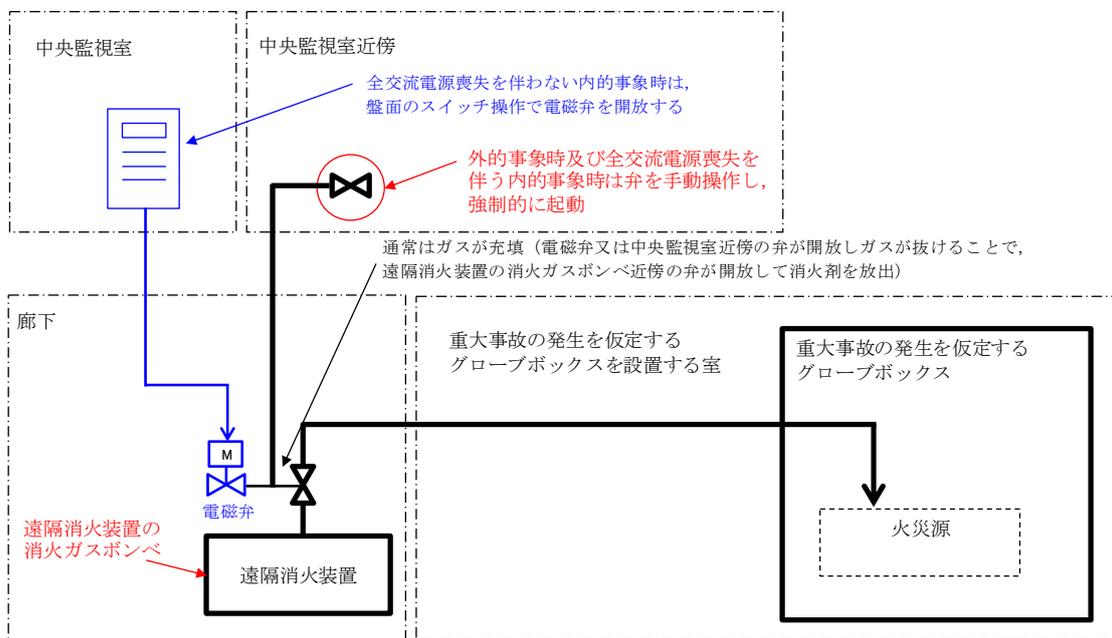
消火剤量の算出および消火ガスボンベ決定容量を表1に示す。

また、消火性能は、添付(1)に示す消火試験により確認している。

3. 遠隔消火装置の起動方法

遠隔消火装置は、外的事象を要因として発生した場合の対処においては、中央監視室近傍から弁の現場手動操作により強制的に消火ガスボンベから消火剤を放出することで、動的機能を有さない機器構成により、確実に消火剤を放出可能な設計とする。

また、全交流電源喪失を伴わない内的事象を要因として発生した場合の対処においては、中央監視室からの盤のスイッチの遠隔手動操作により消火剤を放出可能な設計とする。



第2-4.4図 遠隔消火装置の概略構成

表 1. 遠隔消火装置のボンベ決定容量

設置室	重大事故の発生を 仮定する グローブボックス	オイル パン 面積 (m ²)	防護 容積 (m ³)	①必要 消火剤 量 ^(注2) (kg)	②配管等 の残留考 慮量 ^(注3) (kg)	総必要消 火剤量 ①+② (kg)	ボンベ 決定 容量 (kg)
粉末調整 第2室	予備混合装置 グローブボックス	0.4416	/	2.78	0.93	3.71	5.0
粉末調整 第5室	均一化混合装置 グローブボックス	0.2673	/	1.68	0.84	2.52	5.0
	造粒装置グローブ ボックス ^(注1)	0.1625	0.46	0.39	0.56	0.95	1.7
粉末調整 第7室	回収粉末処理・混合 装置 グローブボックス	0.4416	/	2.78	1.32	4.10	5.0
ペレット 加工 第1室	添加剤混合装置A グローブボックス	0.4416	/	2.78	1.14	3.92	5.0
	プレス装置A (プレス部) グローブボックス	/	2.834	4.95	1.16	6.11	7.5
	添加剤混合装置B グローブボックス	0.4416	/	2.78	1.00	3.78	5.0
	プレス装置B (プレス部) グローブボックス	/	2.834	4.95	1.09	6.04	7.5

注1：造粒装置グローブボックスには、火災源が2箇所存在するため、遠隔消火装置を2系統設置する。

注2：必要消火剤量は、前頁の(1)又は(2)のいずれかにより算出。

注3：配管等へ残留する消火剤を以下のとおり考慮する。

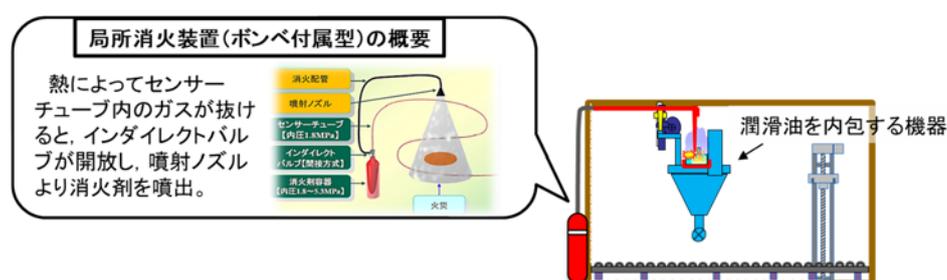
- ・配管内への残留量：配管内総体積の10%の消火剤が残留するものとして考慮（遠隔消火装置の社内性能試験結果を基に決定）
- ・消火ガスボンベ内への残留量：1.7kg ボンベ→残留量 0.24kg, 5.0kg ボンベ→残留量 0.6kg, 7.5kg ボンベ→残留量 0.55kg を考慮（遠隔消火装置の社内性能試験結果を基に決定）

