

【公開版】

提出年月日	令和2年9月11日	R17
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

閉じ込める機能の喪失への対処（要旨）

閉じ込める機能の喪失に対処するための設備への基準適合性

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 核燃料物質等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 核燃料物質等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 核燃料物質等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 共通要因故障に対する考慮

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 外部放出抑制設備の設計基準対象の施設と兼用一覧

第29.3表 代替グローブボックス排気設備の設計基準対象の施設と
兼用一覧

第29.4表 代替火災感知設備の主要設備の仕様

第29.5表(1) 代替消火設備の主要設備の仕様

第29.5表(2) 代替消火設備に関連する所内電源設備の概略仕様

第29.6表(1) 外部放出抑制設備の主要設備の仕様

第29.6表(2) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス

第29.6表(3) 放出防止設備に関連する所内電源設備の概略仕様

第29.7表 工程室放射線計測設備の主要設備の仕様

第29.8表(1) 代替グローブボックス排気設備の主要設備の仕様

第29.8表(2) 重大事故の発生を仮定するグローブボックス

第29.8表(3) 代替グローブボックス排気設備に関連する監視測定
設備の概略仕様

第29.8表(4) 代替グローブボックス排気設備に関連する所内電源
設備の概略仕様

- 第29.8表(5) 代替グローブボックス排気設備に関連する補機駆動
用燃料補給設備の概略仕様
- 第29.9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 (代替火災感知設備)
- 第29.10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 (外部放出抑制設備及び工程室放射線計測設備)
- 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 外部放出抑制設備の系統概要図 (外的事象の対処時)
- 第29.4図 外部放出抑制設備の系統概要図 (内的事象の対処時)
- 第29.5図 工程室放射線計測設備の系統概要図
- 第29.6図 代替グローブボックス排気設備の系統概要図
- 第29.7図 火災状況確認用温度計の計測概要図 (測温抵抗体)
- 第29.8図 可搬型ダンパ出口風速計の計測概要図 (風速計)
- 第29.9図(1) 代替火災感知設備及び代替消火設備の機器配置概要図
(燃料加工建屋 地下3階)
- 第29.9図(2) 代替火災感知設備及び代替消火設備の機器配置概要図
(燃料加工建屋 地上1階)
- 第29.10図(1) 外部放出抑制設備及び代替グローブボックス排気設備
の機器配置概要図 (燃料加工建屋 地下1階)
- 第29.10図(2) 外部放出抑制設備及び代替グローブボックス排気設備
の機器配置概要図 (燃料加工建屋 地上1階)

2章 補足説明資料

1章 基準適合性

閉じ込める機能の喪失への対処（要旨）

「第29条 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備」等の要求事項に対応するため、以下の設備及び手順等を整備する。また、それらの設備及び手順等には、有効性評価（第22条 重大事故等の拡大の防止等）において位置付けた本重大事故に対処するための重大事故等対処設備及び手順等を含むものとする。

- ① 核燃料物質等の飛散又は漏えいの原因となる火災の消火を実施するための設備及び手順等。
- ② 燃料加工建屋外への放出経路の閉止を実施するための設備及び手順等。
- ③ 核燃料物質等の回収及び核燃料物質等を閉じ込める機能の回復を実施するための設備及び手順等。

上記に関して、以下の（1）のと通りの重大事故等対処設備を整備し、（2）のと通りの設計方針とし、（3）のと通りの手順等の方針とする。

（1）重大事故等対処設備の整備

- ① 核燃料物質等の飛散又は漏えいの原因となるグローブボックス内での火災の消火のために、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。
- ② 燃料加工建屋外への放出経路の閉止のために、設計基準対象の施設と兼用するグローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクト、グローブボックス給気フィル

タ、グローブボックス排気フィルタ、グローブボックス排気フィルタユニット及びグローブボックス排風機入口手動ダンパ、工程室排気設備の工程室排気ダクト、工程室排気フィルタユニット及び工程室排風機入口手動ダンパ並びに重大事故の発生を仮定するグローブボックス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、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。

- ③核燃料物質等の回収を実施するために必要な作業環境になっている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。設計基準対象の施設と兼用するグローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクト、グローブボックス給気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタ並びに重大事故の発生を仮定するグローブボックスを常設重大事故等対処設備として位置付ける。また、設計基準対象の施設であるグローブボックス排風機の復旧等に時間を要することが想定されるため、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およ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。

(2) 重大事故等対処設備の設計方針

第27条（重大事故等対処設備）の要求事項に対する

共通的な設計方針を踏まえた上記（１）に掲げる重大事故等対処設備の主な設計方針は、以下のとおり。

① 火災の消火に使用する設備

- 代替消火設備の遠隔消火装置は、環境条件を考慮することにより信頼性が十分に高いと判断できるものであっても、外部への放射性物質の放出の駆動力となる火災の感知、消火の対処に係る重大事故等対処設備については、多様性を図る設計とする。
- 具体的には、中央監視室近傍から圧力開放用の弁の手动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図る設計とする。
- 遠隔消火装置の中央監視室近傍で操作する圧力開放用の弁は、重大事故に対処するための機能を発揮することができるよう並列に２重化する設計とする。
- 遠隔消火装置の火災の消火に使用する消火剤は、検証試験によって消火性能が確認されたものを使用するとともに、その量は、火災源となる潤滑油を内包する機器に設置するオイルパンの燃焼面積に対して必要な消火剤量又はオイルパンが機器の筐体で覆われている箇所等は消防法施行規則に基づき算出する消火剤量に余裕を考慮して設定する。
- 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、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セット確保する設計とする。

- 代替火災感知設備は、環境条件を考慮することにより信頼性が十分に高いと判断できるものであっても、外部への放射性物質の放出の駆動力となる火災の感知、消火の対処に係る重大事故等対処設備については、多様性、位置的分散を図る設計とする。
- 具体的には、火災状況確認用温度計として火災防護設備のグローブボックス温度監視装置と異なる测温抵抗体を設置するとともに、計測した火災源近傍温度は火災状況確認用温度表示装置に表示することで確認できる設計とする。また、静的機器のみで構成する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することで計測した火災源近傍温度を確認できる設計とすることで、火災防護設備のグローブボックス温度監視装置と異なる系統構成で火災源近傍温度を確認できる設計とすることで多様性を図る設計とする。
- 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、共通要因によって、同時に機能が損なわれないよう、故障時のバックアップを含め、必要な数量を建屋内及び外部保管エリアに分散して保管する。
- 火災状況確認用温度計は、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、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セット確保する設計とする。
- 可搬型グローブボックス温度表示端末と火災状況確認

用温度計の接続は，コネクタ接続に統一することにより，速やかに，容易，かつ，確実に接続できる設計とする。

② 燃料加工建屋外への放出経路の閉止に使用する設備

- 可搬型ダンパ出口風速計は，共通要因故障を考慮する設計基準事故に対処するための安全機能及び常設重大事故等対処設備の重大事故等に対処するために必要な機能の対象はないが，故障時のバックアップを含め，必要な数量を建屋内及び外部保管エリアに分散して保管する。
- 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及び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は，グローブボックス内の火災の影響により気相中に移行したMOX粉末の外部への移行経路である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セット確保する設計とする。
- 可搬型ダンパ出口風速計と常設ダクトの接続は，常設ダクトに測定口を設けて，可搬型ダンパ出口風速計の検出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 核燃料物質等の回収及び核燃料物質等を閉じ込める機能

の回復に使用する設備

- 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、共通要因故障を考慮する設計基準事故に対処するための安全機能及び常設重大事故等対処設備の重大事故等に対処するために必要な機能の対象はないが、故障時のバックアップを含め、必要な数量を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。
- 代替グローブボックス排気設備である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は、環境条件の考慮による信頼性の確保に加え、故障時のバックアップを含め、必要な数量を建屋内及び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。
- 可搬型排風機付フィルタユニットは、MOX粉末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、外部に放出するために必要な排気風量を有する設計とする。
- 可搬型ダクトと代替グローブボックス排気設備のダクトとの接続は、フランジに統一することにより、速やかに、容易に、かつ、確実に接続が可能な設計とする。

(3) 手順等の方針

手順等については、必要な手順等の明確化、必要な訓練の実施、作業環境の確保、適切なアクセスルートの選定、対処の阻害要因の除去、現場との連絡手段の確保等の重大事故等防止技術的能力基準（重大事故等対策における手順等に関する要求事項）を踏まえた方針とする。上記（１）に掲げる設備に係る主要な手順等の方針は以下のとおり。

- ① 重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係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た場合は、窒素雰囲気グローブボックスが空気に置換されることを防止するとともに、MOX粉末をグローブボックス内に静置した状態を維持し、火災の発生の要素である潤滑油の温度上昇やスパークの発生を防止するため、手順に着手する。この手順では、全送排風機の停止、全工程停止及び火災源に係る動力電源の遮断について、中央監視室に設置する盤等で操作等を行い、4名により、重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係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判断した後の指示（以下「重大事故等着手判断」という。）後5分以内で対応可能である。
- ② 重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係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た場合には、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による核燃料物質の飛散又は漏えいを防止するための手順に着手する。この手順では、重大事故の発生を仮定するグローブボックスでの火災状況の確認、火災の消火について、作業時間が最も長い、可搬型グローブボックス温度表示端末の温度の確認及び中央監視室近傍に設置する遠隔消火装置の弁を操作する場合において、4名により重大事故等着手判断後10分以内で対応可能である。なお、作業時間が最も短い、火災状況確認用温度表示装置の温度の確認及び中央監視室に設置する遠隔消火装置の盤を操作する場合において、4名により重大事故等着手判断後4分以内で対応可能である。

- ③ 重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係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た場合には、核燃料物質等の飛散又は漏えいの原因となる火災状況の確認及び消火の手順と並行して、燃料加工建屋外への放出経路の閉止のための手順に着手する。この手順では、建屋外への放出経路上にあるダンパの閉止操作について、作業時間が最も長い、排風機室からダンパの手動閉止操作を実施する場合において、4名により重大事故等着手判断後10分以内で対応可能である。なお、作業時間が最も短い、中央監視室からダンパの遠隔閉止操作を実施する場合は、4名により重大事故等着手判断後1分以内で対応可能である。

④ 重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係る核燃料物質等の飛散又は漏えいの原因となる火災の消火及び建屋外への放出経路を閉止するための対策の完了後、工程室内の雰囲気安定した状態であることが推定された場合は、工程室内に漏えいしたMOX粉末を回収するための手順に着手する。また、核燃料物質等の回収の手順の一環として、核燃料物質等を閉じ込める機能を回復するための手順に着手する。回収に係る手順では、MOX粉末を外部へ放出する駆動力がなく、外部への放出経路が閉止された状態であることから、事象進展を伴うものではなく、作業時間に制約はないため、状況に応じた体制を構築し、作業を実施する。回復に係る手順では、設計基準対象の施設であるグローブボックス排風機の復旧等に時間を要することが想定されるため、可搬型排風機付フィルタユニット等を使用することとし、6名により核燃料物質等の回収作業の一環として、本対策の実施判断後 9 時間 30 分で対応可能である。

(4) 自主対策設備及び手順等

重大事故等の対処に関し、以下の自主対策設備及び手順等を整備する。

① グローブボックス局所消火装置による火災の消火

火災の状況によって火災を感知した場合の対策として、グローブボックス局所消火装置が重大事故の発生を仮定するグローブボックスにおいて電源不要で自動的に消火剤を放出するための設備及び手順等を整備する。

本対策は、重大事故の発生を仮定するグローブボックス全てにおいて、火災の熱により、センサーチューブ内に充填されているガスが抜けることで弁が開放し、自動的に消火剤が放出され消火され、要員を必要とせず実施可能である。

また、本対策は、要員を必要とせず、重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係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消火装置及び重大事故等対処設備と系統、起動温度が異なること、及び消火剤を火災源に対して限定的に放出することから、重大事故等対処設備を用いた対処に悪影響を及ぼすことはない。

② 火災状況確認用カメラによる火災の確認

工程室内の視認性が確保できている場合の対策として、中央監視室から重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の状況を確認するための設備及び手順を整備する。

本対策は、中央監視室において重大事故の発生を仮定するグローブボックス内での火災の発生又は消火を判断する場合に、火災状況確認用カメラのケーブルに可搬型火災状況監視端末を接続し、グローブボックス内の状況を確認するもので、必要な要員及び作業時間を確保可能な場合に実施する。

また、本対策は、本対策を実施するための要員及び時間を確保可能な場合に着手することとしているため、重

大事故等対処設備を用いた対処に悪影響を及ぼすことはない。

③ 可搬型工程室監視カメラによる工程室内の状況確認

工程室内の視認性が確保できている場合の対策として、MOX粉末が漏えいした工程室に隣接した廊下又は工程室からMOX粉末が漏えいした工程室内等に飛散又は漏えいした核燃料物質の状況を確認するための設備及び手順等を整備する。

本対策は、MOX粉末が漏えいした工程室に隣接した廊下又は工程室から可搬型工程室監視カメラを貫通孔に通すことにより工程室内に挿入し、工程室内等に飛散又は漏えいしたMOX粉末の状況を確認するもので、必要な要員及び作業時間を確保可能な場合に実施する。

また、本対策は、本対策を実施するための要員及び作業時間を確保可能な場合に着手することとしているため、重大事故等対処設備を用いた対処に悪影響を及ぼすことはない。

閉じ込める機能の喪失に対処するための設備への基準適合性

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。

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。）に係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た場合、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速やかに確認するとともに、核燃料物質等の飛散又は漏えいの原因となる火災を速やかに消火するために必要な重大事故等対処設備として、代替火災感知設備及び代替消火設備を設ける設計とする。

重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係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MOX粉末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外部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、外部放出抑制設備を設ける設計とする。

核燃料物質等の回収については、工程室内雰囲気安定した状態である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、ウエス等の資機材によりMOX粉末を回収することから、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、工程室内雰囲気が安定した状態である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、核燃料物質等の回収の一環として、設計基準対象の施設であるグローブボックス排風機の復旧等に時間を要することが想定されるため、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工程室内のMOX粉末を回収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工程室内のMOX粉末を回収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設備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

プルトニウムを取り扱う加工施設のうち、重大事故の発生を仮定するグローブボックスには、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。

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、代替火災感知設備、代替消火設備、外部放出抑制設備、工程室放射線計測設備及び代替グローブボックス排気設備で構成する。

1.1.1 火災の消火に使用する設備

(1) 代替火災感知設備

① 構造

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合において、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍の温度を計測することで、核燃料物質等の飛散又は漏えいの原因となる火災を確認し、消火の実施を判断するために必要な核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策に使用する重大事故等対処設備を設置及び保管する。

代替火災感知設備は、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近傍に設置する測温抵抗体及び中央監視室に設置する端子盤を有する火災状況確認用温度計並びに火災状況確認用温度計で計測した火災源近傍温度を表示する火災状況確認用温度表示装置及び可搬型グローブボックス温度表示端末で構成する。

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及び火災状況確認用温度計に接続して設置す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できる設計とする。

火災状況確認用温度表示装置を使用できない場合は、火災状況確認用温度計に中央監視室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できる設計とする。

可搬型グローブボックス温度表示端末は、乾電池を使用する設計とする。

火災状況確認用温度表示装置は、充電電池を使用する設計とする。

② 主要な設備・機器の種類

a. 代替火災感知設備

[常設重大事故等対処設備]

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

[可搬型重大事故等対処設備]

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）

(2) 代替消火設備

① 構造

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合において、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源に対し消火剤を放出することで、核燃料物質等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核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策に使用する重大事故等対処設備を設置する。

代替消火設備は、消火ガスボンベ、消火ガス配管、消火ノズル等を有するとともに、起動用の圧力を充填する配管、圧力開放用の弁、電磁弁、盤等を有する遠隔消火装置で構成する。

所内電源設備の一部である受電開閉設備、高圧母線及び低圧母線（以下「受電開閉設備等」という。）を常設重大事故等対処設備として設置する。

所内電源設備については「第32条 電源設備」に示す。

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に係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、中央監視室に設置する盤の手動操作により電磁弁を開放することで起動用の圧力を充填する配管内の圧力を開放し、消火ガスボンベから消火剤を放出

できる設計とする。

中央監視室に設置する盤等が使用できない場合は、中央監視室近傍に設置する圧力開放用の弁を手動操作により開放することで起動用の圧力を充填する配管内の圧力を開放し、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。また、遠隔消火装置の中央監視室近傍で操作する圧力開放用の弁は、重大事故に対処するための機能を発揮することができるよう並列に2重化する設計とする。

代替消火設備の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。

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となる9箇所に対し、それぞれ消火できるよう設置する設計とする。

代替消火設備の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て起動するために必要な設備は、所内電源設備の一部である受電開閉設備等の給電により起動する設計とする。

② 主要な設備・機器の種類

a. 代替消火設備

[常設重大事故等対処設備]

遠隔消火装置 9系列

消火剤	ハロゲン化物 <u>消火剤</u>
消火方式	局所放出方式 又は全域放出方式 ^(注1)
消火剤量	検証試験結果を基に算出する 量以上 ただし、全域放出方式の場合 は、消防法施行規則第20条に 基づき算出する量以上
設置場所	重大事故の発生を仮定するグ ローブボックス内の火災源

注1 火災源及びオイルパンが装置の筐体で覆われている箇所等は、全域放出方式を採用する。

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) 外部放出抑制設備

① 構造

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合において、グローブボックス排気設備及び工程室排気設備の流路を遮断することで、火災の影響によりグローブボックス内及び工程室内の気相中に移行したMOX粉末が、外部へ放出されることを可能な限り防止するために必要な核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策に使用する重大事故等対処設備を設置及び保管する。

外部放出抑制設備は、グローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクト、グローブボックス給気フィルタ、グローブボックス排気フィルタ、グローブボックス排気フィルタユニット及びグローブボックス排風機入口手動ダンパ、工程室排気設備の工程室排気ダクト、工程室排気フィルタユニット及び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、工程室排気閉止ダンパ並びに可搬型ダンパ出口風速計で構成する。

所内電源設備の一部である受電開閉設備等を常設重大事故等対処設備として設置する。

また、設計基準対象の施設と兼用するグローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクトの一部、グローブボックス給気フィルタの一部、グローブボックス排気フィルタの一部、グローブボックス排気フィルタユニット及びグローブボックス排風機入口手動ダンパ、工程

室排気設備の工程室排気ダクトの一部，工程室排気フィルタユニット及び工程室排風機入口手動ダンパ並びに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。

所内電源設備については「第32条 電源設備」に示す。

外部放出抑制設備は，重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係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気閉止ダンパ及び工程室からの排気系に設置する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駆動動力源の窒素を当該ダンパに供給することで閉止できる設計とする。

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が使用できない場合は，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地下1階の現場にて手動操作により閉止できる設計とする。

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は，所内電源設備の一部である受電開閉設備等の給電により中央監視室に設置する盤の手動操作が可能な設計とする。