遠隔消火装置の消火性能等について

1. はじめに

グローブボックス内の機器への消火については、製品保護及び消火後の清掃性の観点から、ボンベ付属型の採用を計画している。

選定した局所消火装置が確実に感知・消火できることを確認したうえで基本設計を進めていく必要があることから、消火対象となるグローブボックスを模擬し、基本設計に必要な事項の確認試験を実施した。



※上図はグローブボックス局所消火装置を示す。遠隔消火装置の場合は、センサーチューブは存在せず、消火ガスボンベを工程室外の廊下に設置する。

図1. 消火装置のイメージ

2. グローブボックス内を模擬した消火性能試験

2.1 試験概要

グローブボックスを簡易的に模擬した筐体に、局所消火装置（ボンベ付属型）を設置し、グローブボックス内火災時の状況を模擬した。

グローブボックス内が換気されている状態は、消火に対してより厳しい状況であることから、換気を模擬した試験を実施した。さらに、消火剤を直接火災源に噴射出来ないように障害物を設置した。消火剤は代替ハロン（FK-5-1-12）を使用した。

2.2 消火性能確認の試験条件

(1) グローブボックスの模擬体

グローブボックスの模擬として、約 W2000mm×D1000mm×H2000mm（約 4 m³）のボックスを準備した。

模擬体はダウンフロー換気が可能なように、上部に給気口、下部に排気口を設けた。

(2) 換気条件

換気は、換気が行われる状態を模擬した。

換気風量は、グローブボックスの主な換気回数である 6 回/h（約 24m³/h）とした。

(3) 模擬火災源の設定

潤滑油を内包する機器（グローブボックス内）のうち、最もオイルパン

のサイズが大きく、燃焼による発熱量が大きくなるものを代表として選定。潤滑油は燃焼を継続させることが困難であることから、ヘプタンで代用し、代表のオイルパンで潤滑油を燃焼した場合と同等の発熱量を模擬した。

また、火災源に消火剤が直接噴射されないように高さ 250mm の障害物をオイルパン中央に設置した。

(4) センサーチューブの設置位置

オイルパンの縁に沿うように設置した。

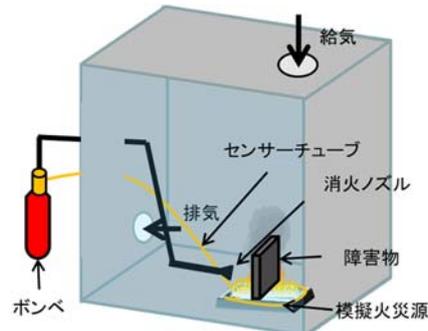


図 2. 試験イメージ

(5) 潤滑油火災を想定した模擬火災源の設定

MOX 燃料加工施設で使用を考えている潤滑油は引火点が高く着火し難いため、模擬火災源としてはヘプタンで代用した。試験を実施するにあたり、その発熱量を模擬するために、最もオイルパンのサイズが大きく、燃焼による発熱量が大きくなるものを代表として選定し、オイルパンのサイズと潤滑油の発熱量から Fire Dynamics Tools (FDTS) を用いて算出した発熱速度 (371kW) を基に、有機溶媒による全面火災で模擬することとした。

ヘプタンの発熱速度 371kW に相当する燃焼面積を Fire Dynamics Tools (FDTS) から算出した結果、 0.2m^2 となった。

上記を踏まえ、試験では、 $650\text{mm} \times 450\text{mm}$ (0.2925m^2) のオイルパンで試験を実施した。

(6) 消火剤量の設定

消防法施行規則を参考に、全域放出方式におけるハロン 1301 と代替ハロン (FK-5-1-12) の消火剤量の比率は、 $1 : 2.625$ である。また、ハロン 1301 の開口部 1m^2 あたりの消火剤量は、 $2.4\text{kg}/\text{m}^2$ であるため、代替ハロン (FK-5-1-12) の開口部 1m^2 当たりの消火剤量は、 $2.4 \times 2.625 = 6.3\text{kg}/\text{m}^2$ となる。

よって、必要消火剤量は、「必要消火剤量 = オイルパンの表面積 (m^2) \times $6.3(\text{kg}/\text{m}^2)$ 」となる。

試験で用いるオイルパンの表面積より、必要消火剤量は約 1.85kg となることから、当該量以上となるボンベ付属型の既製品から選定し、 3.5kg の消火剤を有するボンベを使用した。

2.3 消火試験結果



図3. グローブボックス内消火試験の経過

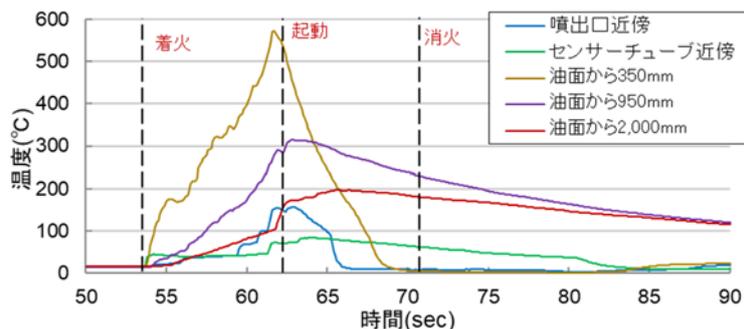


図4. グローブボックス内消火試験の温度変化

オイルパン直上 950mm位置でも、着火から7秒後には100°Cに達していたことから、センサーチューブの設置にあたってはオイルパンの内側で、鉛直上であれば感知に問題はないと考えられる。

噴出口近傍またはオイルパンの直上であれば、局所消火装置起動後速やかに温度が低下し、消火後も温度上昇がないことを確認できていたことから、グローブボックス内火災の発生及び継続の有無を確認することが出来ると考えられる。

換気をしているグローブボックスにおいて、消火剤を直接噴射出来ない状況であっても、感知後速やかに火災を消火できることを確認した。

3. 開放空間を模擬した消火性能試験

3.1 試験概要

開放空間に、模擬火災源と局所消火装置（ボンベ付属型）を設置する。消火剤は代替ハロン（FK-5-1-12）を使用した。

また、開放空間の火災を模擬することで、体積の大きいグローブボックスに対しても適用できることを確認した。

ABC粉末については、消火配管にエルボを設け、閉塞の有無を確認した。

3.2 消火性能確認の試験条件

(1) 模擬火災源の設定

潤滑油を所有する機器（グローブボックス内外）のうち、最もオイルパンのサイズが大きく、燃焼による発熱量が大きくなるものを代表として選定した。潤滑油は燃焼を継続させることが困難であることから、ヘプタン

で代用し、代表のオイルパンで潤滑油を燃焼した場合と同等の発熱量を模擬した。

(2) 消火剤

代替ハロン (FK-5-1-12) : 消火剤量は 2.2(6)と同じ
ABC 粉末

(3) センサーチューブの設置位置

オイルパンの縁に沿うように設置。

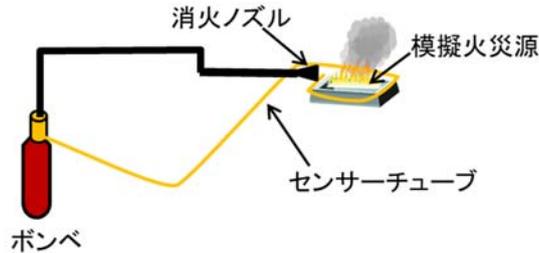


図 5. 試験イメージ

3.3 開放空間の消火試験結果 (代替ハロン)



図 6. 開放空間消火試験 (代替ハロン) の経過

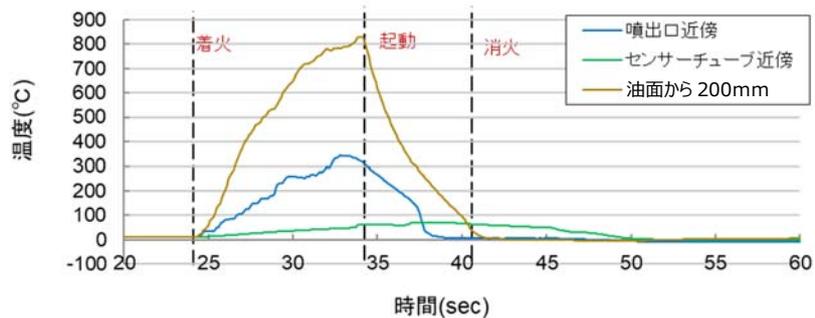


図 7. 開放空間消火試験 (代替ハロン) の温度変化

オイルパンの直上は、局所消火装置起動後速やかに温度が低下し、消火後も温度上昇がないことを確認できていたことから、消火ノズル近傍またはオイルパン直上に温度計を設置することで火災の発生及び継続の有無を確認することが出来ると考えられる。

開放空間及び大きい容積のグローブボックスにおいても、代替ハロンを用いた局所消火装置 (ポンベ付属型) で、感知後速やかに火災を消火できることを確認した。

3.4 開放空間の消火試験結果（ABC 粉末）



図 8．火災源を ABC 粉末で一部覆えない箇所がある場合の試験経過



図 9．火災源を ABC 粉末で覆えた場合の試験経過

局所消火装置（ボンベ付属型）で、ABC 粉末を消火剤として用いても、消火剤は配管に閉塞することなく噴出された。

ただし、開放空間で ABC 粉末を火災源に噴射し、一部でも覆えない箇所があると、火災が継続するケースがあり、ABC 粉末を使った場合、消火ノズルの指向性（位置、向き、数）による影響が大きいことが確認できた。

4. まとめ

ボンベ付属型の局所消火装置の設置方針（グローブボックス内外共通）

メーカ推奨の設置条件（センサーチューブをオイルパン近傍に設置）に加えて、以下の設置方針を定めた。

- ABC 粉末を用いる場合は火災源を全て覆うことができる位置にノズルを配置する必要があった。
- 代替ハロンを用いた試験では障害物の有無に係わらず、開放空間での火災も含めて全てのケースで消火が確認できた。

↓

潤滑油を内包する機器に対しては、消火剤は代替ハロンを用いる。

代替ハロンを用いる場合は、金属筐体の設置は不要である。

また、グローブボックス局所消火装置の容量は、試験結果より、「必要消火剤量＝オイルパンの表面積(m²)×6.3(kg/m²)」により求めた容量以上を確保する。なお、燃焼面がオイルパンに限定されない場合は、消防法施行規則を参考にグローブボックスの容積（内装装置の容積は除く）及び隣接するグローブボックスとの開口部面積を考慮した消火剤量以上を確保する。