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MOX粉末は、火災によって生ずる気流に押し流されて外部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MOX粉末を捕集できる設計とする。

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外部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できる設計とする。

可搬型ダンパ出口風速計は、乾電池を使用する設計とする。

重大事故の発生を仮定するグローブボックスは、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合において、グローブボックスからの漏えいを一定程度抑制できる設計とする。

② 主要な設備・機器の種類

a. 外部放出抑制設備

[常設重大事故等対処設備]

グローブボックス排気ダクト(設計基準対象の施設と兼用) (第29.2表)

1式

グローブボックス給気フィルタ（設計基準対象の施設と兼用）（第29.2表）

1式

粒子除去効率 99.97%以上

(0.15 μ mDOP粒子) / 段

グローブボックス排気フィルタ（設計基準対象の施設と兼用）（第29.2表）

1式

粒子除去効率 99.97%以上

(0.15 μ mDOP粒子) / 段

グローブボックス排気フィルタユニット（設計基準対象の施設と兼用）（第29.2表）

1式

粒子除去効率 99.97%以上

(0.15 μ mDOP粒子) / 段

工程室排気ダクト（設計基準対象の施設と兼用）（第29.2表）

1式

工程室排気フィルタユニット（設計基準対象の施設と兼用）（第29.2表）

1式

粒子除去効率 99.97%以上

(0.15 μ mDOP粒子) / 段

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(設計基準対象の施設と兼用) (第29.1表)

8基

[可搬型重大事故等対処設備]

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 核燃料物質等の回収に使用する設備

(1) 工程室放射線計測設備

① 構造

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策のうち、代替消火設備、代替火災感知設備及び外部放出抑制設備を用いた一連の対策が完了した後、工程室内の気相中における放射性物質の濃度を計測することで、工程室内雰囲気安定した状態であることを確認するために必要な核燃料物質等の回収に使用する重大事故等対処設備を保管する。

工程室放射線計測設備は、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で構成する。

工程室放射線計測設備は、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策のうち、代替消火設備、代替火災感知設備及び外部放出抑制設備を用いた一連の対策が完了し、工程室内雰囲気が安定した状態であることを確認した後、ウエス等の資機材によりMOX粉末を回収することから、当該作業の着手判断として、可搬型ダストサンプラにより、工程室内の気相中のMOX粉末を捕集し、アルファ・ベータ線用サーベイメータにより、放射性物質の濃度を計測することで、工程室内雰囲気が安定した状態であることを確認できる設計とする。

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、充電池又は乾電池を使用する設計とする。

② 主要な設備・機器の種類

a. 工程室放射線計測設備

[可搬型重大事故等対処設備]

可搬型ダストサンプラ

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 B. G \sim 100Kmin⁻¹（アルファ線）

B. G \sim 300Kmin⁻¹（ベータ線）

種類 ZnS (Ag) シンチレーション
式検出器
プラスチックシンチレーション
式検出器

1.1.4 閉じ込める機能の回復に使用する設備

(1) 代替グローブボックス排気設備

① 構造

核燃料物質等の回収の一環として、グローブボックス排気設備の排気機能を回復し、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、工程室内のM O X粉末を回収する際の作業環境を確保するために必要な閉じ込める機能の回復に使用する重大事故等対処設備を設置及び保管する。

代替グローブボックス排気設備は、グローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクト、グローブボックス給気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタ、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並びに可搬型ダクトで構成する。

補機駆動用燃料補給設備の一部である第1軽油貯槽及び第2軽油貯槽（以下「軽油貯槽」という。）を常設重大事故等対処設備として設置する。

代替モニタリング設備の一部である可搬型排気モニタリング設備、代替試料分析関係設備の一部である可搬型放出管理分析設備、代替電源設備の一部である燃料加工建屋可搬型発電機、可搬型分電盤及び可搬型電源ケーブル並びに補機駆動用燃料補給設備の一部である軽油用タンクローリを可搬型重大事故等対処設備として配備する。

また、設計基準対象の施設と兼用するグローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクトの一部、グロ

グローブボックス給気フィルタの一部及びグローブボックス排気フィルタの一部並びに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。

代替モニタリング設備については「第33条 監視測定設備」に、代替試料分析関係設備については「第33条 監視測定設備」に、代替電源設備については「第32条 電源設備」に、補機駆動用燃料補給設備については「第32条 電源設備」に示す。

代替グローブボックス排気設備は、核燃料物質等の回収の一環として、設計基準対象の施設であるグローブボックス排風機の復旧等に時間を要することが想定されるため、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敷設し、屋外へつながるよう、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接続し、可搬型ダクト及びグローブボックス排気設備を接続した後、可搬型排風機付フィルタユニットを運転することで、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とともに、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に内蔵する合計4段の高性能エアフィルタによりMOX粉末を捕集できる設計とする。

代替グローブボックス排気設備は、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することで、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する設計とする。

代替グローブボックス排気設備の可搬型排風機付フィルタユニットは、代替電源設備の燃料加工建屋可搬型発電機の給電により駆動し、燃料加工建屋可搬型発電機の運転に必要な燃料は、補機駆動用燃料補給設備から補給が可能な設計とする。

② 主要な設備・機器の種類

a. 代替グローブボックス排気設備

[常設重大事故等対処設備]

グローブボックス排気ダクト(設計基準対象の施設と兼用) (第29.3表)

1式

グローブボックス給気フィルタ(設計基準対象の施設と兼用) (第29.3表)

1式

グローブボックス排気フィルタ(設計基準対象の施設と兼用) (第29.3表)

1式

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

8基

[可搬型重大事故等対処設備]

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 mDOP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 mDOP粒子）／段

可搬型ダクト 1式

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) 代替火災感知設備

代替火災感知設備は，環境条件を考慮することにより信頼性が十分に高いと判断できるものであっても，外部への放射性物質の放出の駆動力となる火災の感知，消火の対処に係る重大事故等対処設備については，多様性，位置的分散を図る設計とする。

具体的には，火災状況確認用温度計として火災防護設備のグローブボックス温度監視装置と異なる測温抵抗体を設置するとともに，計測した火災源近傍温度は火災状況確認用温度表示装置に表示することで確認できる設計とする。

また，静的機器のみで構成する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することで計測した火災源近傍温度を確認できる設計とすることで，火災防護設備のグローブボックス温度監視装置と異なる系統構成で火災源近傍温度を確認できる設計とすることで多様性を図る設計とする。

さらに，火災状況確認用温度表示装置は，内蔵する充電電池からの給電により火災状況確認用温度表示装置で火災源近傍温度を確認できる設計とするとともに，可搬型グローブボックス温度表示端末は，乾電池からの給電により火災源近傍温度を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図る設計とする。

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、共通要因によって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。

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。

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、重大事故時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とともに、重大事故の発生を仮定するグローブボ

ックス内の火災源となる 9 箇所に対してそれぞれの火災源近傍温度を計測できるよう 9 系列有する設計とする。

代替火災感知設備の火災状況確認用温度表示装置は、代替消火設備及び外部放出抑制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容量の充電電池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、代替消火設備及び外部放出抑制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容量の乾電池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。

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。

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。

内の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。

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として、中央監視室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。

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。

代替火災感知設備は、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、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グローブボックス温度表示端末は、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、独立して動作確認が可能な設計とする。

(2) 代替消火設備

代替消火設備の遠隔消火装置は、環境条件を考慮することにより信頼性が十分に高いと判断できるものであっても、外部への放射性物質の放出の駆動力となる火災の感知、消火の対処に係る重大事故等対処設備については、多様性を図る設計とする。

具体的には、中央監視室近傍から圧力開放用の弁の手动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図る設計とする。

また、遠隔消火装置は、電源を必要とせずに起動又は内蔵する蓄電池からの給電により起動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図る設計とする。

遠隔消火装置は、火災源となる潤滑油に設置したオイルパンに対して局所的に消火剤を放出又はオイルパンを内包する装置筐体に対して局所的に消火剤を放出する設

計とすることで、グローブボックス全体に対して消火剤を放出し窒息消火を行う火災防護設備のグローブボックス消火設備に対して多様性を図る設計とする。

さらに、遠隔消火装置は、電源を必要とせずに起動又は内蔵する蓄電池からの給電により起動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図る設計とする。

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。

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、検証試験によって消火性能が確認された消火剤を使用するとともに、全域放出方式の場合は消防法施行規則第20条に基づき算出する消火剤量又は局所放出方式の場合は検証試験結果を基に火災源となる潤滑油に対して設置したオイルパンの燃焼面積に対して必要な消火剤量に余裕を考慮した消火剤量を有する設計とするとともに、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源となる9箇所に対してそれぞれ消火できるよう9系列有する設計とする。

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。

代替消火設備は，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中央監視室近傍に設置する弁の手動操作にて起動するために必要な設備は，「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中央監視室近傍に設置する弁の手動操作にて起動するために必要な設備は，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。

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に設置する盤の手動操作にて起動するために必要な設備は，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。

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として、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。

代替消火設備は、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、独立して外観点検が可能な設計とする。

代替消火設備の遠隔消火装置は、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、独立して機器付きの圧力計により遠隔消火装置の起動用配管における系統内の圧力が所定値以上であることの確認が可能な設計とする。

代替消火設備の遠隔消火装置のうち中央監視室近傍に設置する圧力開放用の弁は、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、独立して動作確認により弁の固着がないことの確認が可能な設計とする。

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) 外部放出抑制設備

外部放出抑制設備の可搬型ダンパ出口風速計は、共通要因故障を考慮する設計基準事故に対処するための安全

機能及び常設重大事故等対処設備の重大事故等に対処するために必要な機能の対象はないが、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。

外部放出抑制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。

外部放出抑制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。

上記以外の外部放出抑制設備は、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。

外部放出抑制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。

外部放出抑制設備は、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。

外部放出抑制設備は、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外部放出抑制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。

外部放出抑制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。

外部放出抑制設備のグローブボックス給気フィルタ、グローブボックス排気フィルタ、グローブボックス排気フィルタユニット及び工程室排気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設置及び被水防護する設計とする。

内的事象を要因として発生した場合に対処に用いる外部放出抑制設備の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、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。

外部放出抑制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外部放出抑制設備の可搬型ダンパ出口風速計は、「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。

外部放出抑制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。

外部放出抑制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。

外部放出抑制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として、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。

外部放出抑制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として、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するとともに、高性能エアフィルタによりMOX粉末を捕集した後のダクトに接続口を設けることで接続操作時に汚染が拡大しないよう考慮することにより、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。

外部放出抑制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、常設ダクトに測定口を設けて可搬型ダンパ出口風速計の検出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。

外部放出抑制設備の常設重大事故等対処設備は、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、外観点検が可能な設計とする。

外部放出抑制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、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、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。

外部放出抑制設備のグローブボックス給気フィルタ，グローブボックス排気フィルタ，グローブボックス排気フィルタユニット及び工程室排気フィルタユニットは，通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，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。

外部放出抑制設備の可搬型ダンパ出口風速計は，通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，外観点検及び員数確認が可能な設計とする。

外部放出抑制設備の可搬型ダンパ出口風速計は，通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，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。

1.2.3 核燃料物質等の回収に使用する設備

(1) 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，共通要因故障を考慮する設計基準事故に対処するための安全機能及び常設重大事故等対処設備の重大事故等に対処するために必要な機能の対象はないが，故障時の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、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。

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容量の充電池又は乾電池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容量の充電池又は乾電池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、「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、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、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、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として、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。

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、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、外観点検及び員数確認が可能な設計とする。

工程室放射線計測設備の可搬型ダストサンプラは、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、動作確認が可能な設計とする。

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、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、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。

1.2.4 閉じ込める機能の回復に使用する設備

(1) 代替グローブボックス排気設備

代替グローブボックス排気設備の可搬型重大事故等対処設備は、環境条件の考慮による信頼性の確保に加え、共通要因によってグローブボックス排気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設備のグローブボックス排気ダクトは、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設備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。

屋外に保管する代替グローブボックス排気設備の可搬型ダクトは、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。

代替グローブボックス排気設備の可搬型排風機付フィルタユニットは、MOX粉末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、外部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設備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設備は、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。

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。

代替グローブボックス排気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。

代替グローブボックス排気設備のグローブボックス給気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタは、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設備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設備の可搬型ダクトは、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設備の可搬型ダクトは、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。

代替グローブボックス排気設備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設備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設備の可搬型ダクトは、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。

代替グローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクトの系統に設置するダンパの操作は、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として、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設備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として、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。

代替グローブボックス排気設備の可搬型ダクトと代替グローブボックス排気設備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設備のグローブボックス排気ダクトは，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を設ける設計とし，それぞれ簡易な接続及びダンパ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設備の可搬型ダクトは，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。

代替グローブボックス排気設備の常設重大事故等対処設備は，通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，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設備のグローブボックス給気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタは，通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，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設備の可搬型排風機付フィルタユニットは、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、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設備の可搬型フィルタユニット及び可搬型ダクトは、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、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設備のグローブボックス排気ダクトの接続口は、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、外観の確認が可能な設計とする。

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

(1) 代替火災感知設備

① 概要

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合において、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍の温度を計測することで、核燃料物質等の飛散又は漏えいの原因となる火災を確認し、消火の実施を判断するために必要な核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策に使用する重大事故等対処設備を設置及び保管する。

② 系統構成及び主要設備

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ている状態で、万一火災が発生している場合において、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍の温度を計測することで、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の核燃料物質等の飛散又は漏えいの原因となる火災を確認し、消火の実施を判断するために必要な設備として、代替火災感知設備を設ける。

a. 系統構成

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合の重大事故等対処設備として、代替火災感知設備を使用する。

代替火災感知設備は、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近傍に設置する測温抵抗体及び中央監視室に設置する端子盤を有する火災状況確認用温度計並びに火災状況確認用温度計で計測した火災源近傍温度を表示する火災状況確認用温度表示装置及び可搬型グローブボックス温度表示端末で構成する。

b. 主要設備

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及び火災状況確認用温度計に接続して設置す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できる設計とする。

火災状況確認用温度表示装置を使用できない場合は、火災状況確認用温度計に中央監視室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できる設計とする。

可搬型グローブボックス温度表示端末は、乾電池を使用する設計とする。

火災状況確認用温度表示装置は、充電池を使用する設計とする。

③ 主要設備の仕様

代替火災感知設備の主要設備を第29.4表に、代替火災感知設備の系統概要図を第29.1図及び第29.2図に示す。

代替火災感知設備の機器配置概要図を第29.9図(1)及び第29.9図(2)に示す。

また、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29.9表に、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。

(2) 代替消火設備

① 概要

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合において、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源に対し消火剤を放出することで、核燃料物質等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核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策に使用する重大事故等対処設備を設置する。

② 系統構成及び主要設備

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ている状態で、万一火災が発生している場合において、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源に消火剤を放出することで、核燃料物質等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設備として、代替消火設備を設ける。

a. 系統構成

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合の重大事故等対処設備として、代替消火設備及び所内電源設備の一部を使用する。

代替消火設備は、消火ガスボンベ、消火ガス配管、消火ノズル等を有するとともに、起動用の圧力を充填

する配管，圧力開放用の弁，電磁弁，盤等を有する遠隔消火装置で構成する。

所内電源設備の一部である受電開閉設備等を常設重大事故等対処設備として設置する。

所内電源設備については「第32条 電源設備」に示す。

b. 主要設備

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に係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，中央監視室に設置する盤の手動操作により電磁弁を開放することで起動用の圧力を充填する配管内の圧力を開放し，消火ガスボンベから消火剤を放出できる設計とする。

中央監視室に設置する盤等が使用できない場合は，中央監視室近傍に設置する圧力開放用の弁を手動操作により開放することで起動用の圧力を充填する配管内の圧力を開放し，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。また，遠隔消火装置の中央監視室近傍で操作する圧力開放用の弁は，重大事故に対処するための機能を発揮することができるよ

う並列に 2 重化する設計とする。

代替消火設備の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。

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となる 9 箇所に対し、それぞれ消火できるよう設置する設計とする。

代替消火設備の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て起動するために必要な設備は、所内電源設備の一部である受電開閉設備等の給電により起動する設計とする。

③ 主要設備の仕様

代替消火設備の主要設備を第29.5表(1)に、代替消火設備に関連するその他設備の概略仕様を第29.5表(2)に、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。

代替消火設備の機器配置概要図を第29.9図(1)及び第29.9図(2)に示す。

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

(1) 外部放出抑制設備

① 概要

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合において、グローブボックス排気設備及び工程室排気設備の流路を遮断することで、火災の影響によりグローブボックス内及び工程室内の気相中に移行したMOX粉末が、外部へ放出されることを可能な限り防止するために必要な核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策に使用する重大事故等対処設備を設置及び保管する。

② 系統構成及び主要設備

重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災の影響を受けたMOX粉末がグローブボックス内及び工程室内の気相中に移行し、移行したMOX粉末がグローブボックス排気設備及び工程室排気設備を経由して外部へ放出されることを可能な限り防止するために必要な設備として、外部放出抑制設備を設ける。

a. 系統構成

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合の重大事故等対処設備として、外部放出抑制設備及び所内電源設備の一部を使用する。

外部放出抑制設備は、グローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクト、グローブボックス給気

フィルタ，グローブボックス排気フィルタ，グローブボックス排気フィルタユニット及びグローブボックス排風機入口手動ダンパ，工程室排気設備の工程室排気ダクト，工程室排気フィルタユニット及び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，工程室排気閉止ダンパ並びに可搬型ダンパ出口風速計で構成する。

所内電源設備の一部である受電開閉設備等を常設重大事故等対処設備として設置する。

また，設計基準対象の施設と兼用するグローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクトの一部，グローブボックス給気フィルタの一部，グローブボックス排気フィルタの一部，グローブボックス排気フィルタユニット及びグローブボックス排風機入口手動ダンパ，工程室排気設備の工程室排気ダクトの一部，工程室排気フィルタユニット及び工程室排風機入口手動ダンパ並びに重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第29.6表(2)）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

所内電源設備については「第32条 電源設備」に示す。

b. 主要設備

外部放出抑制設備は，重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係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気閉止ダンパ及び工程室からの排気系に設置する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駆動動力源の窒素を当該ダンパに供給することで閉止できる設計とする。

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が使用できない場合は、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地下1階の現場にて手動操作により閉止できる設計とする。

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は、所内電源設備の一部である受電開閉設備等の給電により中央監視室に設置する盤の手動操作が可能な設計とする。

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MOX粉末は、火災によって生ずる気流に押し流されて外部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MOX粉

末を捕集できる設計とする。

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外部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できる設計とする。

可搬型ダンパ出口風速計は、乾電池を使用する設計とする。

重大事故の発生を仮定するグローブボックスは、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合において、グローブボックスからの漏えいを一定程度抑制できる設計とする。

③ 主要設備の仕様

外部放出抑制設備の主要設備を第29.6表(1)に、外部放出抑制設備に関連するその他設備の概略仕様を第29.6表(3)に、外部放出抑制設備の系統概要図を第29.3図及び第29.4図に示す。