遠隔消火装置の場合は、上記に加え、遠隔消火装置の配管内に残留する消火剤を考慮した消火剤量以上を確保する。

名 称		可搬型排風機付フィルタユニット
容量	m ³ /h (1台当たり)	約 1100m ³ /h (注1)
機器仕様に関する注記		注1：公称値を示す。

【設定根拠】

可搬型排風機付フィルタユニットは、飛散又は漏えいした核燃料物質を回収する対策を実施する際に、作業環境確保のためグローブボックス及び工程室内の排気機能を回復(工程室からグローブボックス排気系への気流を確保)するために用いるものである。

可搬型排風機付フィルタユニットは必要数1台に加え、予備として故障時及び待機除外時のバックアップを2台、合計3台を確保する。

1. 容量

工程室内の作業環境を可能な限り改善するために実施するものであり、必要な換気風量に定めはなく、少量の換気風量で問題ない。

なお、可搬型排風機付フィルタユニットの容量としては、地下3階の工程室内を僅かに負圧にするために必要な風量を参考として決定し、地下3階の工程室内を-20Paの負圧にするものとした場合における地下3階の工程室境界における扉のリーク量(通常時の2倍を想定)を考慮して算出する。地下3階の工程室内を-20Paの負圧にするために必要な風量は約940m³/hであり、余裕を考慮して可搬型排風機付フィルタユニットの風量は約1100m³/hとして設定する。

(注)ここで記載する地下3階の工程室とは、以下の部屋で構成する区域の境界の構築物

原料受払室，原料受払室前室，粉末調整第1室，粉末調整第2室，粉末調整第3室，粉末調整第4室，粉末調整第5室，粉末調整第6室，粉末調整第7室，粉末調整室前室，粉末一時保管室，点検第1室，点検第2室，ペレット加工第1室，ペレット加工第2室，ペレット加工第3室，ペレット加工第4室，ペレット加工室前室，ペレット一時保管室，ペレット・スクラップ貯蔵室，点検第3室，点検第4室，現場監視第1室，現場監視第2室

第 2-4.1 表 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に対処するために必要なパラメータの計測範囲

分類	重要監視パラメータ	計測範囲	重大事故時におけるプロセスの変動範囲	重大事故等対処設備の分類	計測範囲の設定に関する考え方
① グ ロ ー ブ ボ ク ス 内 の 火 災 源 近 傍 温 度	火災源近傍温度	-196～450℃	16～450℃	常設	拡大防止対策（遠隔消火装置による消火）の開始判断及び成功判断のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。（火災状況確認用温度計）※1
		—	—	常設	火災状況確認用温度表示装置（表示装置）
		—	—	可搬型	可搬型グローブボックス温度表示端末（テスター）
② ダ ン パ 出 口 の 風 速	ダンパ出口風速	0～50m/s	0 m/s	可搬型	拡大防止対策（ダンパの閉止）の成功判断のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。
③ 放 射 性 物 質 濃 度 工 程 室 内 の	工程室内の放射性物質濃度	B. G. ～100Kmin ⁻¹ (アルファ線) B. G. ～300Kmin ⁻¹ (ベータ線)	—※2	可搬型	回収作業の着手判断のため、空気中の放射性物質の濃度を測定する。測定上限値に到達する場合は試料を回収又はサンプリング流量及びサンプリング時間を調整する。

※1 内の事象を要因とした重大事故の対処時は、火災状況確認用温度計及び火災状況確認用温度表示装置にてパラメータを確認し、外的事象を要因とした重大事故の対処時は、火災状況確認用温度計に可搬型グローブボックス温度表示端末を接続してパラメータを確認

※2 工程室内への漏えい状況により変動するため、測定上限値に到達する場合には試料を回収又はサンプリング流量及びサンプリング時間を調整する

令和2年7月22日 R4

補足説明資料 2-6 (29条)

接続図



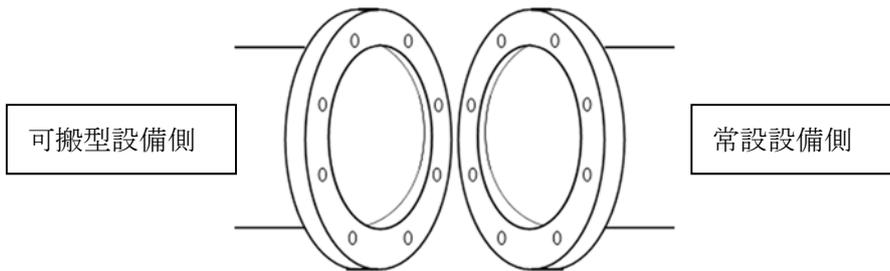
【凡例】
 : 可搬型重大事故等対処設備
 保管場所

【可搬型重大事故等対処設備の保管場所】

設置場所	対象機器	部屋名称
(1)	可搬型排風機付フィルタユニット 可搬型フィルタユニット 可搬型ダクト	排気フィルタ第2室

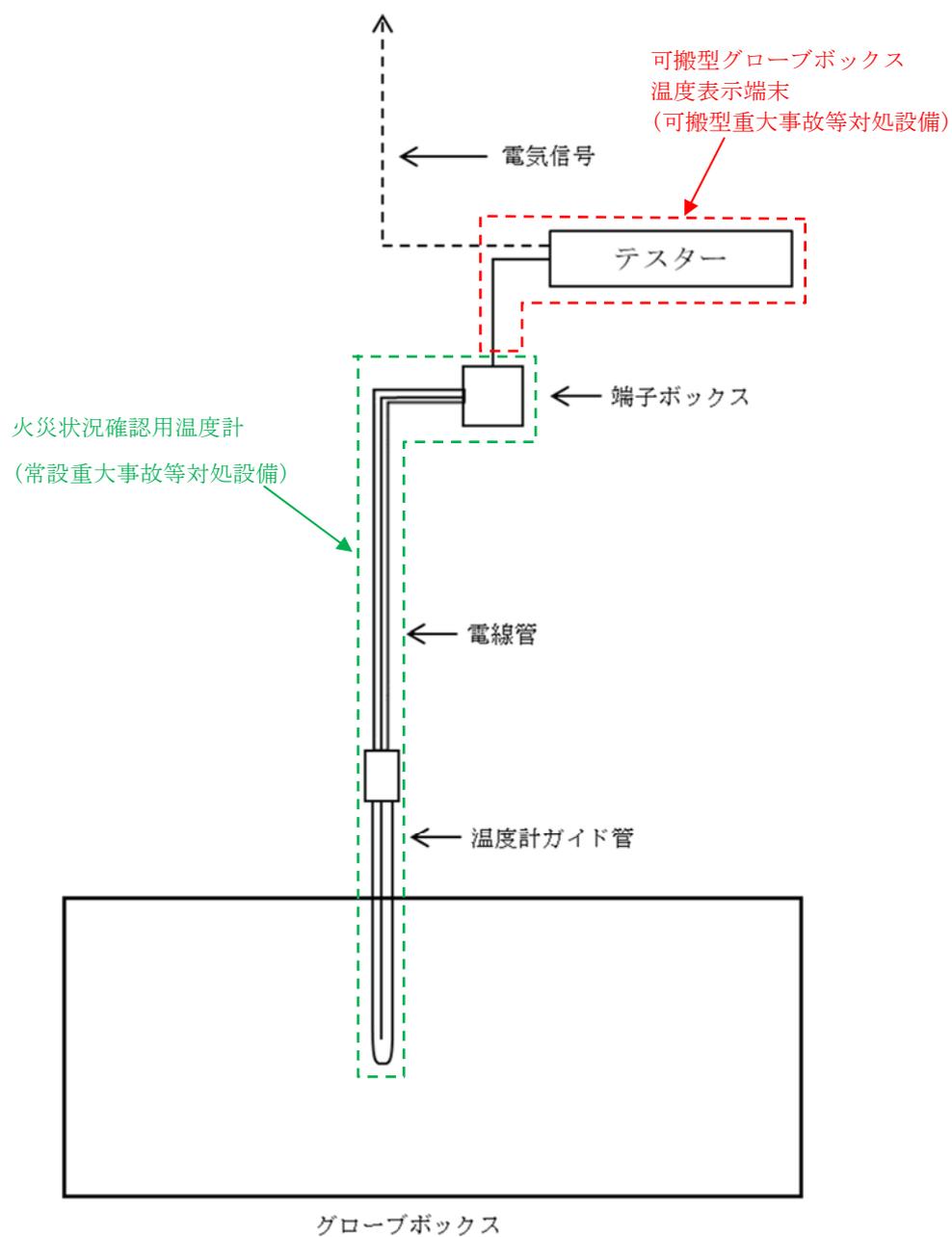
可搬型ダクトとグローブボックス排気ダクトは地下1階の排風機室にて接続

 は核不拡散上の観点から公開できません



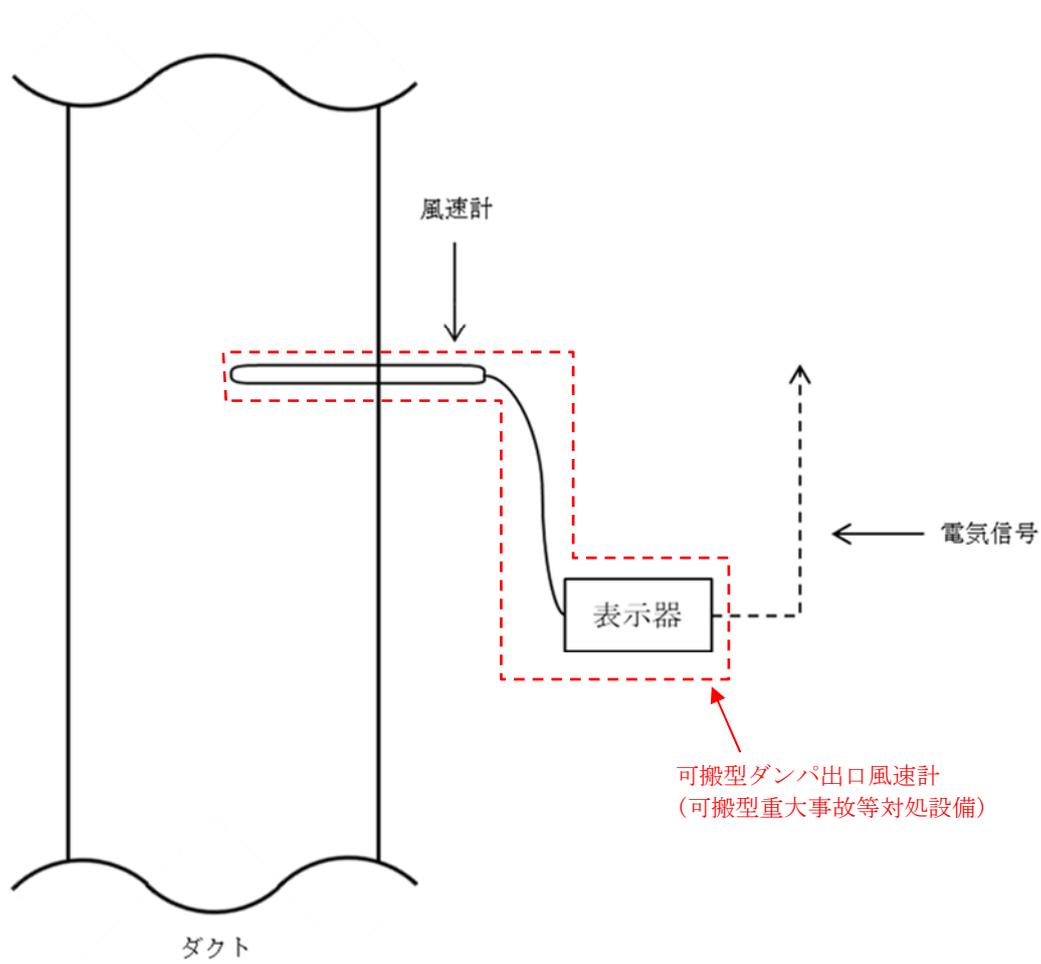
(接続イメージ：可搬型設備と常設設備はフランジにより接続)