外部放出抑制設備の機器配置概要図を第29.10図(1)及び第29.10図(2)に示す。

また、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29.10表に、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29.8図に示す。

2.1.3 核燃料物質等の回収に使用する設備

(1) 工程室放射線計測設備

① 概要

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策のうち、代替消火設備、代替火災感知設備及び外部放出抑制設備を用いた一連の対策が完了した後、工程室内の気相中における放射性物質の濃度を計測することで、工程室内雰囲気安定した状態であることを確認するために必要な核燃料物質等の回収に使用する重大事故等対処設備を保管する。

② 系統構成及び主要設備

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策のうち、代替消火設備、代替火災感知設備及び外部放出抑制設備を用いた一連の対策が完了した後、工程室内の気相中における放射性物質の濃度を計測することで、工程室内雰囲気安定した状態であることを確認するために必要な設備として、工程室放射線計測設備を設ける。

a. 系統構成

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合の重大事故等対処設備として、工程室放射線計測設備を使用する。

工程室放射線計測設備は、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で構成する。

b. 主要設備

工程室放射線計測設備は、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の拡大防止対策のうち、代替消火設備、代替火災感知設備及び外部放出抑制設備を用いた一連の対策が完了し、工程室内雰囲気安定した状態であることを確認した後に、ウエス等の資機材によりMOX粉末を回収することから、当該作業の着手判断として、可搬型ダストサンプラにより、工程室内の気相中のMOX粉末を捕集し、アルファ・ベータ線用サーベイメータにより、放射性物質の濃度を計測することで、工程室内雰囲気が安定した状態であることを確認できる設計とする。

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、充電電池又は乾電池を使用する設計とする。

③ 主要設備の仕様

工程室放射線計測設備の主要設備を第29.7表に、工程室放射線計測設備の系統概要図を第29.5図に示す。

また、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29.10表に示す。

2.1.4 閉じ込める機能の回復に使用する設備

(1) 代替グローブボックス排気設備

① 概要

核燃料物質等の回収の一環として、グローブボックス排気設備の排気機能を回復し、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、工程室内のMOX粉末を回収する際の作業環境を確保するために必要な閉じ込める機能の回復に使用する重大事故等対処設備を設置及び保管する。

② 系統構成及び主要設備

核燃料物質等の回収の一環として、設計基準対象の施設であるグローブボックス排風機の復旧等に時間を要することが想定されるため、可搬型排風機付フィルタユニット等により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排気設備の排気機能を回復し、工程室内のMOX粉末を回収する際の作業環境を確保するために必要な設備として、代替グローブボックス排気設備を設ける。

a. 系統構成

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失が発生した場合の重大事故等対処設備として、代替グローブボックス排気設備、代替モニタリング設備の一部、代替試料分析関係設備の一部、代替電源設備の一部及び補機

駆動用燃料補給設備の一部を使用する。

代替グローブボックス排気設備は、グローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクト、グローブボックス給気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタ、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並びに可搬型ダクトで構成する。

補機駆動用燃料補給設備の一部である軽油貯槽を常設重大事故等対処設備として設置する。

代替モニタリング設備の一部である可搬型排気モニタリング設備、代替試料分析関係設備の一部である可搬型放出管理分析設備、代替電源設備の一部である燃料加工建屋可搬型発電機、可搬型分電盤及び可搬型電源ケーブル並びに補機駆動用燃料補給設備の一部である軽油用タンクローリを可搬型重大事故等対処設備として配備する。

また、設計基準対象の施設と兼用するグローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクトの一部、グローブボックス給気フィルタの一部及びグローブボックス排気フィルタの一部並びに重大事故の発生を仮定するグローブボックス（第29.8表(2)）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

代替モニタリング設備、代替試料分析関係設備については「第33条 監視測定設備」に、代替電源設備については「第32条 電源設備」に、補機駆動用燃料補給設備については「第32条 電源設備」に示す。

b. 主要設備

代替グローブボックス排気設備は、核燃料物質等の回収の一環として、設計基準対象の施設であるグローブボックス排風機の復旧等に時間を要することが想定されるため、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敷設し、屋外へつながるよう、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接続し、可搬型ダクト及びグローブボックス排気設備を接続した後、可搬型排風機付フィルタユニットを運転することで、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とともに、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に内蔵する合計4段の高性能エアフィルタによりMOX粉末を捕集できる設計とする。

代替グローブボックス排気設備は、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することで、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する設計とする。

代替グローブボックス排気設備の可搬型排風機付フィルタユニットは、代替電源設備の燃料加工建屋可搬型発電機の給電により駆動し、燃料加工建屋可搬型発電機の運転に必要な燃料は、補機駆動用燃料補給設

備から補給が可能な設計とする。

③ 主要設備の仕様

代替グローブボックス排気設備の主要設備を第29.8表(1)に、代替グローブボックス排気設備に関連するその他設備の概略仕様を第29.8表(3)から第29.8表(5)に、代替グローブボックス排気設備の系統概要図を第29.6図に示す。

代替グローブボックス排気設備の機器配置概要図を第29.10図(1)及び第29.10図(2)に示す。

2.2 共通要因故障に対する考慮

基本方針については、「第27条：重大事故等対処設備」の「2.1 共通要因故障に対する考慮等【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) 代替火災感知設備

代替火災感知設備は，環境条件を考慮することにより信頼性が十分に高いと判断できるものであっても，外部への放射性物質の放出の駆動力となる火災の感知，消火の対処に係る重大事故等対処設備については，多様性，位置的分散を図る設計とする。

具体的には，火災状況確認用温度計として火災防護設備のグローブボックス温度監視装置と異なる測温抵抗体を設置するとともに，計測した火災源近傍温度は火災状況確認用温度表示装置に表示することで確認できる設計とする。

また，静的機器のみで構成する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することで計測した火災源近傍温度を確認できる設計とすることで，火災防護設備のグローブボックス温度監視装置と異なる系統構成で火災源近傍温度を確認できる設計とすることで多様性を図る設計とする。

さらに，火災状況確認用温度表示装置は，内蔵する充電池からの給電により火災状況確認用温度表示装置で火災源近傍温度を確認できる設計とするとともに，可搬型グローブボックス温度表示端末は，乾電池からの給電に

より火災源近傍温度を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図る設計とする。

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、共通要因によって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。

(2) 代替消火設備

代替消火設備の遠隔消火装置は、環境条件を考慮することにより信頼性が十分に高いと判断できるものであっても、外部への放射性物質の放出の駆動力となる火災の感知、消火の対処に係る重大事故等対処設備については、多様性を図る設計とする。

具体的には、中央監視室近傍から圧力開放用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

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図る設計とする。

また、遠隔消火装置は、電源を必要とせずに起動又は内蔵する蓄電池からの給電により起動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図る設計とする。

遠隔消火装置は、火災源となる潤滑油に設置したオイルパンに対して局所的に消火剤を放出又はオイルパンを内包する装置筐体に対して局所的に消火剤を放出する設計とすることで、グローブボックス全体に対して消火剤を放出し窒息消火を行う火災防護設備のグローブボックス消火設備に対して多様性を図る設計とする。

さらに、遠隔消火装置は、電源を必要とせずに起動又は内蔵する蓄電池からの給電により起動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図る設計とする。

(3) 外部放出抑制設備

外部放出抑制設備の可搬型ダンパ出口風速計は、共通要因故障を考慮する設計基準事故に対処するための安全機能及び常設重大事故等対処設備の重大事故等に対処す

るために必要な機能の対象はないが、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。

(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、共通要因故障を考慮する設計基準事故に対処するための安全機能及び常設重大事故等対処設備の重大事故等に対処するために必要な機能の対象はないが、故障時の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設備

代替グローブボックス排気設備の可搬型重大事故等対処設備は、環境条件の考慮による信頼性の確保に加え、共通要因によってグローブボックス排気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と異なる場所に保管することで位置的分散を図る。

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 共通要因故障に対する考慮等【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。

(2) 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。

(3) 外部放出抑制設備

外部放出抑制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。

外部放出抑制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。

上記以外の外部放出抑制設備は，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設備

代替グローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクトは，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設備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設備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グローブボックス排気設備の可搬型ダクトは，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、重大事故時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とともに、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源となる9箇所に対してそれぞれの火災源近傍温度を計測できるよう9系列有する設計とする。

代替火災感知設備の火災状況確認用温度表示装置は、代替消火設備及び外部放出抑制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容量の充電池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、代替消火設備及び外部放出抑制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容量の乾電池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。

(2) 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、検証試験によって消火性能が確認された消火剤を使用するとともに、全域放出方式の場合は消防法施行規則第20条に基づき算出する消火剤量又は局所放出方式の場合は検証試験結果を基に火災源となる潤滑油に対して設置したオイルパンの燃焼面積に対して必要な消火剤量に余裕を考慮した消火剤量を有する設計とするとともに、重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源となる9箇所に対してそれぞれ消火できるよう9系列有する設計とする。

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。

(3) 外部放出抑制設備

外部放出抑制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。

外部放出抑制設備は、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は、工程室内の放射性物質濃度の測定に必要な容量の充電池又は乾電池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容量の充電池又は乾電池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設備

代替グローブボックス排気設備の可搬型排風機付フィルタユニットは、MOX粉末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、外部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設備の可搬型フィルタユニットの、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設備は、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，地震等により機能が損なわれる場合，代替設備による機能の確保，修理の対応により機能を維持する設計とする。また，上記機能が確保できない場合に備え，関連する工程を停止する等の手順を整備する。

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として，中央監視室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) 代替消火設備

代替消火設備は、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中央監視室近傍に設置する弁の手動操作にて起動するために必要な設備は、「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。

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に設置する盤の手動操作にて起動するために必要な設備は、地震等により機能が損なわれる場合、代替設備による機能の確保、修理の対応により機能を維持する設計とする。また、上記機能が確保できない場合に備え、関連する工程を停止する等の手順を整備する。

代替消火設備の遠隔消火装置のうち中央監視室近傍に

設置する弁の手動操作にて起動するために必要な設備は、
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として、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。

(3) 外部放出抑制設備

外部放出抑制設備は、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外部放
出抑制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。

外部放出抑制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。

外部放出抑制設備のグローブボックス給気フィルタ、

グローブボックス排気フィルタ，グローブボックス排気フィルタユニット及び工程室排気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設置及び被水防護する設計とする。

内的事象を要因として発生した場合に対処に用いる外部放出抑制設備の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，地震等により機能が損なわれる場合，代替設備による機能の確保，修理の対応により機能を維持する設計とする。また，上記機能が確保できない場合に備え，関連する工程を停止する等の手順を整備する。

外部放出抑制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外部放出抑制設備の可搬型ダンパ出口風速計は，「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。

外部放出抑制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。

外部放出抑制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。

外部放出抑制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として、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。

外部放出抑制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として、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するとともに、高性能エアフィルタによりMOX粉末を捕集した後のダクトに接続口を設けることで接続操作時に汚染が拡大しないよう考慮することにより、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、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、「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、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、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、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として、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排気設備

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。

代替グローブボックス排気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。

代替グローブボックス排気設備のグローブボックス給気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタは、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設備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設備の可搬型ダクトは、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設備の可搬型ダクトは、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。

代替グローブボックス排気設備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設備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設備の可搬型ダクトは、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。

代替グローブボックス排気設備のグローブボックス排気ダクトの系統に設置するダンパの操作は、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として、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設備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として、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) 外部放出抑制設備

外部放出抑制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，常設ダクトに測定口を設けて可搬型ダンパ出口風速計の検出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設備

代替グローブボックス排気設備の可搬型ダクトと代替グローブボックス排気設備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設備のグローブボックス排気ダクトは、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を設ける設計とし、それぞれ簡易な接続及びダンパ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設備の可搬型ダクトは、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) 代替火災感知設備

代替火災感知設備は、通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，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グローブボックス温度表示端末は、通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，独立して動作確認が可能な設計とする。

(2) 代替消火設備

代替消火設備は、通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，独立して外観点検が可能な設計とする。

代替消火設備の遠隔消火装置は、通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，独立して機器付きの圧力計により遠隔消火装置の起動用配管における系統内の圧力が所定値以上であることの確認が可能な設計とする。

代替消火設備の遠隔消火装置のうち中央監視室近傍に設置する圧力開放用の弁は、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、通常時において，重大事

故等に対処するために必要な機能を確認するため，独立して動作確認により弁の固着がないことの確認が可能な設計とする。

(3) 外部放出抑制設備

外部放出抑制設備の常設重大事故等対処設備は，通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，外観点検が可能な設計とする。

外部放出抑制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，通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，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。

外部放出抑制設備のグローブボックス給気フィルタ，グローブボックス排気フィルタ，グローブボックス排気フィルタユニット及び工程室排気フィルタユニットは，通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，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。

外部放出抑制設備の可搬型ダンパ出口風速計は，通常時において，重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため，外観点検及び員数確認が可能な設計とする。

外部放出抑制設備の可搬型ダンパ出口風速計は，通常

時において、重大事故等に対処するために必要な機能を
確認するため、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、通常時において、
重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、
外観点検及び員数確認が可能な設計とする。

工程室放射線計測設備の可搬型ダストサンプラは、通常
時において、重大事故等に対処するために必要な機能
を確認するため、動作確認が可能な設計とする。

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、通常時において、重大事故等に対処するた
めに必要な機能を確認するため、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設備

代替グローブボックス排気設備の常設重大事故等対処
設備は、通常時において、重大事故等に対処するた
めに必要な機能を確認するため、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設備のグローブボックス給
気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタは、通常

時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、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設備の可搬型排風機付フィルタユニットは、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、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設備の可搬型フィルタユニット及び可搬型ダクトは、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、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設備のグローブボックス排気ダクトの接続口は、通常時において、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するため、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の仕様を第29.4表から第29.8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 ^{注)}
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

注) : 火災源となる潤滑油を内包する機器が 2 箇所存在する。

第 29. 2 表 外部放出抑制設備の設計基準対象の施設と兼用一覧

機器名	兼用する設計基準対象の施設
グローブボックス排気ダクト ^{注)}	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から重大事故の発生を仮定するグローブボックス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及びグローブボックス排気閉止ダンパまでの流路)
グローブボックス給気フィルタ	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)
グローブボックス排気フィルタ	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排気フィルタ)
グローブボックス排気フィルタユニット	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備
グローブボックス排風機入口手動ダンパ	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備
工程室排気ダクト ^{注)}	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及び工程室排気閉止ダンパまでの流路)
工程室排気フィルタユニット	気体廃棄物の廃棄設備 工程室排気設備
工程室排風機入口手動ダンパ	気体廃棄物の廃棄設備 工程室排気設備

注) 流路のみを設計基準対象の施設と兼用する。

第 29. 3 表 代替グローブボックス排気設備の設計基準対象
の施設と兼用一覧

機器名	兼用する設計基準対象の施設
グローブボックス 排気ダクト ^{注)}	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 ルタから重大事故の発生を仮定するグロ ーブボックス及び重大事故の発生を仮定 するグローブボックスから可搬型ダクト との接続口までの流路)
グローブボックス 給気フィルタ ^{注)}	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)
グローブボックス 排気フィルタ ^{注)}	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排気フィ ルタ)

注) 流路のみを設計基準対象の施設と兼用する。

第 29. 4 表 代替火災感知設備の主要設備の仕様

(1) 代替火災感知設備

[常設重大事故等対処設備]

a. 火災状況確認用温度計

数 量 9 系列

計測範囲 -196～450℃

計測方式 測温抵抗体

b. 火災状況確認用温度表示装置

数 量 1 台

[可搬型重大事故等対処設備]

a. 可搬型グローブボックス温度表示端末

数 量 2 台 (予備として故障時のバックアップ
を 1 台)

第 29.5 表(1) 代替消火設備の主要設備の仕様

(1) 代替消火設備

[常設重大事故等対処設備]

a. 遠隔消火装置

数 量	9 系列
消火剤	ハロゲン化物消火剤 (FK-5-1-12)
消火方式	局所放出方式又は全域放出方式 ^(注1)
消火剤量	検証試験結果を基に算出される量以上 ただし、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 クス内の火災源

注 1 火災源及びオイルパンが装置の筐体で覆われている
箇所等は、全域放出方式を採用する。

第 29.5 表(2) 代替消火設備に関連する所内電源設備の概略仕様

(1) 代替消火設備に関連する受電開閉設備

詳細は「第 32 条 電源設備」に記載する。

[常設重大事故等対処設備]

- a. 受電開閉設備
- b. 受電変圧器

(2) 代替消火設備に関連する高圧母線

詳細は「第 32 条 電源設備」に記載する。

[常設重大事故等対処設備]

- a. 6.9 k V 運転予備用主母線
- b. 6.9 k V 常用主母線
- c. 6.9 k V 運転予備用母線
- d. 6.9 k V 常用母線

(3) 代替消火設備に関連する低圧母線

詳細は「第 32 条 電源設備」に記載する。

[常設重大事故等対処設備]

- a. 460 V 運転予備用母線
- b. 460 V 常用母線

第 29. 6 表(1) 外部放出抑制設備の主要設備の仕様

(1) 外部放出抑制設備

[常設重大事故等対処設備]

- a. グローブボックス排気ダクト (設計基準対象の施設と兼用) (第 29. 3 図及び第 29. 4 図)

数 量 1 式

- b. グローブボックス給気フィルタ (設計基準対象の施設と兼用) (第 29. 3 図及び第 29. 4 図)

数 量 1 式

粒子除去効率 99. 97%以上

(0. 15 μ m D O P 粒子) / 段

- c. グローブボックス排気フィルタ (設計基準対象の施設と兼用) (第 29. 3 図及び第 29. 4 図)

数 量 1 式

粒子除去効率 99. 97%以上

(0. 15 μ m D O P 粒子) / 段

- d. グローブボックス排気フィルタユニット (設計基準対象の施設と兼用) (第 29. 3 図及び第 29. 4 図)

数 量 1 式

粒子除去効率 99. 97%以上

(0. 15 μ m D O P 粒子) / 段

- e. 工程室排気ダクト (設計基準対象の施設と兼用) (第 29. 3 図及び第 29. 4 図)

数 量 1 式

- f. 工程室排気フィルタユニット（設計基準対象の施設と兼用）（第 29. 3 図及び第 29. 4 図）
- 数 量 1 式
- 粒子除去効率 99. 97% 以上
- (0. 15 μ m D O P 粒子) / 段
- g. 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）
- 数 量 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
- h. 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）
- 数 量 2 基
- 駆動動力源 手動
- 取付位置 工程室排風機前部
- i. グローブボックス排気閉止ダンパ
- 数 量 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
- j. 工程室排気閉止ダンパ
- 数 量 2 基
- 駆動動力源 窒素
- 取付位置 工程室排風機前部
- k. 重大事故の発生を仮定するグローブボックス（設計基準対象の施設と兼用）（第 29. 6 表（2））

基 数 8 基

[可搬型重大事故等対処設備]

a . 可搬型ダンパ出口風速計

数 量 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

第 29.6 表(2) 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 ^{注)}
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