第 2-6.1 図 閉じ込める機能の喪失の対処における可搬型ダクト
 と常設設備の接続図 (燃料加工建屋地下1階)



第 2-6.2 図 可搬型グローブボックス温度表示端末の接続図

(燃料加工建屋地上 1 階)



第 2-6.3 図 可搬型ダンパ出口風速計の接続図

(燃料加工建屋地下 1 階)

令和2年7月22日 R6

補足説明資料 2-9 (29条)

重大事故等対処に用いる計測機器系の測定原理

第2-9.1表 閉じ込める機能の喪失に対処するために必要なパラメータ

分類	重要監視 パラメータ	計測範囲	重大事故時における プロセスの変動範囲	計測方式	把握能力 (計測範囲の考え方)	可搬型重大 事故等対処 設備個数※1	常設重大 事故等対 処設備個 数	テスタ ー 個数※ 1	中央監 視室へ の伝 送	再処理 施設の 中央制 御室へ の伝送	緊急時 対策所 への伝 送	計装導 圧配管 との接 続	温度計ガ イド管と の接続
① の火災 源近傍 温度	火災源近傍温度	-196～450℃	16～450℃	測温抵抗体	拡大防止対策（遠隔消火装置による消火）の開始判断及び成功判断のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。※2	—	9	2	○※2	○	○	—	—
② の風速	ダンパ出口風速	0～50m/s	0 m/s	熱式風速計	拡大防止対策（ダンパの閉止）の成功判断のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	5	—	—	×※3	○	○	—	—
③ 放射 性物質 濃度	工程室内の放射性 物質濃度	B. G. ～ 100kmin ⁻¹ (アルファ線) B. G. ～ 300kmin ⁻¹ (ベータ線)	—※4	Z n S (A g) シンチレーシ ョン式 プラスチック シンチレーシ ョン式	回収作業の着手判断のため、空気中の放射性物質の濃度を測定する。測定上限値に到達する場合は試料を回収又はサンプリング流量及びサンプリング時間を調整する。	2	—	—	×※5	×※5	×※5	—	—