注) : 火災源となる潤滑油を内包する機器が 2 箇所存在する。

第 29. 6 表 (3) 外部放出抑制設備に関連する
所内電源設備の概略仕様

(1) 外部放出抑制設備に関連する受電開閉設備
詳細は「第 32 条 電源設備」に記載する。

[常設重大事故等対処設備]

- a . 受電開閉設備
- b . 受電変圧器

(2) 外部放出抑制設備に関連する高圧母線
詳細は「第 32 条 電源設備」に記載する。

[常設重大事故等対処設備]

- a . 6.9 k V 運転予備用主母線
- b . 6.9 k V 常用主母線
- c . 6.9 k V 非常用母線

(3) 外部放出抑制設備に関連する低圧母線
詳細は「第 32 条 電源設備」に記載する。

[常設重大事故等対処設備]

- a . 460 V 非常用母線

第 29.7 表 工程室放射線計測設備の主要設備の仕様

(1) 工程室放射線計測設備

[可搬型重大事故等対処設備]

a. 可搬型ダストサンプラ

数 量 2 台 (予備として故障時のバックアップ
を 1 台)

b. アルファ・ベータ線用サーベイメータ

数 量 2 台 (予備として故障時のバックアップ
を 1 台)

計測範囲 B.G \sim 100Kmin⁻¹ (アルファ線)

B.G \sim 300Kmin⁻¹ (ベータ線)

種 類 ZnS (Ag) シンチレーション式検出器
プラスチックシンチレーション式検出器

第 29. 8 表 (1) 代替グローブボックス排気設備の
主要設備の仕様

(1) 代替グローブボックス排気設備

[常設重大事故等対処設備]

a . グローブボックス排気ダクト (設計基準対象の施設と兼用) (第 29. 6 図)

数 量 1 式

b . グローブボックス給気フィルタ (設計基準対象の施設と兼用) (第 29. 6 図)

数 量 1 式

c . グローブボックス排気フィルタ (設計基準対象の施設と兼用) (第 29. 6 図)

数 量 1 式

d . 重大事故の発生を仮定するグローブボックス (設計基準対象の施設と兼用) (第 29. 8 表 (2))

基 数 8 基

[可搬型重大事故等対処設備]

a . 可搬型排風機付フィルタユニット

種 類 遠心式, 高性能エアフィルタ 1 段内蔵形

数 量 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 D O P 粒子) / 段

容 量 約 1100m³/h/台

b. 可搬型フィルタユニット

種 類 高性能エアフィルタ 3 段内蔵形

数 量 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 D O P 粒子) / 段

c. 可搬型ダクト

数 量 1 式

第 29. 8 表 (2) 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 ^{注)}
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

注) : 火災源となる潤滑油を内包する機器が 2 箇所存在する。

第 29. 8 表(3) 代替グローブボックス排気設備に関連する
監視測定設備の概略仕様

(1) 代替グローブボックス排気設備に関連する代替モニタ
リング設備

詳細は「第 33 条 監視測定設備」に記載する。

[可搬型重大事故等対処設備]

a. 可搬型排気モニタリング設備

可搬型ダストモニタ

種 類	Z n S (A g) シンチレーション式検出器
計測範囲	0 ~ 9999. 9min ⁻¹
使用数量	1 台

(2) 代替グローブボックス排気設備に関連する代替試料分
析関係設備

詳細は「第 33 条 監視測定設備」に記載する。

[可搬型重大事故等対処設備]

a. 可搬型放出管理分析設備

可搬型放射能測定装置

種 類	Z n S (A g) シンチレーション式検出器 プラスチックシンチレーション式検出器
計測範囲	B. G ~ 100Kmin ⁻¹ (アルファ線) B. G ~ 300Kmin ⁻¹ (ベータ線)
使用数量	1 台

第 29. 8 表(4) 代替グローブボックス排気設備に関連する
所内電源設備の概略仕様

(1) 代替グローブボックス排気設備に関連する代替電源設備

詳細は「第 32 条 電源設備」に記載する。

[可搬型重大事故等対処設備]

a. 燃料加工建屋可搬型発電機

使用数量 1 台

容 量 約 50 k V A / 台

b. 可搬型分電盤

使用数量 1 式

c. 可搬型電源ケーブル

使用数量 1 式

第 29. 8 表(5) 代替グローブボックス排気設備に関連する
補機駆動用燃料補給設備の概略仕様

(1) 代替グローブボックス排気設備に関連する補機駆動用
燃料補給設備

詳細は「第 32 条 電源設備」に記載する。

[常設重大事故等対処設備]

a. 第 1 軽油貯槽

使用数量 4 基

容 量 約 100m³ / 基

b. 第 2 軽油貯槽

使用数量 4 基

容 量 約 100m³ / 基

[可搬型重大事故等対処設備]

a. 軽油用タンクローリ

使用数量 4 台

容 量 約 4 k L / 台

第29.9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（代替火災感知設備）

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 制 御 室 へ 伝 送	緊 急 時 所 伝 送 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	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}	○	○	—	—

※1 故障時バックアップを含む。

※2 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。火災状況確認用温度表示装置が使用できない場合は、中央監視室に設置する火災状況確認用温度計の端子盤にテスター（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。

第29.10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（外部放出抑制設備及び工程室放射線計測設備）

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	ステータス 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 所へ の伝送	計装 導管 との 接続	温度計 ガイド 管との 接続
① ダンパ の 風速 出口	ダンパ出口風速	0～50 m/s	$\frac{0 \sim 1.4}{\text{m/s}}$	熱式風速計	拡大防止対策によるダンパの閉止が維持されていることを確認するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	5	—	—	× ^{※2}	○	○	—	—
② 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)	— ^{※3}	ZnS(Ag)シンチレーション式検出器 プラスチックシンチレーション式検出器	回収作業の着手判断のため、空気中の放射性物質濃度を測定する。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	—	—	× ^{※4}	× ^{※4}	× ^{※4}	—	—

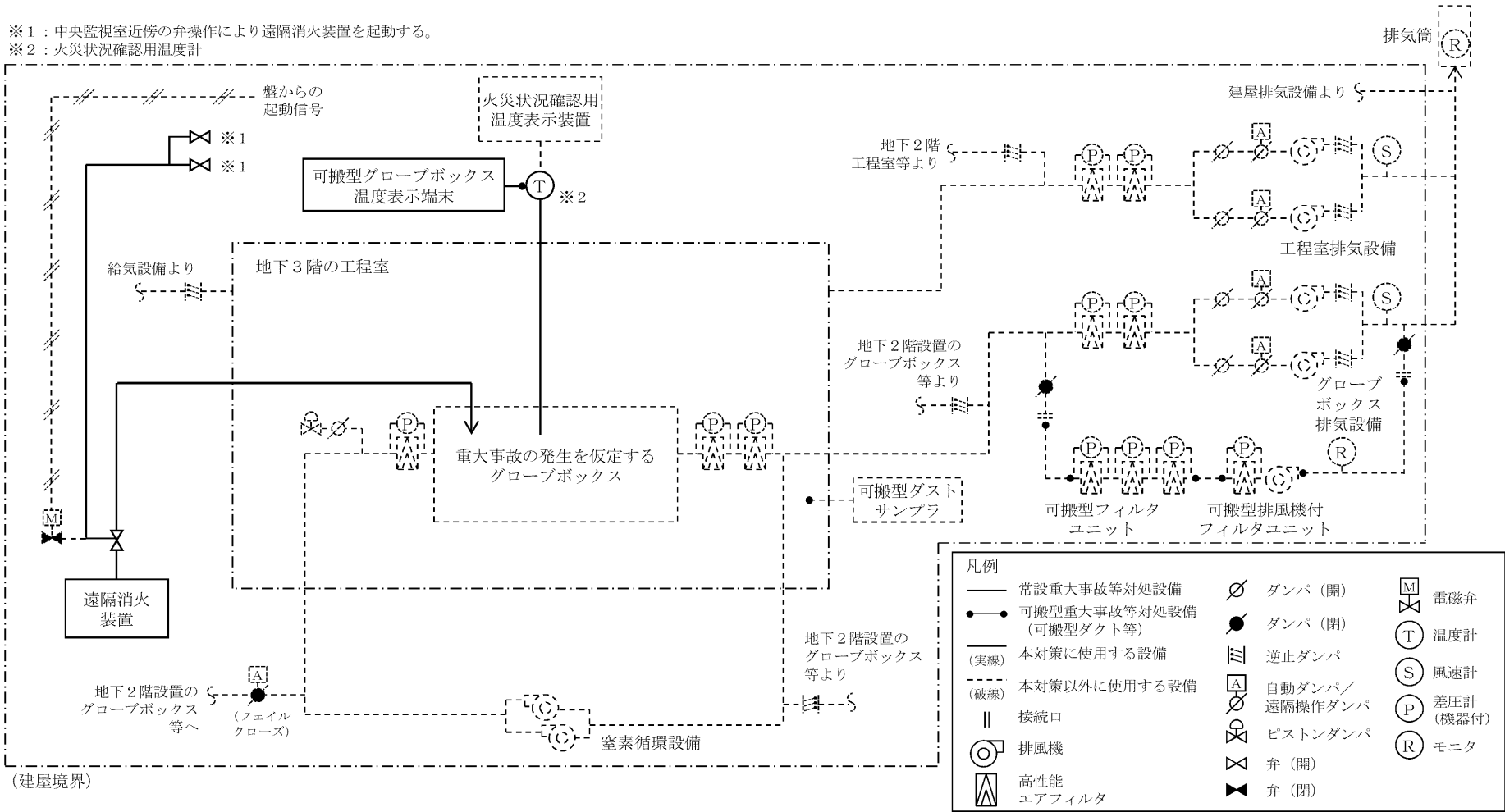
※1 故障時バックアップ及び待機除外時バックアップを含む。

※2 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。

※3 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。

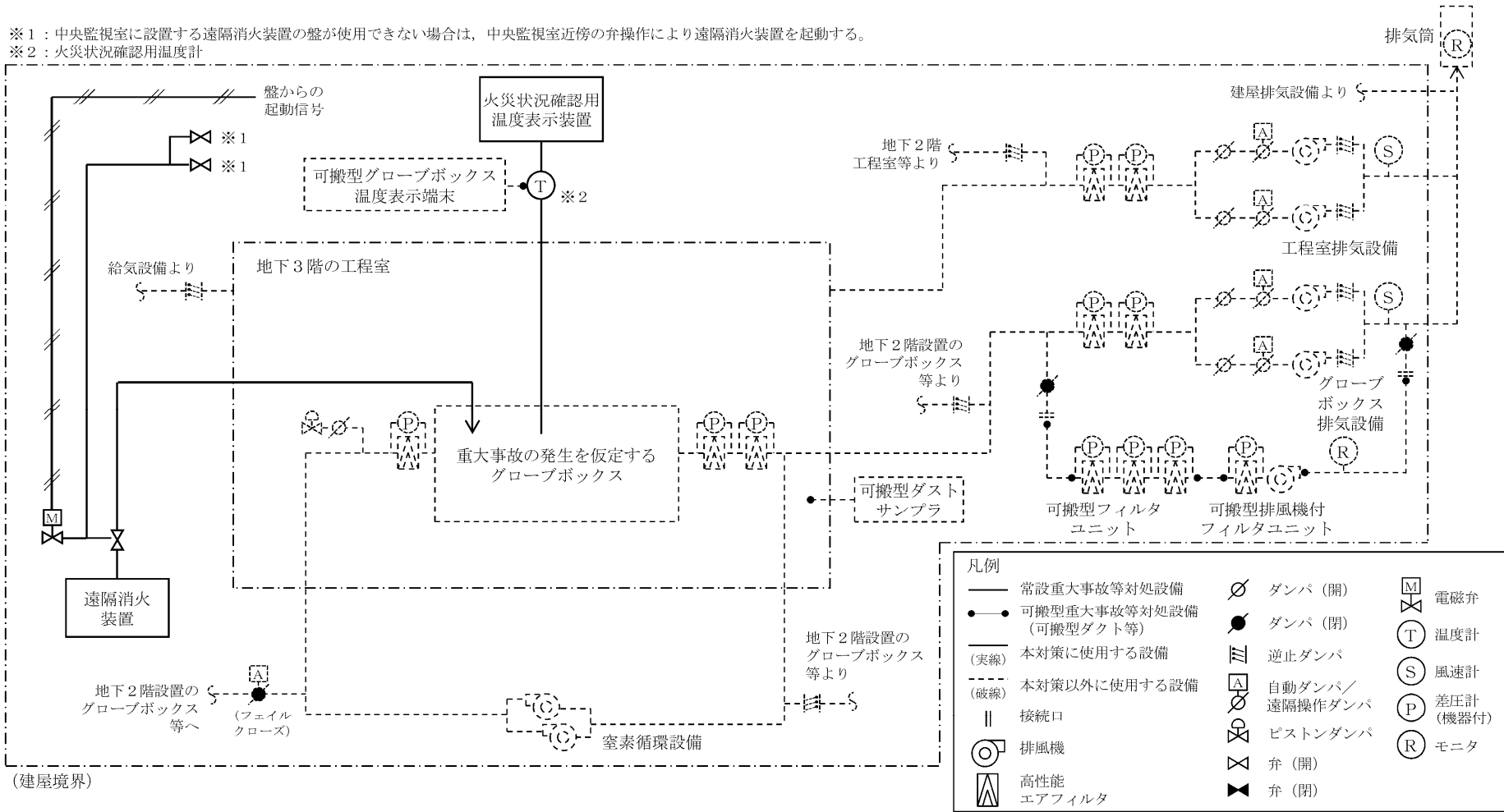
※4 回収作業の着手判断時のみに計測するパラメータであり、継続監視しないため伝送しない。

※1：中央監視室近傍の弁操作により遠隔消火装置を起動する。
 ※2：火災状況確認用温度計



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：中央監視室に設置する遠隔消火装置の盤が使用できない場合は、中央監視室近傍の弁操作により遠隔消火装置を起動する。
 ※2：火災状況確認用温度計



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)

※1～8：設計基準対象の施設と兼用する設備は、外部放出抑制設備の設計基準対象の施設と兼用一覧に示す。
 ※9：可搬型ダンパ出口風速計

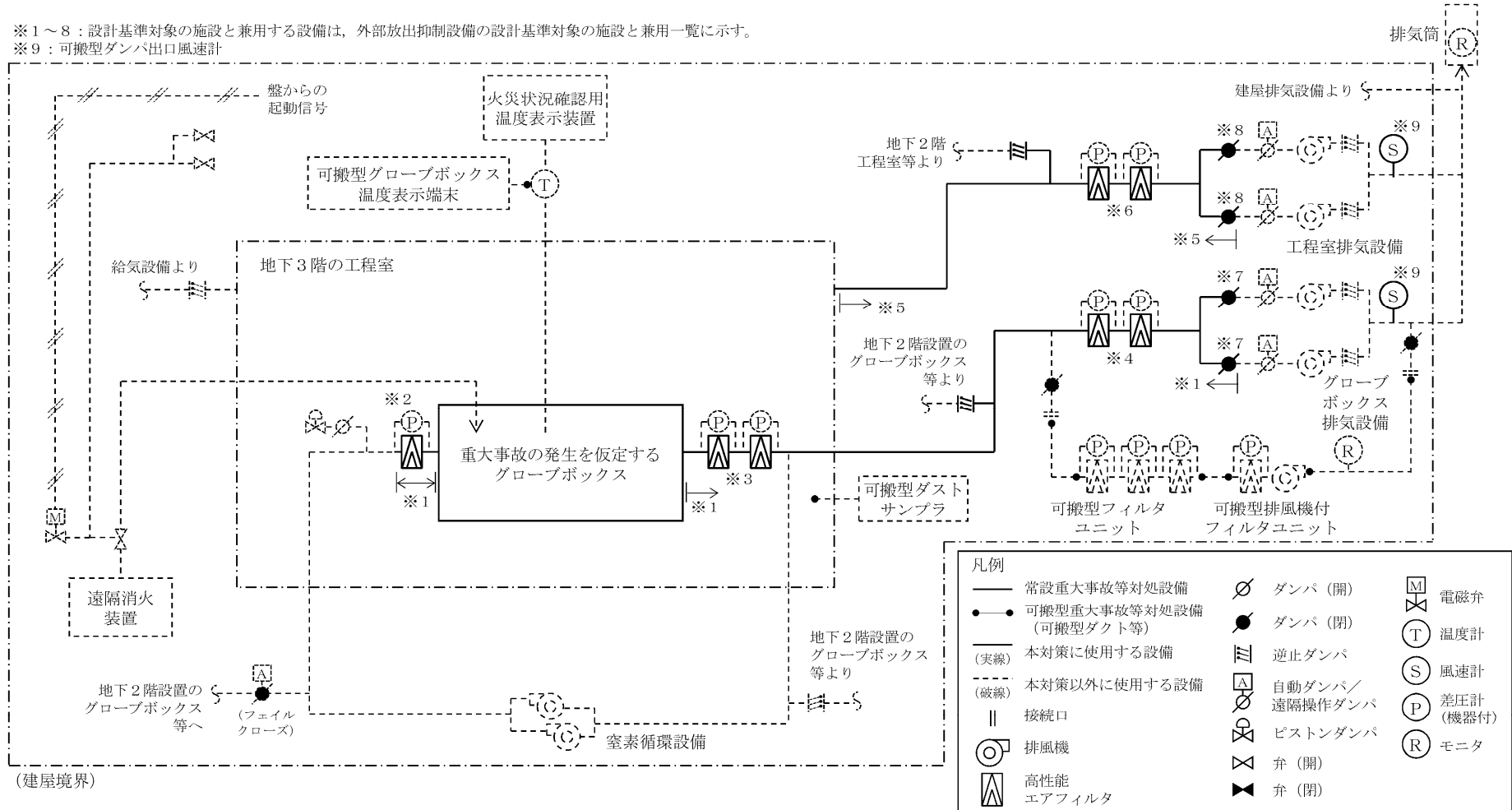


図-3

第 29. 3 図 外部放出抑制設備の系統概要図 (外的事象の対処時) (その 1)

外部放出抑制設備の設計基準対象の施設と兼用一覧

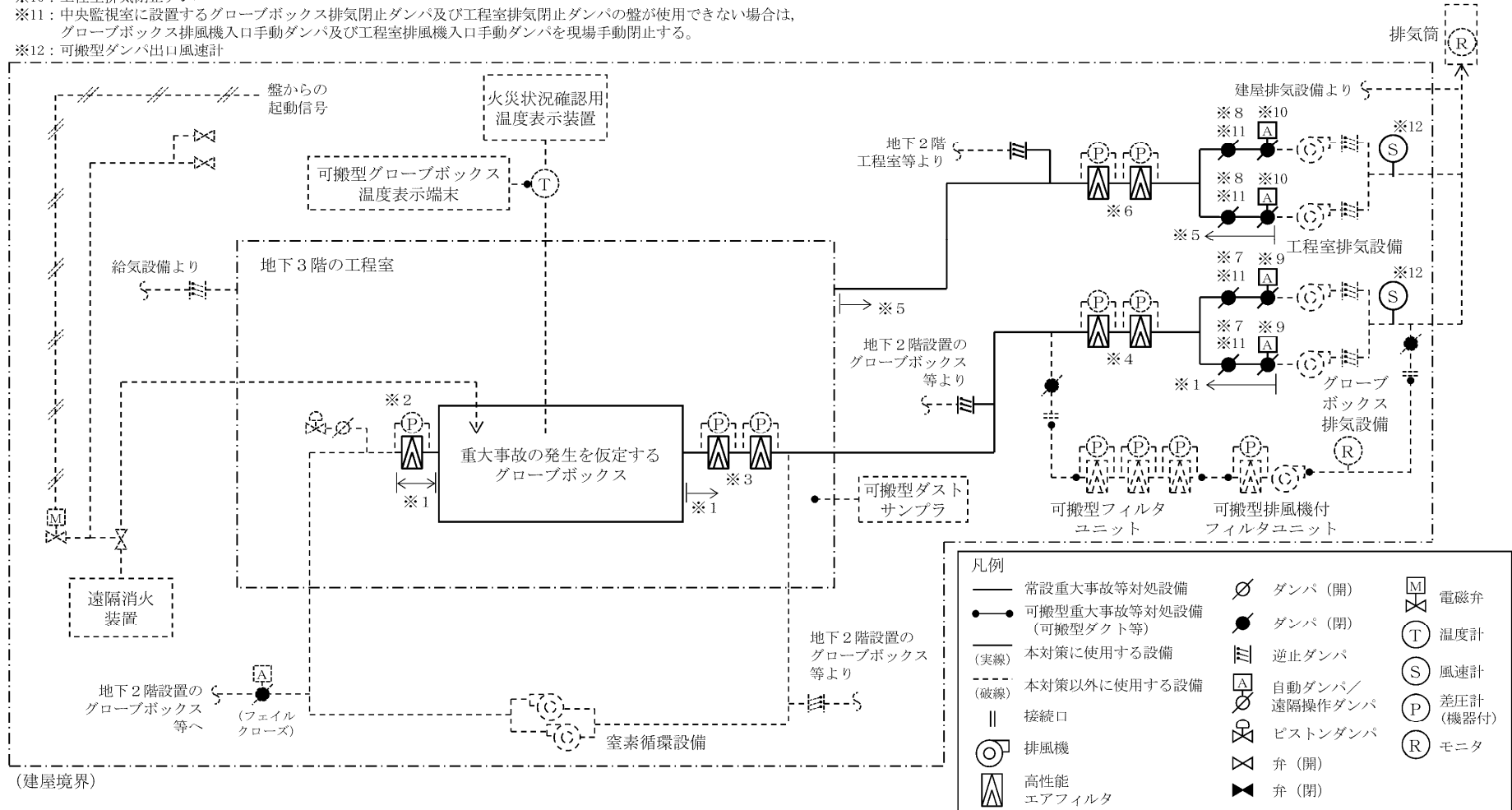
機器名	兼用する設計基準対象の施設
※1 グローブボックス排気ダクト ^{注)}	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備 (重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係るグローブボックス給気フィルタから重大事故の発生を仮定するグローブボックス及び重大事故の発生を仮定するグローブボックスからグローブボックス排風機入口手動ダンパまでの流路)
※2 グローブボックス給気フィルタ	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備 (重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係るグローブボックス給気フィルタ)
※3 グローブボックス排気フィルタ	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備 (重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排気フィルタ)
※4 グローブボックス排気フィルタユニット	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備
※5 工程室排気ダクト ^{注)}	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流路)
※6 工程室排気フィルタユニット	気体廃棄物の廃棄設備 工程室排気設備
※7 グローブボックス排風機入口手動ダンパ	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備
※8 工程室排風機入口手動ダンパ	気体廃棄物の廃棄設備 工程室排気設備

注) 流路のみを設計基準対象の施設と兼用する。

第29.3図 外部放出抑制設備の系統概要図 (外的事象の対処時) (その2)

- ※1～8：設計基準対象の施設と兼用する設備は、外部放出抑制設備の設計基準対象の施設と兼用一覧に示す。
- ※9：グローブボックス排気閉止ダンパ
- ※10：工程室排気閉止ダンパ
- ※11：中央監視室に設置す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の盤が使用できない場合は、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。
- ※12：可搬型ダンパ出口風速計

図-5



第 29. 4 図 外部放出抑制設備の系統概要図 (内的事象の対処時) (その 1)

外部放出抑制設備の設計基準対象の施設と兼用一覧

機器名	兼用する設計基準対象の施設
※1 グローブボックス排気ダクト ^{注)}	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から重大事故の発生を仮定するグローブボックス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流路)
※2 グローブボックス給気フィルタ	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)
※3 グローブボックス排気フィルタ	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排気フィルタ)
※4 グローブボックス排気フィルタユニット	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備
※5 工程室排気ダクト ^{注)}	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流路)
※6 工程室排気フィルタユニット	気体廃棄物の廃棄設備 工程室排気設備
※7 グローブボックス排風機入口手動ダンパ	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備
※8 工程室排風機入口手動ダンパ	気体廃棄物の廃棄設備 工程室排気設備

注) 流路のみを設計基準対象の施設と兼用する。

第29.4図 外部放出抑制設備の系統概要図 (内的事象の対処時) (その2)

※1：測定対象室の隣室から可搬型ダストモニタ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータにより、測定対象室内の気相中の放射性物質の濃度を測定する。

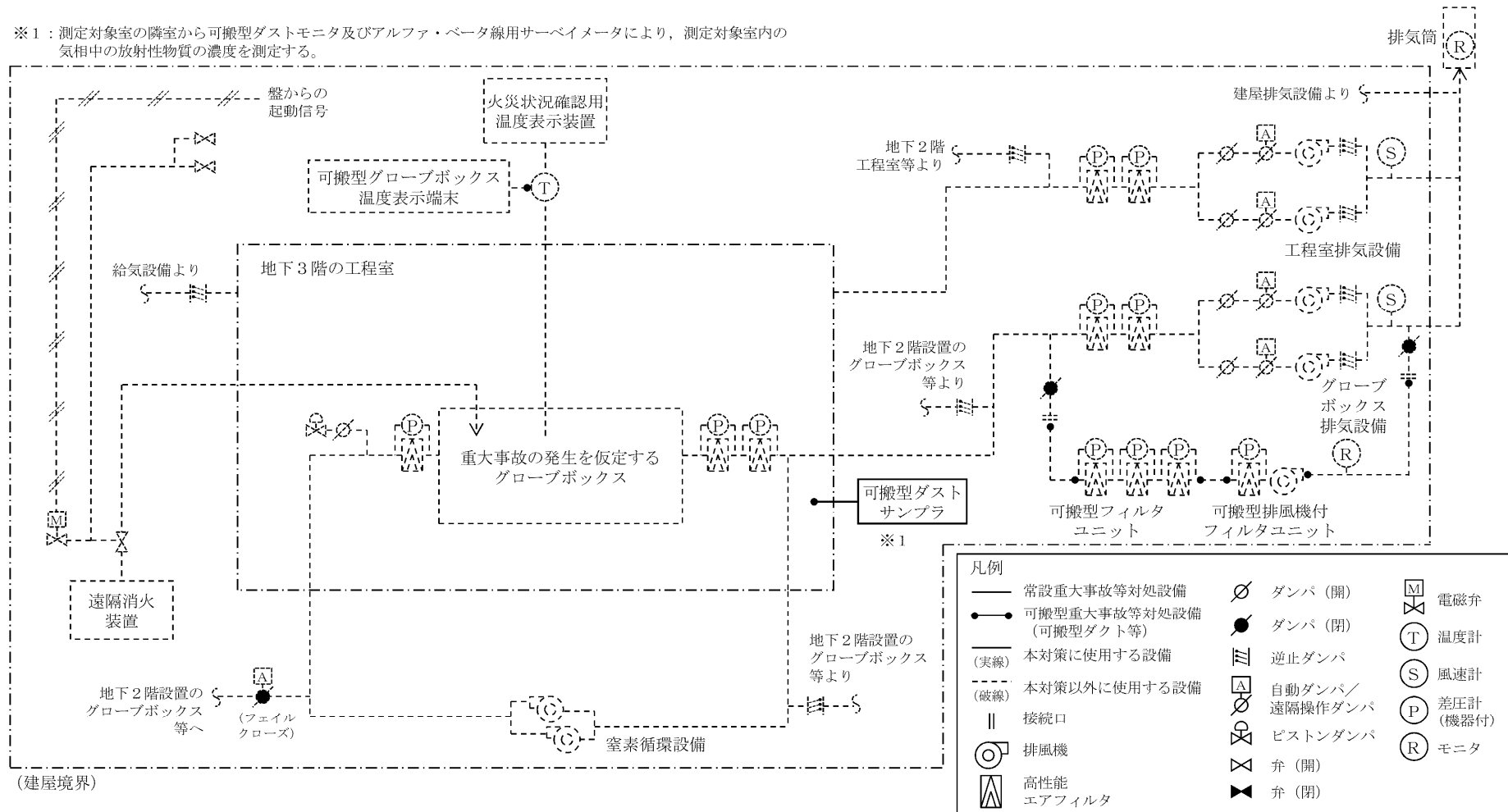
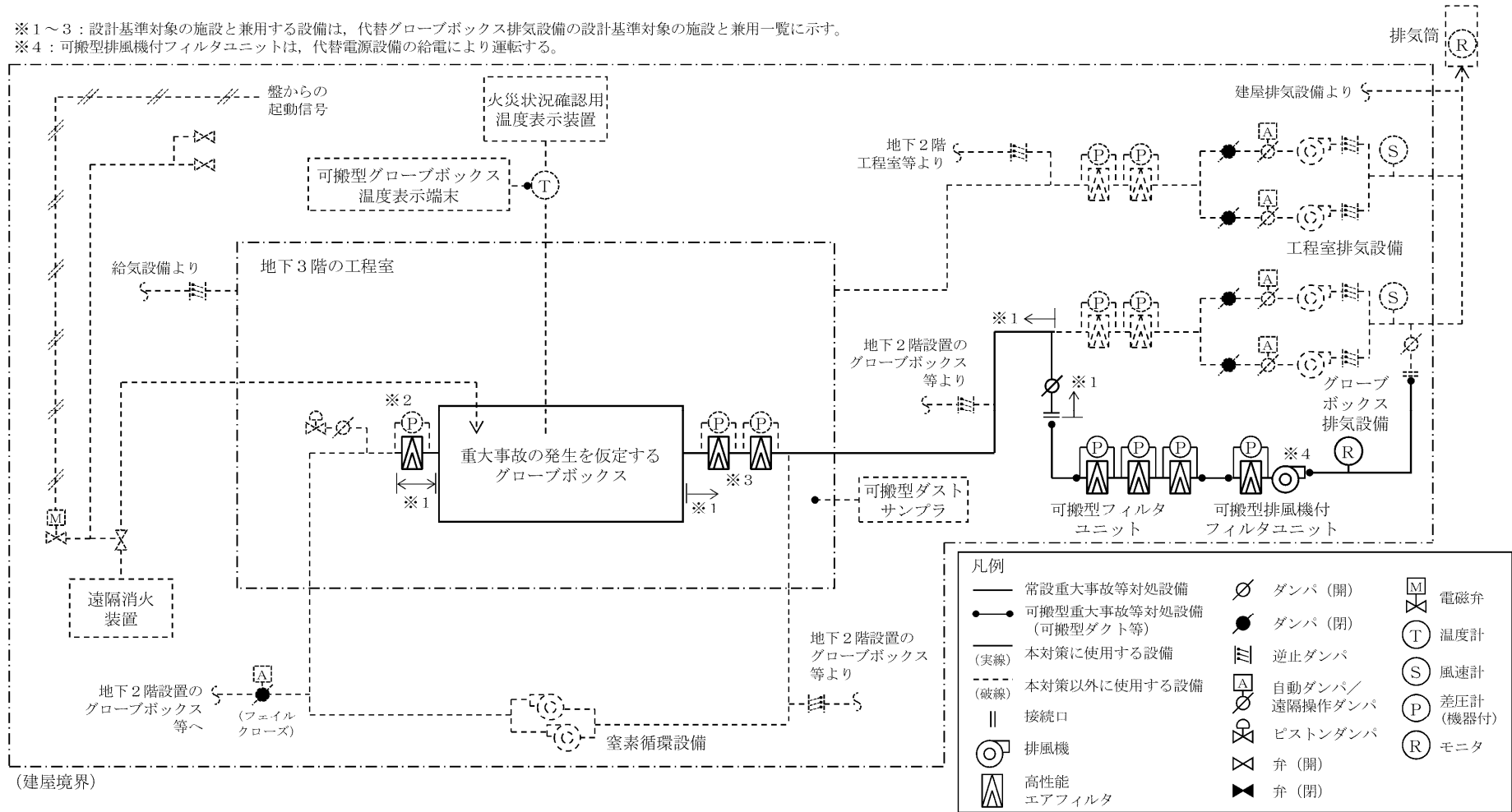


図-7

第 29. 5 図 工程室放射線計測設備の系統概要図

※1～3：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設備の設計基準対象の施設と兼用一覧に示す。
 ※4：可搬型排風機付フィルタユニットは、代替電源設備の給電により運転する。



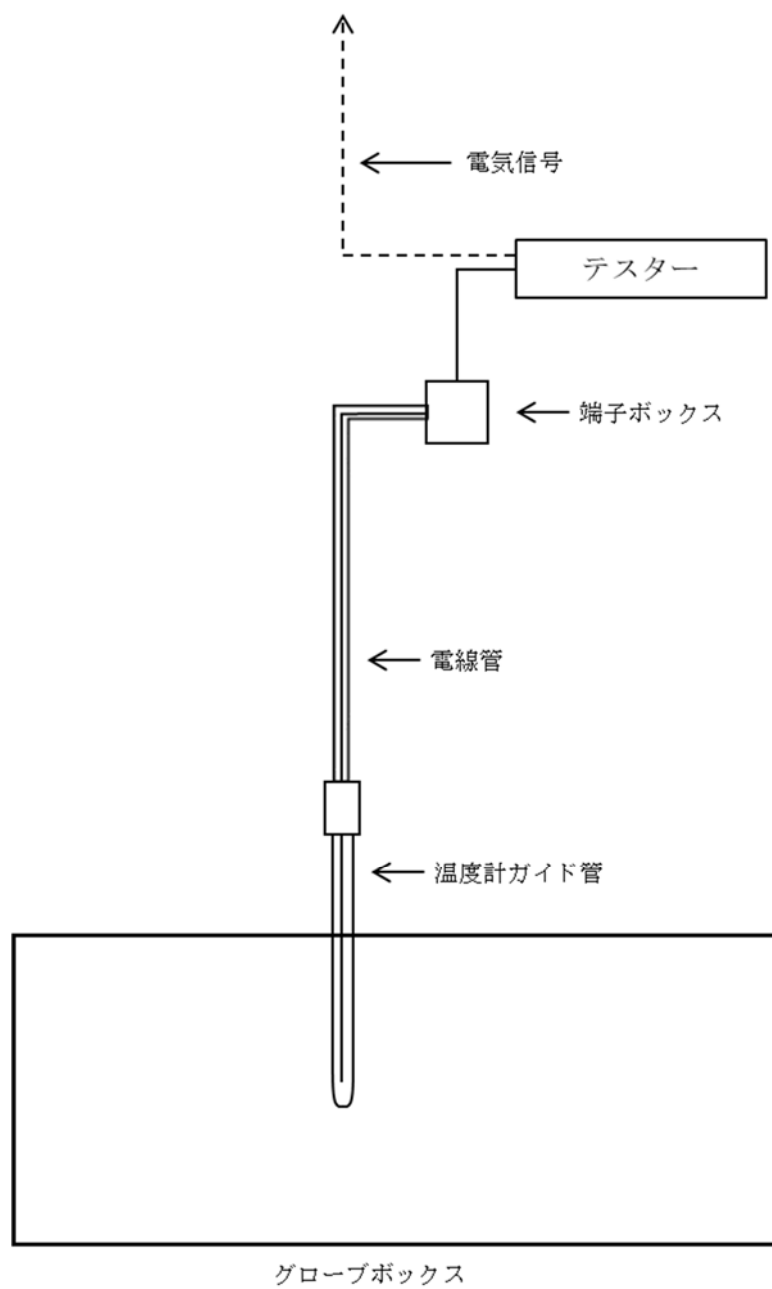
第29.6図 代替グローブボックス排気設備の系統概要図 (その1)

代替グローブボックス排気設備の設計基準対象の施設と兼用一覧

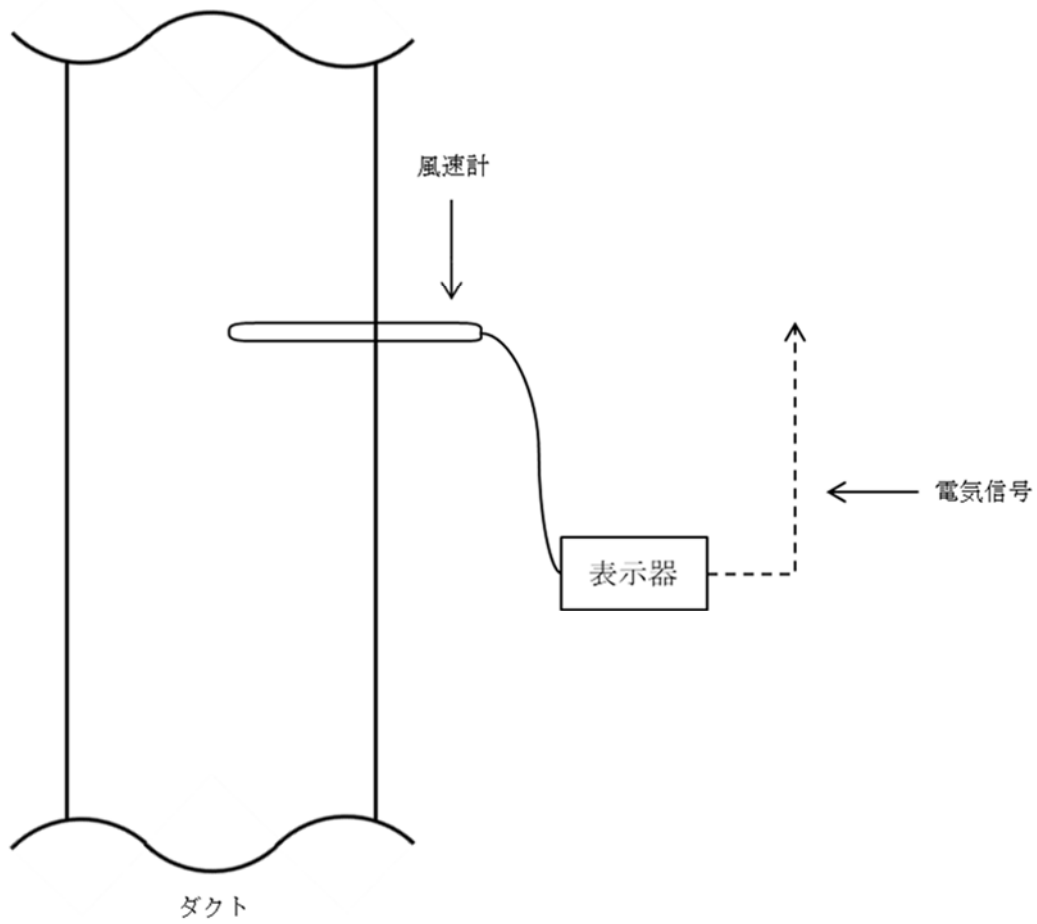
機器名	兼用する設計基準対象の施設
※1 グローブボックス排気ダクト ^{注)}	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備 (重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係るグローブボックス給気フィルタから重大事故の発生を仮定するグローブボックス及び重大事故の発生を仮定するグローブボックスから可搬型ダクトとの接続口までの流路)
※2 グローブボックス給気フィルタ ^{注)}	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備 (重大事故の発生を仮定するグローブボックスに係るグローブボックス給気フィルタ)
※3 グローブボックス排気フィルタ ^{注)}	気体廃棄物の廃棄設備 グローブボックス排気設備 (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排気フィルタ)