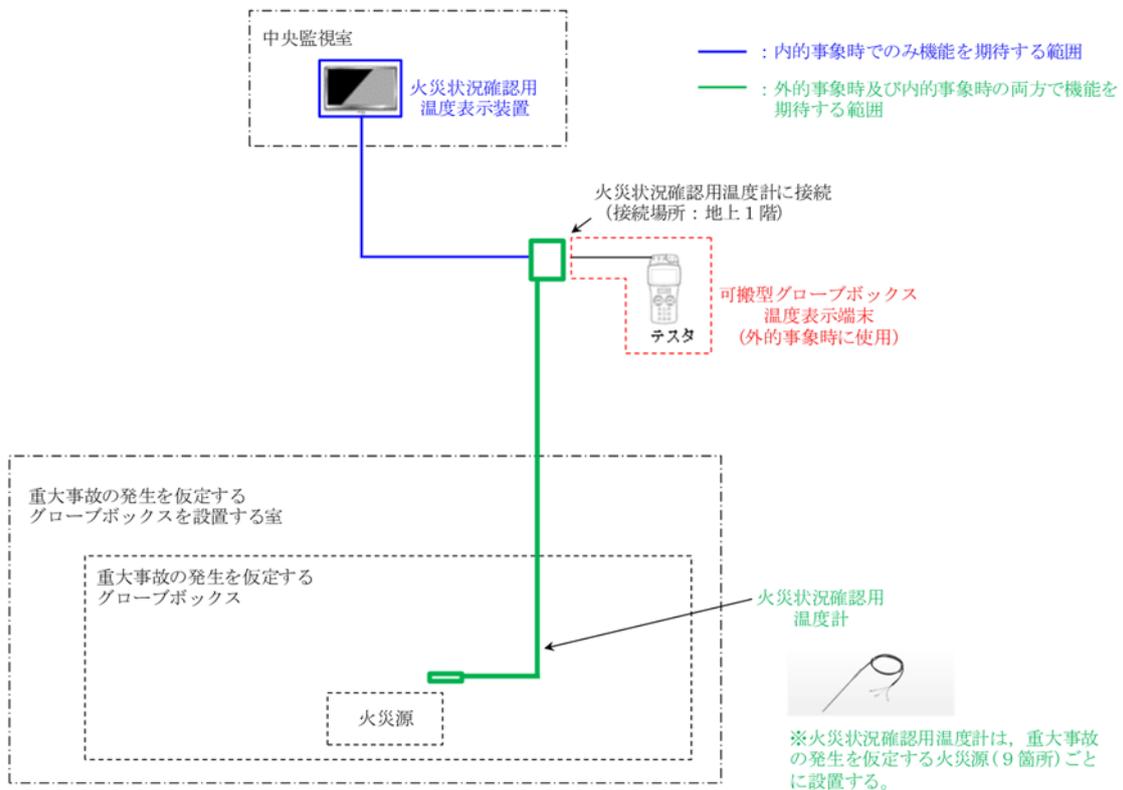
※1 故障時バックアップ及び待機除外時バックアップを含む。

※2 重大事故の対処時は、中央監視室に設置する火災状況確認用温度計の端子箱にテスター（可搬型グローブボックス温度表示端末）を接続することでパラメータを確認する。内の事象を要因とした重大事故の対処時は、火災状況確認用温度計に接続される常設重大事故等対処設備の火災状況確認用温度表示装置（中央監視室に設置）にてパラメータを確認する。

※3 ダンパ出口風速の監視は、情報把握設備の設置後に対策の活動拠点となる再処理施設の中央制御室にて継続監視するため、中央監視室への伝送はしない。

※4 工程室内への漏えい状況により変動するため、測定上限値に到達する場合は試料を回収又はサンプリング流量及びサンプリング時間を調整する。

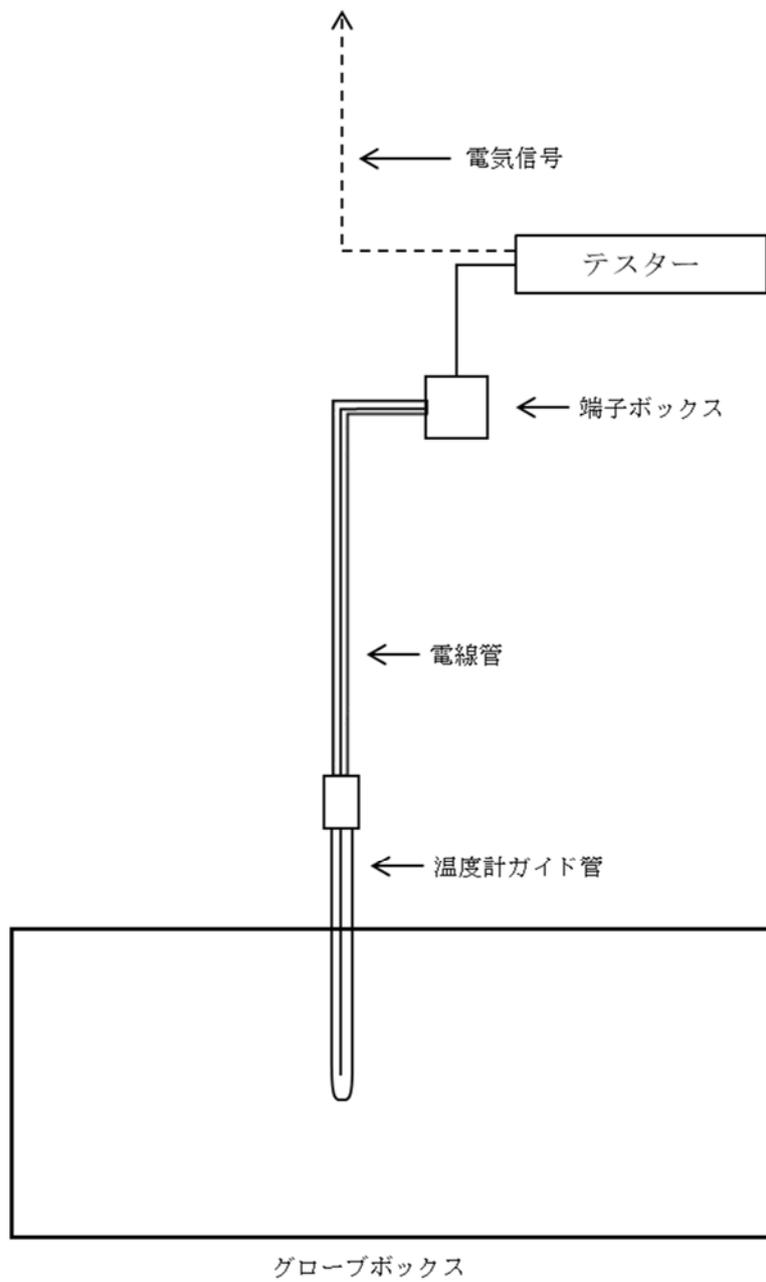
※5 回収作業の着手判断時のみに計測するパラメータであり、継続監視しないため伝送しない。