注) 流路のみを設計基準対象の施設と兼用する。

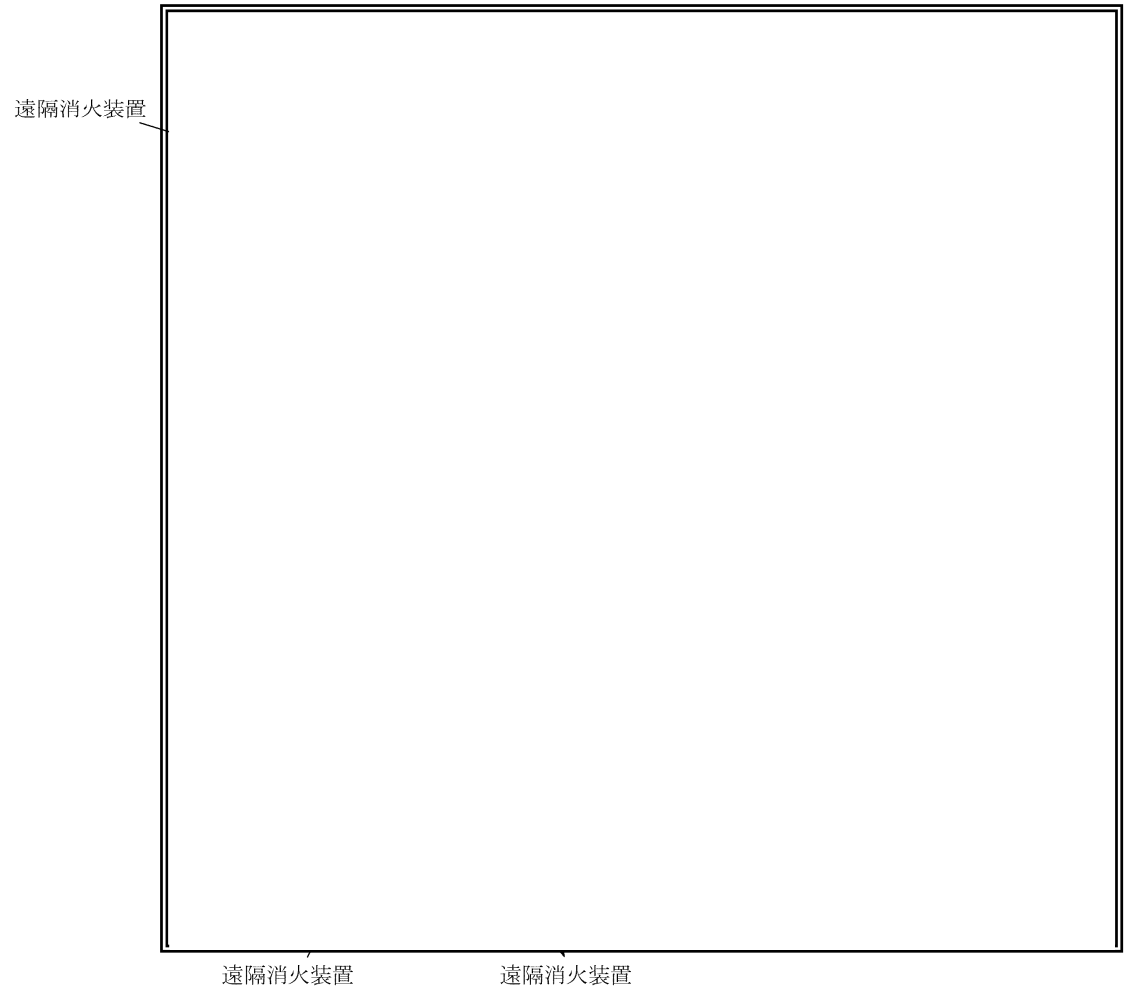
第29.6図 代替グローブボックス排気設備の系統概要図 (その2)



第 29. 7 図 火災状況確認用温度計の計測概要図
(測温抵抗体)



第 29. 8 図 可搬型ダンパ出口風速計の計測概要図
(風速計)



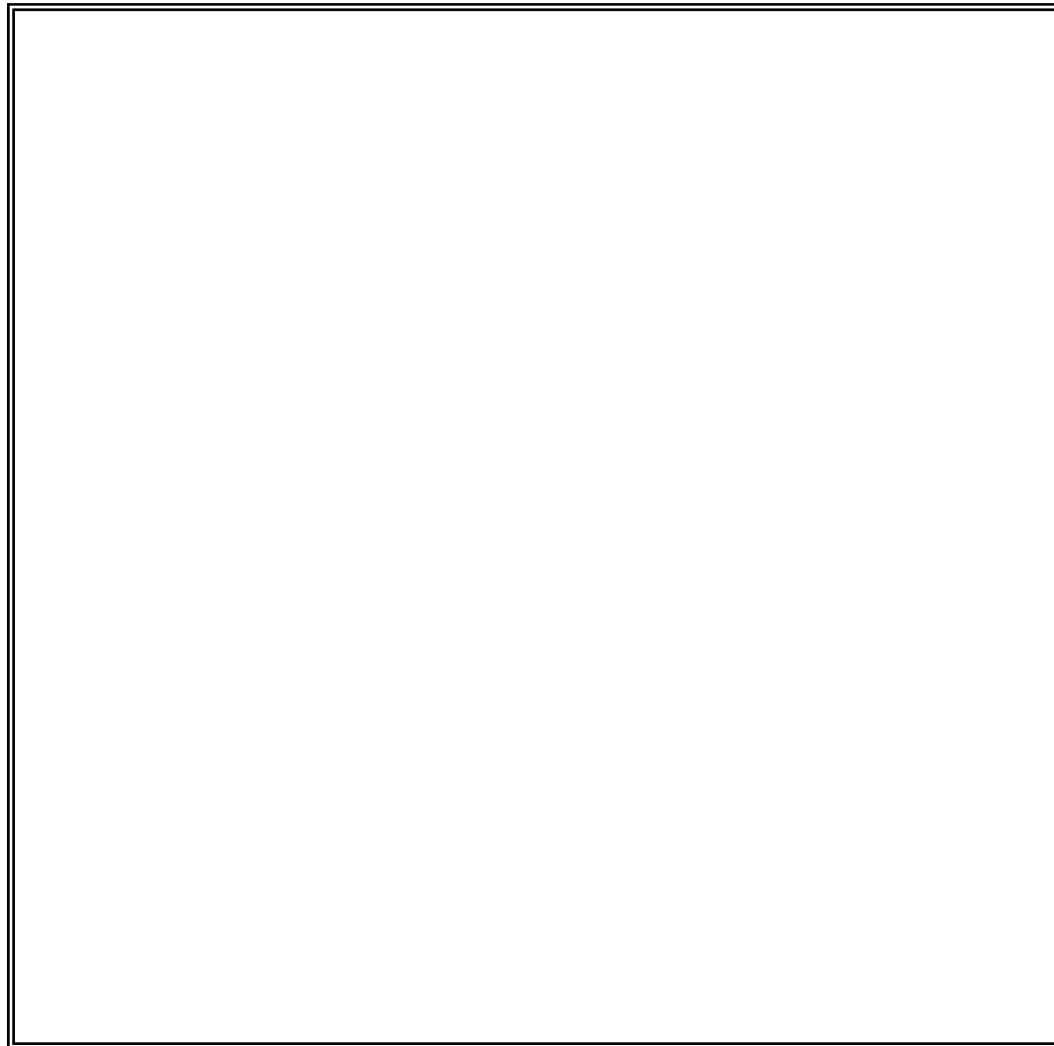
代替火災感知設備の設置場所一覧


設置場所	機器名称
①	火災状況確認用温度計

※遠隔消火装置の配置は、遠隔消火装置の消火ガスボンベの配置を示す。
 遠隔消火装置の消火ノズルは、重大事故の発生を仮定するグローブボックスの火災源に対して設置す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。

は核不拡散上の観点から公開できません

第 29. 9 図(1) 代替火災感知設備及び代替消火設備の機器配置概要図 (燃料加工建屋 地下3階)



【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)	可搬型グローブボックス 温度表示端末	地上1階北第2備品庫

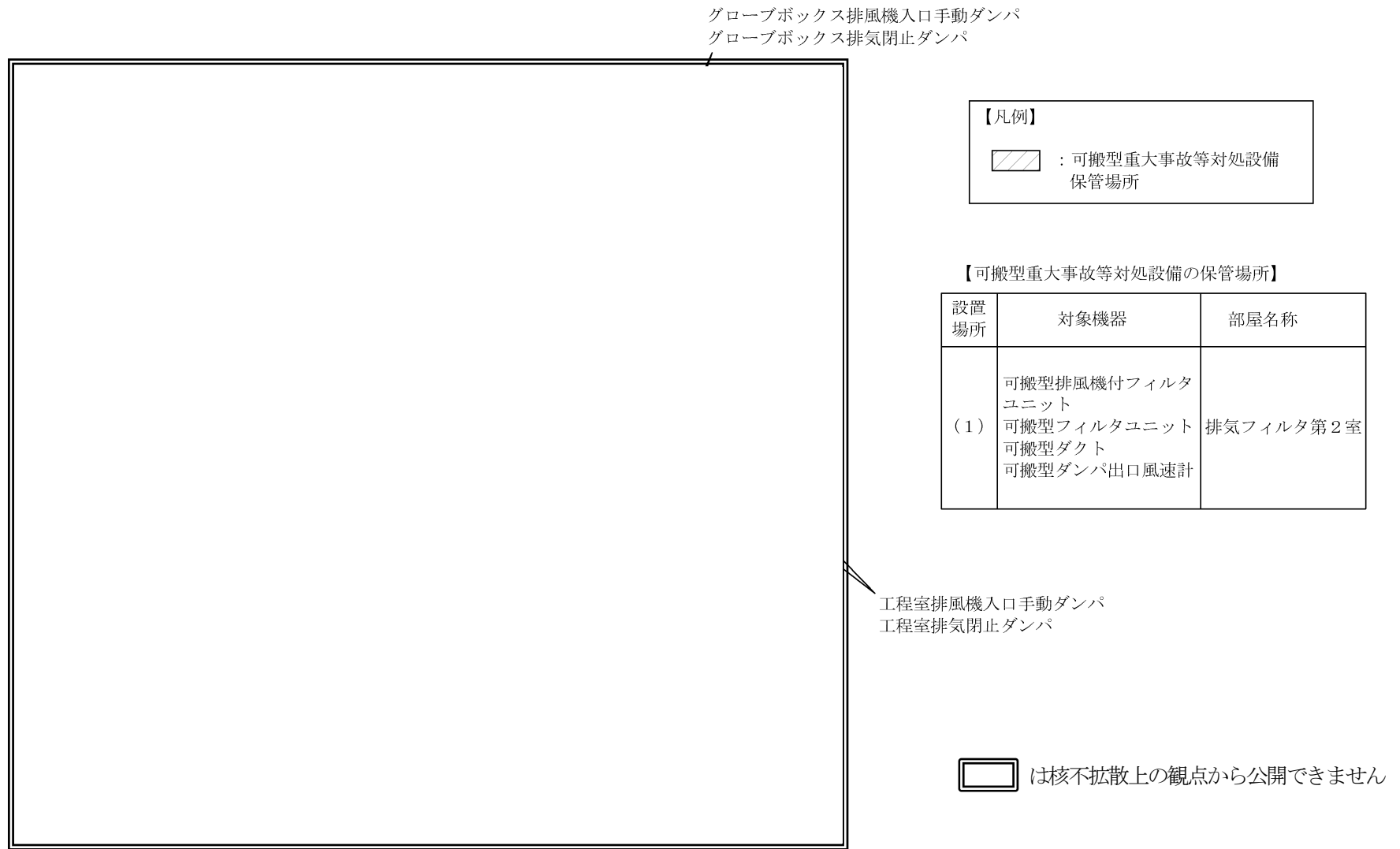
火災状況確認用温度表示装置

※可搬型グローブボックス温度表示端末は、中央監視室近傍にて火災状況確認用温度計に接続する。

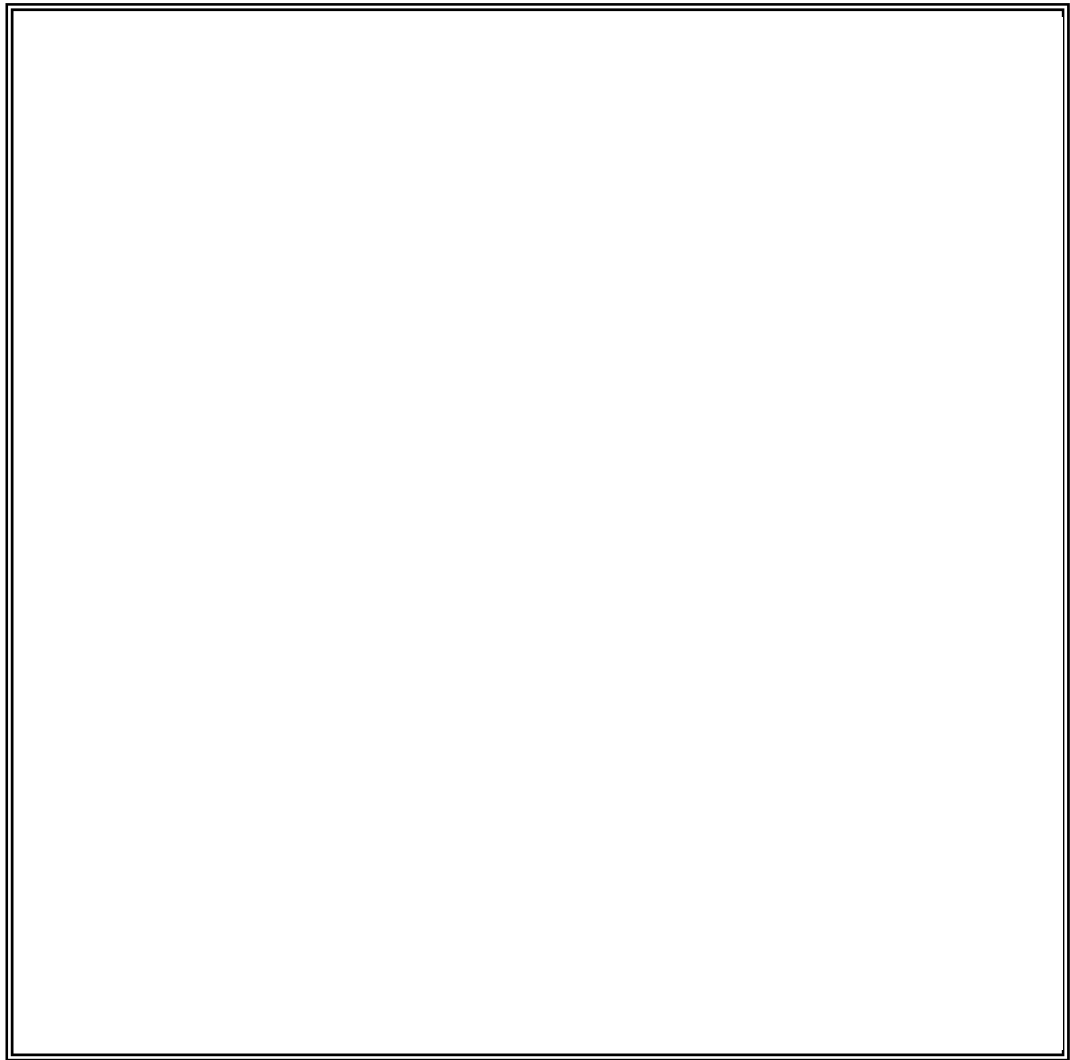
※遠隔消火装置の起動用の弁は、中央監視室近傍に設置する。
 また、遠隔消火装置の起動用の盤は、中央監視室に設置する。

 は核不拡散上の観点から公開できません

第 29. 9 図(2) 代替火災感知設備及び代替消火設備の機器配置概要図 (燃料加工建屋 地上1階)



第 29.10 図(1) 外部放出抑制設備及び代替グローブボックス排気設備の機器配置概要図
(燃料加工建屋 地下1階)



※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遠隔手動操作にて閉止するための盤は、中央監視室に設置する。

 は核不拡散上の観点から公開できません

第 29.10 図(2) 外部放出抑制設備及び代替グローブボックス排気設備の機器配置概要図
(燃料加工建屋 地上1階)

2章 補足説明資料

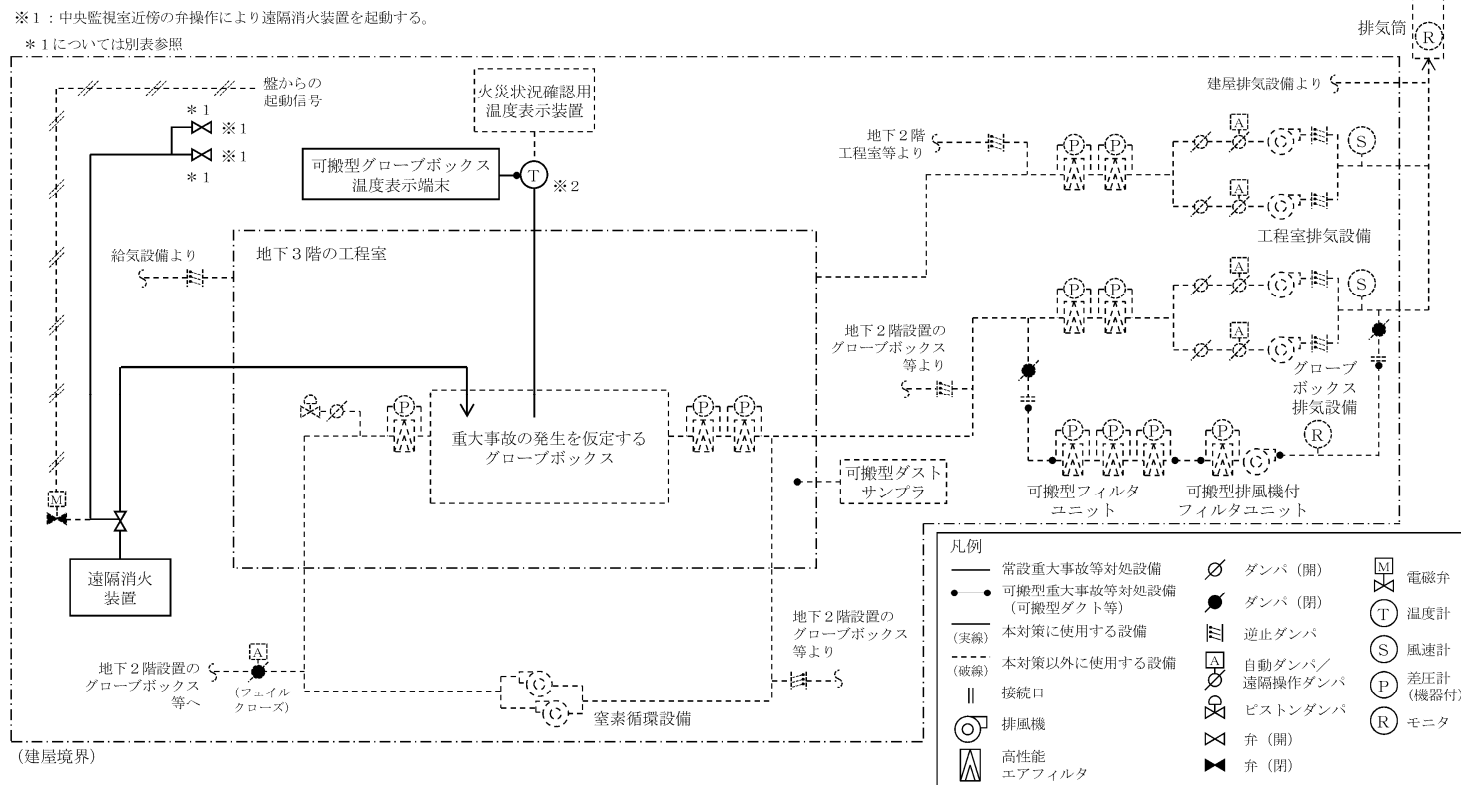
MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料リスト
 第29条:閉じ込める機能の喪失に対処するための設備

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	9/7	10	
補足説明資料2-2	配置図	7/17	7	整理資料1章に添付 補足説明資料2-2は重複となるため削除
補足説明資料2-3	系統図	<u>9/11</u>	<u>11</u>	
補足説明資料2-4	容量設定根拠	<u>9/11</u>	<u>9</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>9/11</u>	<u>5</u>	
補足説明資料2-7	アクセスルート図	9/7	7	
補足説明資料2-8	主要設備の試験・検査	9/7	9	
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等	<u>9/11</u>	<u>9</u>	
補足説明資料2-10	遠隔消火装置及びグローブボックス局所消火装置の比較検討	<u>9/11</u>	<u>1</u>	ページ番号の誤記修正のみ
補足説明資料2-11	設計基準対象の施設と重大事故等対処設備の消火性能	<u>9/11</u>	<u>0</u>	新規作成

令和2年9月11日 R11

補足説明資料 2-3 (29条)

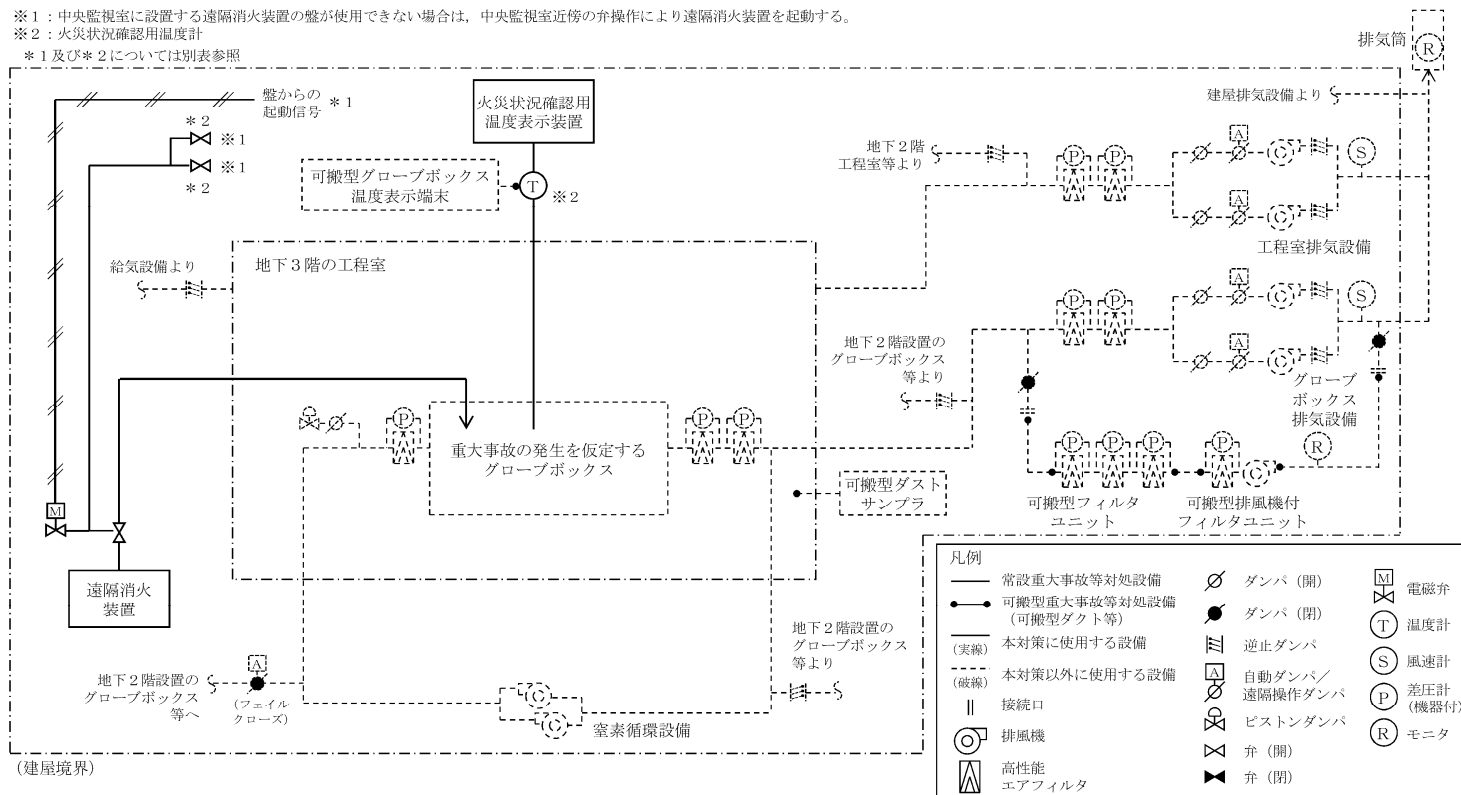
系統図



第 2-3.1 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 2-3.1 表 代替消火設備及び代替火災感知設備の操作対象機器リスト (外的事象の対処時)

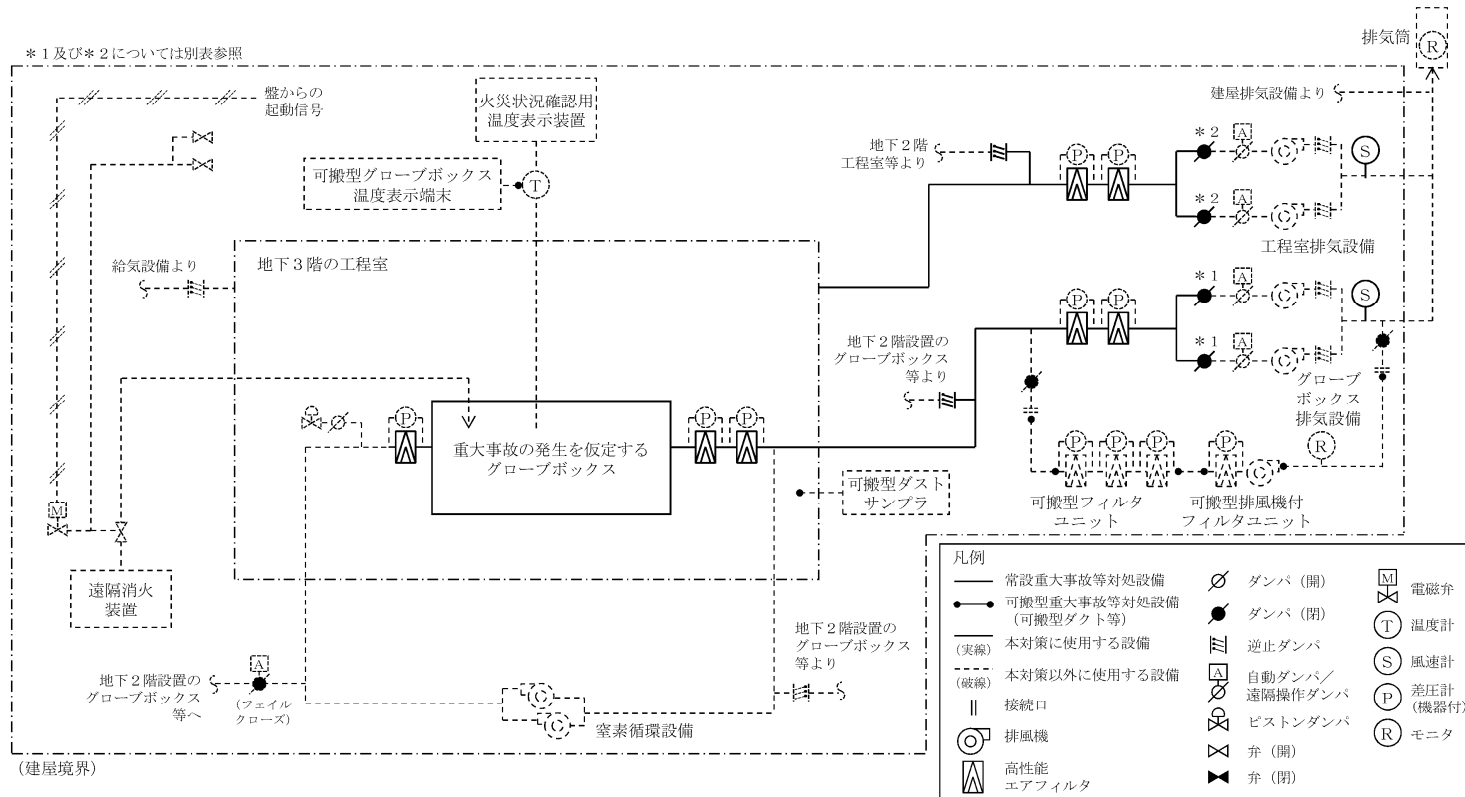
No.	機器名称	操作方法	操作箇所
* 1	遠隔消火装置の弁	現場手動操作	燃料加工建屋 地上 1 階



第 2-3.2 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 2-3.2 表 代替消火設備及び代替火災感知設備の操作対象機器リスト (内的事象の対処時)

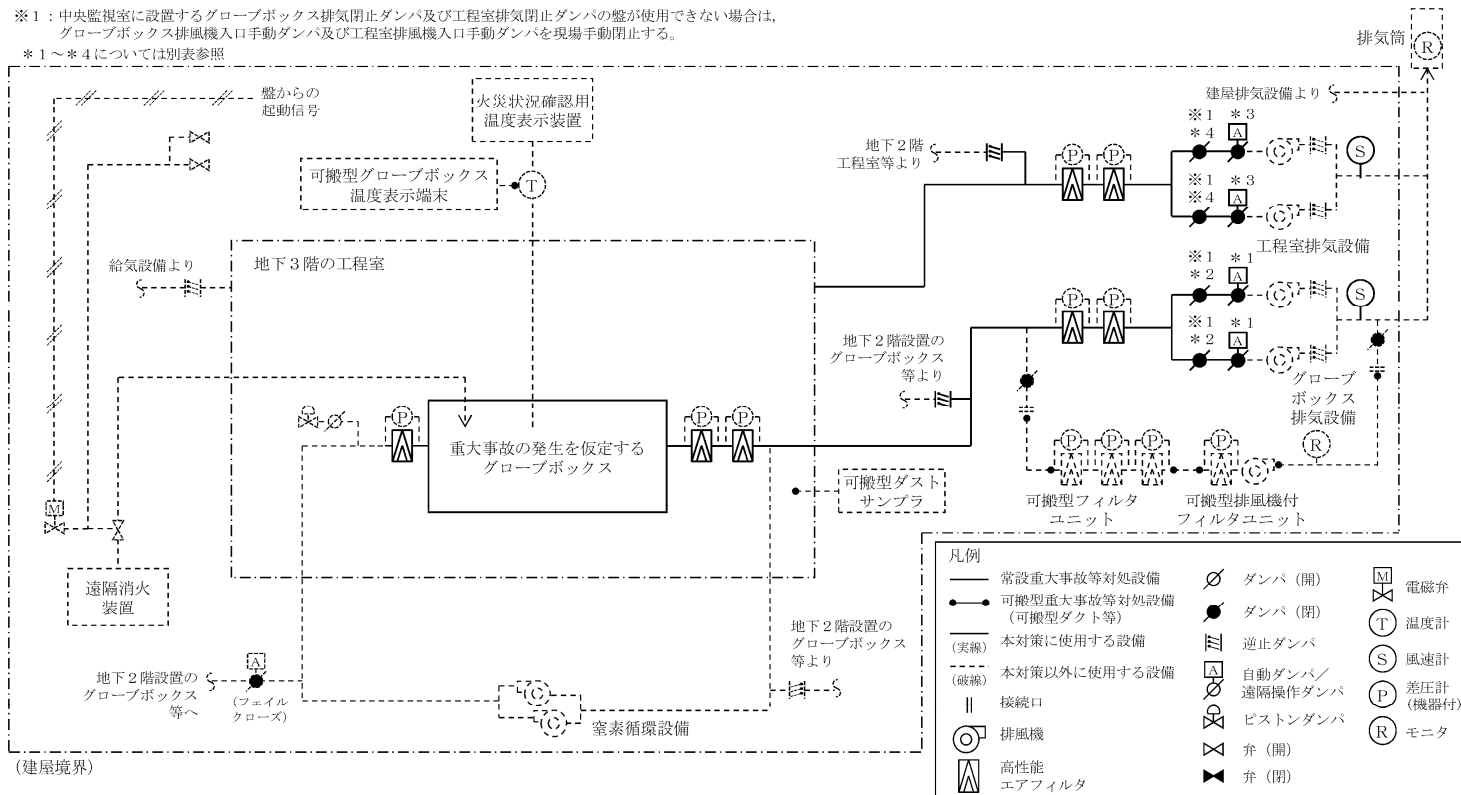
No.	機器名称	操作方法	操作箇所
* 1	遠隔消火装置の盤	遠隔手動操作	燃料加工建屋 地上 1 階
* 2	遠隔消火装置の弁	遠隔手動操作	燃料加工建屋 地上 1 階



第 2-3.3 図 外部放出抑制設備の系統概要図 (外的事象の対処時)

第 2-3.3 表 外部放出抑制設備の操作対象機器リスト (外的事象の対処時)

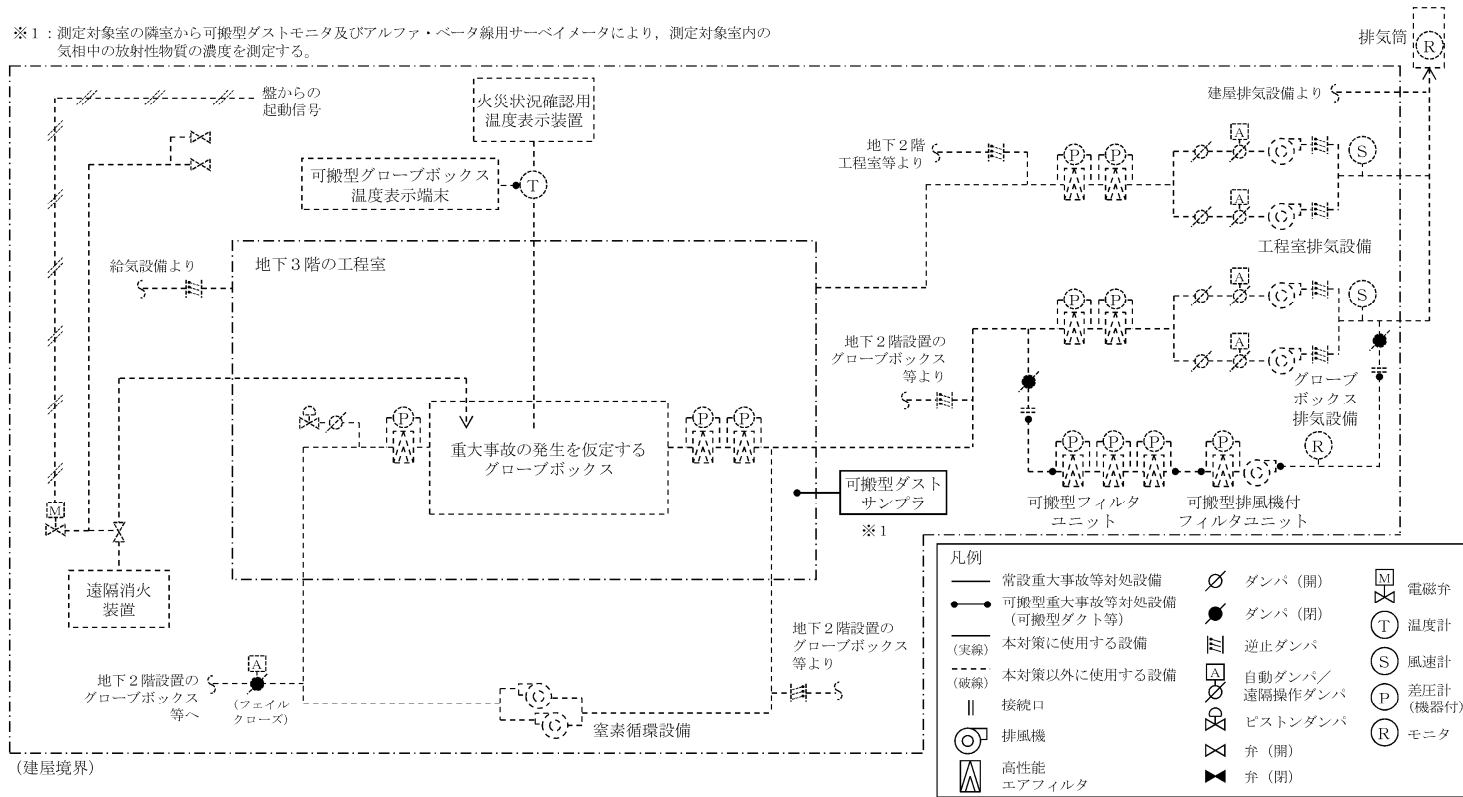
No.	機器名称	操作方法	操作箇所
*1	グローブボックス排風機入口手動ダンパ	手動操作	燃料加工建屋 地下1階
*2	工程室排風機入口手動ダンパ	手動操作	燃料加工建屋 地下1階