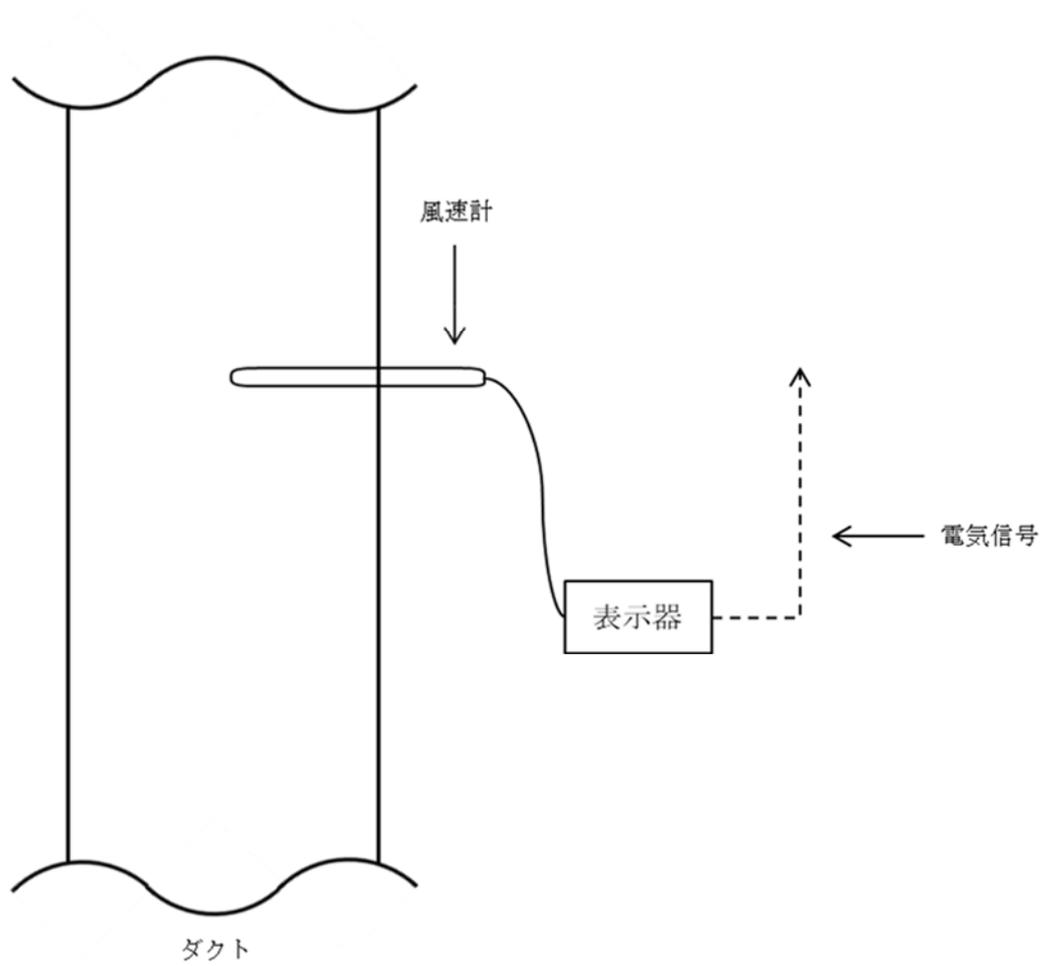
第 2-9.1 図 火災源の温度計測の概念図

火災源近傍温度及びダンパ出口風速の計測原理図を第 2-9.2 図及び第 2-9.3 図に示す。

また、火災源近傍温度の感知性能についての詳細は、添付 (1) に示す。



第 2-9.2 図 火災源近傍温度（測温抵抗体）の計測原理図



第 2-9.3 図 ダンパ出口風速（熱式風速計）の計測原理図

火災状況確認用温度計の感知性能について

火災状況確認用温度計の感知性能については、「補足説明資料 2-4（29 条）添付（1）」に示した消火試験において確認している。

当該試験において得られた結果を以下に示す。

表 1. 試験の設定条件及び結果

機器名称	確認項目	設定条件	試験結果
火災状況確認用温度計	感知性能	温度計を複数箇所 に設置し、試験環 境における温度を 確認。	試験時の温度は、オイルパン直上 350mm の位 置で約 580℃、オイルパン直上 950mm の位 置で約 320℃、オイルパン直上 2000mm の位 置で約 200℃、消火剤の噴出口近傍で約 150℃で あり、火災時の温度分布が確認できた。 噴出口近傍またはオイルパンの直上であれ ば、消火完了後速やかに温度が低下していた ことから、グローブボックス内火災の発生及 び継続の有無を確認することが出来ると考 えられる。(図 1-1, 図 1-2 参照)

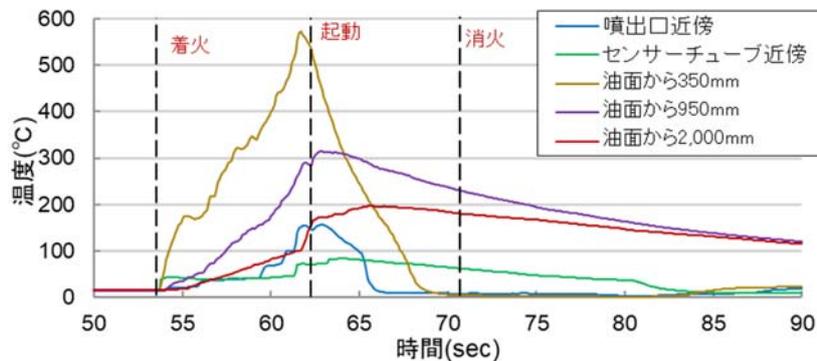


図 1-1. グローブボックス内消火試験の温度変化



図 1-2. グローブボックス内消火試験の状況