第 2-3.4 図 外部放出抑制設備の系統概要図 (内的事象の対処時)

第 2-3.4 表 外部放出抑制設備の操作対象機器リスト (内的事象の対処時)

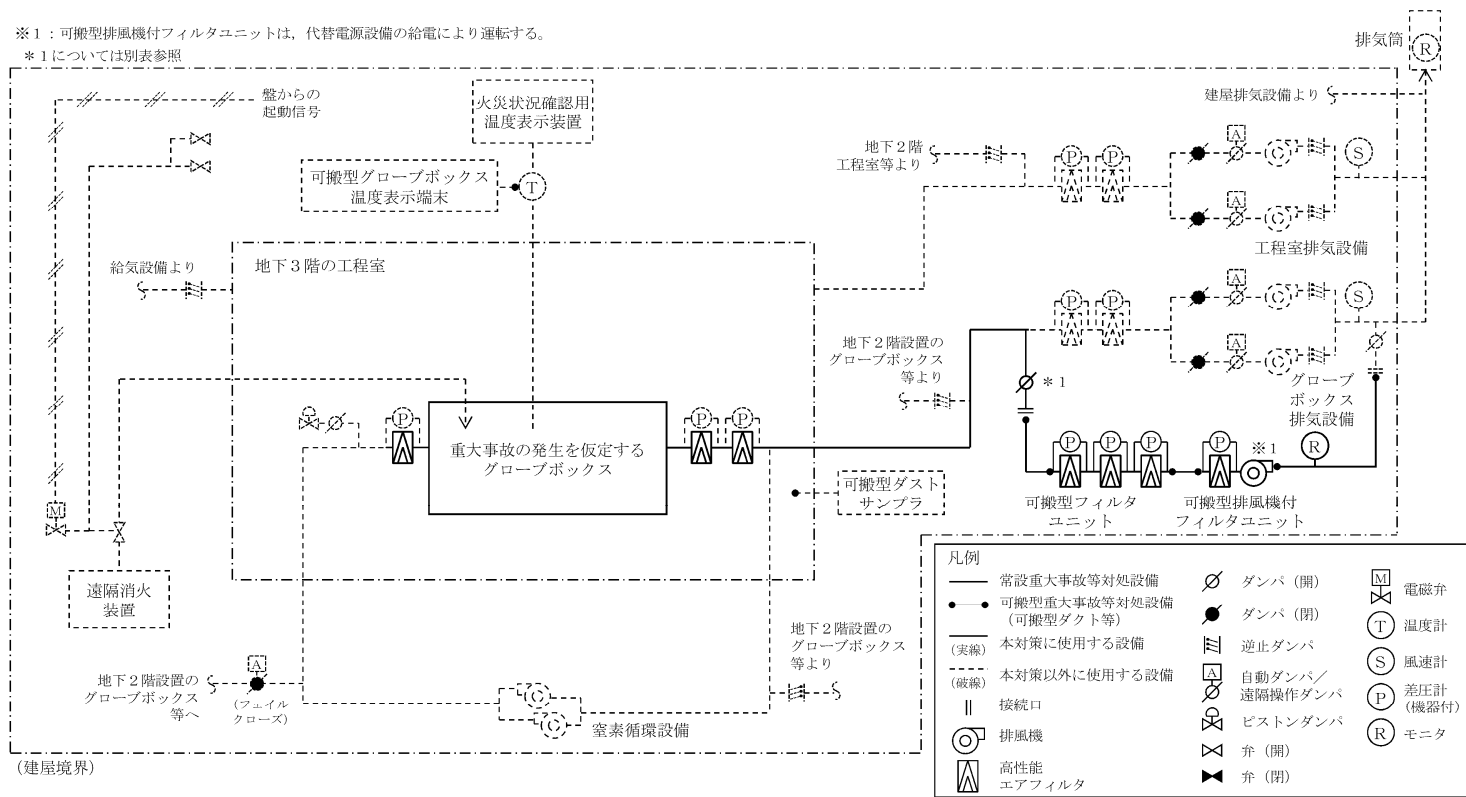
No.	機器名称	操作方法	操作箇所
* 1	グローブボックス排気閉止ダンパの盤	手動操作	燃料加工建屋 地上 1 階
* 2	グローブボックス排風機入口手動ダンパ	手動操作	燃料加工建屋 地下 1 階
* 3	工程室排気閉止ダンパの盤	手動操作	燃料加工建屋 地上 1 階
* 4	工程室排風機入口手動ダンパ	手動操作	燃料加工建屋 地下 1 階



第 2-3.5 図 工程室放射線計測設備の系統概要図

第 2-3.5 表 工程室放射線計測設備の操作対象機器リスト

No.	機器名称	操作方法	操作箇所
—	—	—	—



第2-3.6 図 代替グローブボックス排気設備の系統概要図

第2-3.6 表 代替グローブボックス排気設備の操作対象機器リスト

No.	機器名称	操作方法	操作箇所
* 1	グローブボックス排気ダクトのダンパ	手動操作	燃料加工建屋 地下1階

令和2年9月11日 R9

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台当たり)	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ポ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「ハロゲン化合物 (FK-5-1-12)」を消火剤として採用する。

2. 容量

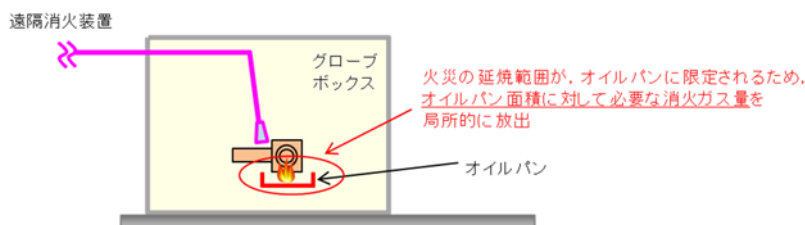
遠隔消火装置は、消火剤としてハロゲン化合物 (FK-5-1-12) を使用することとし、消火範囲ごとに消火に必要な容量以上を確保するものとしている。消火剤量の算出は、火災源の特徴を踏まえて、以下のいずれかにより算出する。

(1) 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。

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



第2-4.1図 オイルパンに対して局所放出方式を用いる場合

(2) 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)

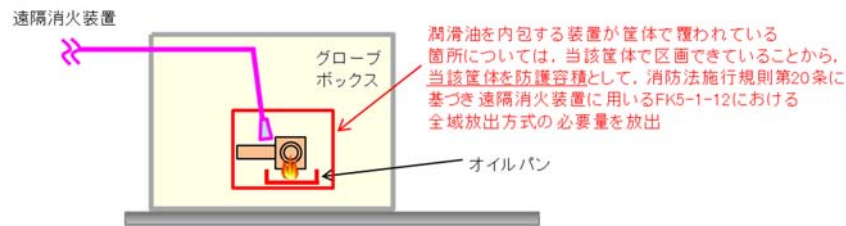
潤滑油を内包する装置が筐体で覆われている箇所等については当該筐体を防護容積として、消防法施行規則第20条に基づき遠隔消火装置に用いるFK-5-1-12における全域放出方式の必要量を以下のとおり算出する。

$$\text{防護容積(m}^3\text{)} = \text{筐体等容積(m}^3\text{)} - \text{筐体等の内装機器占有容積(m}^3\text{)}$$

$$\text{開口部補正量(kg)} = \text{筐体外面に存在する開口面積(m}^2\text{)} \times \text{開口補正6.3(kg/m}^2\text{)}$$

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

※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2-4.2図 筐体等を防護容積とする場合

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。

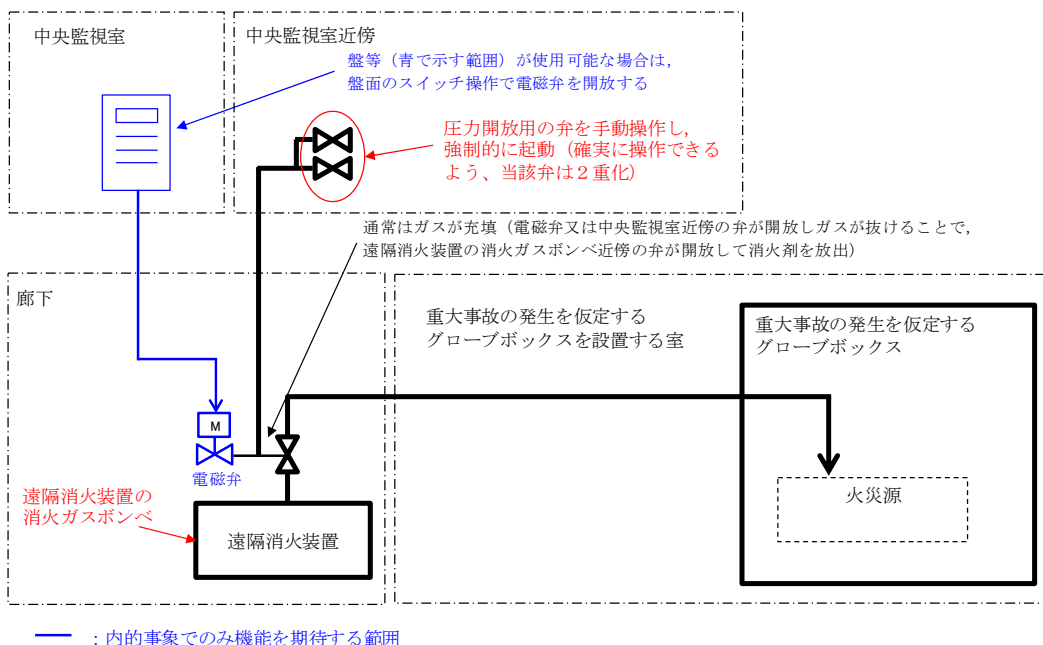
消火剤量の算出および消火ガスボンベ決定容量を表1に示す。

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、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。

上記が使用できない場合は、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。



第2-4.3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。

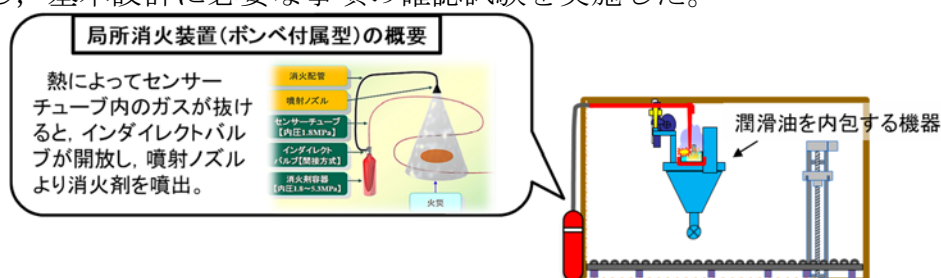
- ・配管内への残留量：配管内総体積の10%の消火剤が残留するものとして考慮（遠隔消火装置の社内性能試験結果を基に決定）
- ・消火ガスボンベ内への残留量：1.7kg ボンベ→残留量 0.24kg, 5.0kg ボンベ→残留量 0.6kg, 7.5kg ボンベ→残留量 0.55kg を考慮（遠隔消火装置の社内性能試験結果を基に決定）

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、消火の確実性及び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に悪影響を与えないことを考慮し、局所的に消火剤を放出する方式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、消火ガスポンペ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（ポンベ付属型）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体として、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。

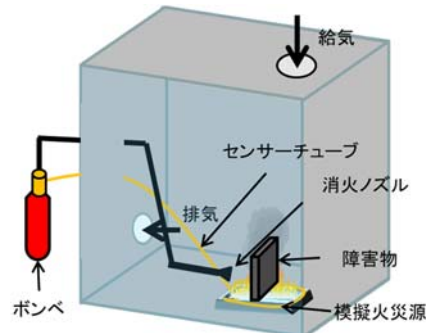


図 2. 試験イメージ

(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

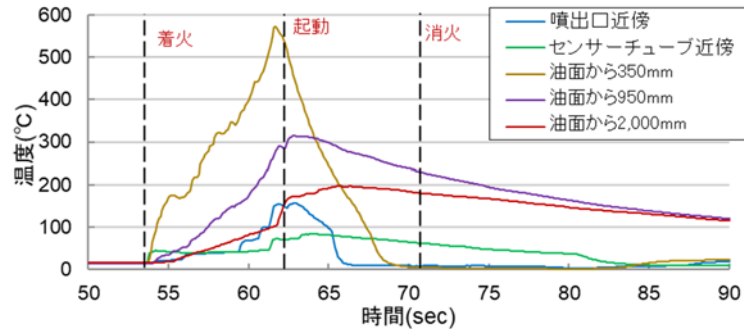


図4. グローブボックス内消火試験の温度変化

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。

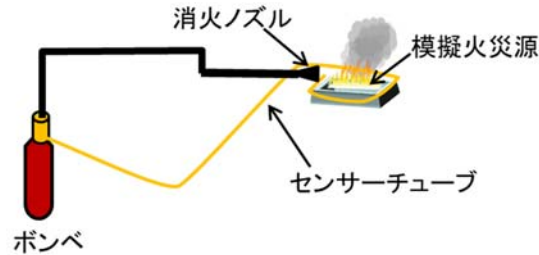


図 5. 試験イメージ

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

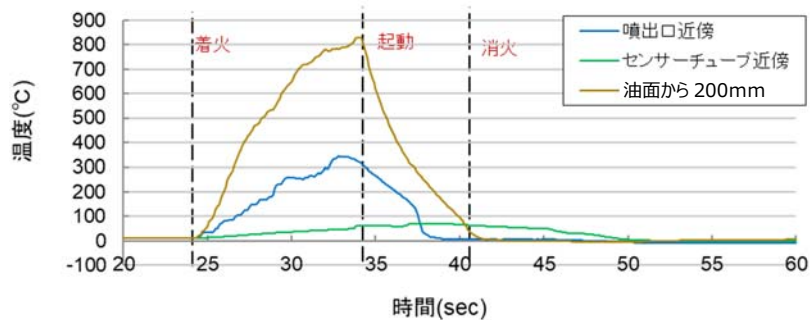


図 7. 開放空間消火試験 (代替ハロン) の温度変化

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）

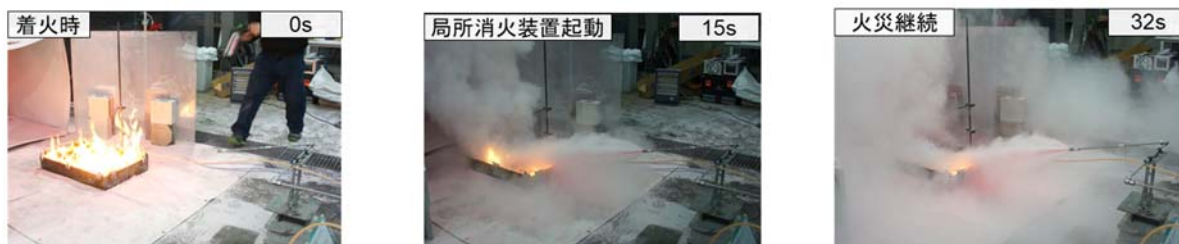


図 8. 火災源を ABC 粉末で一部覆えない箇所がある場合の試験経過



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 ボックス 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	<u>0～1.4m/s</u>	可搬型	拡大防止対策によるダンパの閉止が維持されていることを確認するため、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。

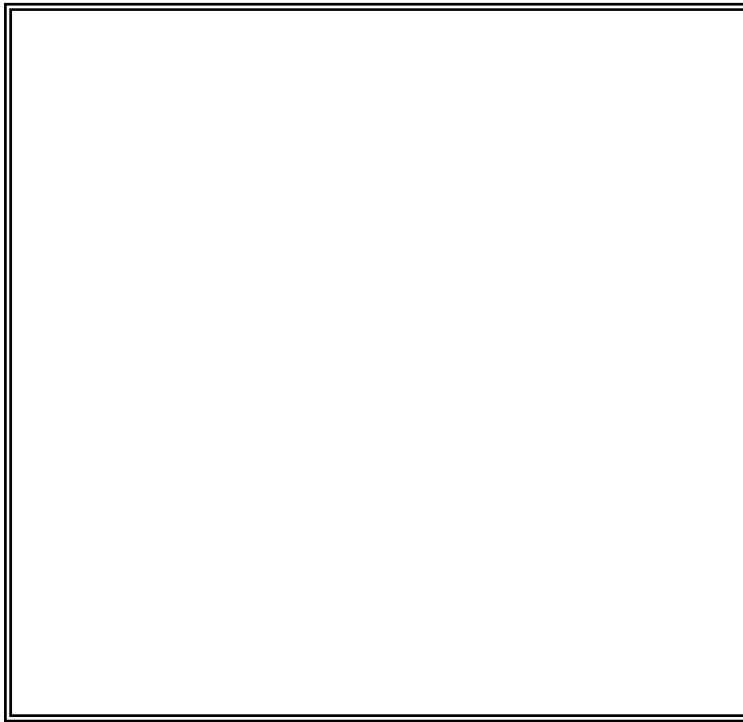
※1 重大事故の対処時は、火災状況確認用温度計及び火災状況確認用温度表示装置にてパラメータを確認し、火災状況確認用温度表示装置が使用できない場合は、火災状況確認用温度計に可搬型グローブボックス温度表示端末を接続してパラメータを確認


※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9月11日 R5

補足説明資料 2-6 (29条)

接続図




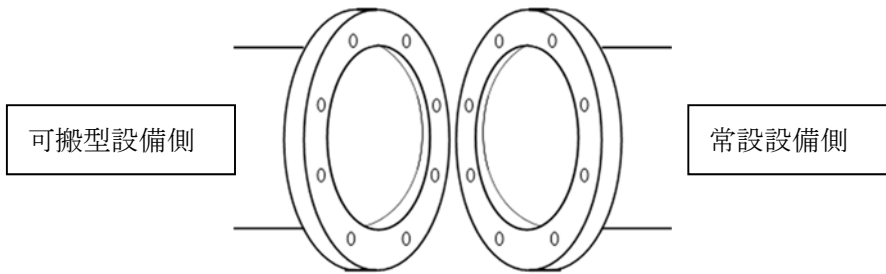
【凡例】
 : 可搬型重大事故等対処設備
 保管場所

【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

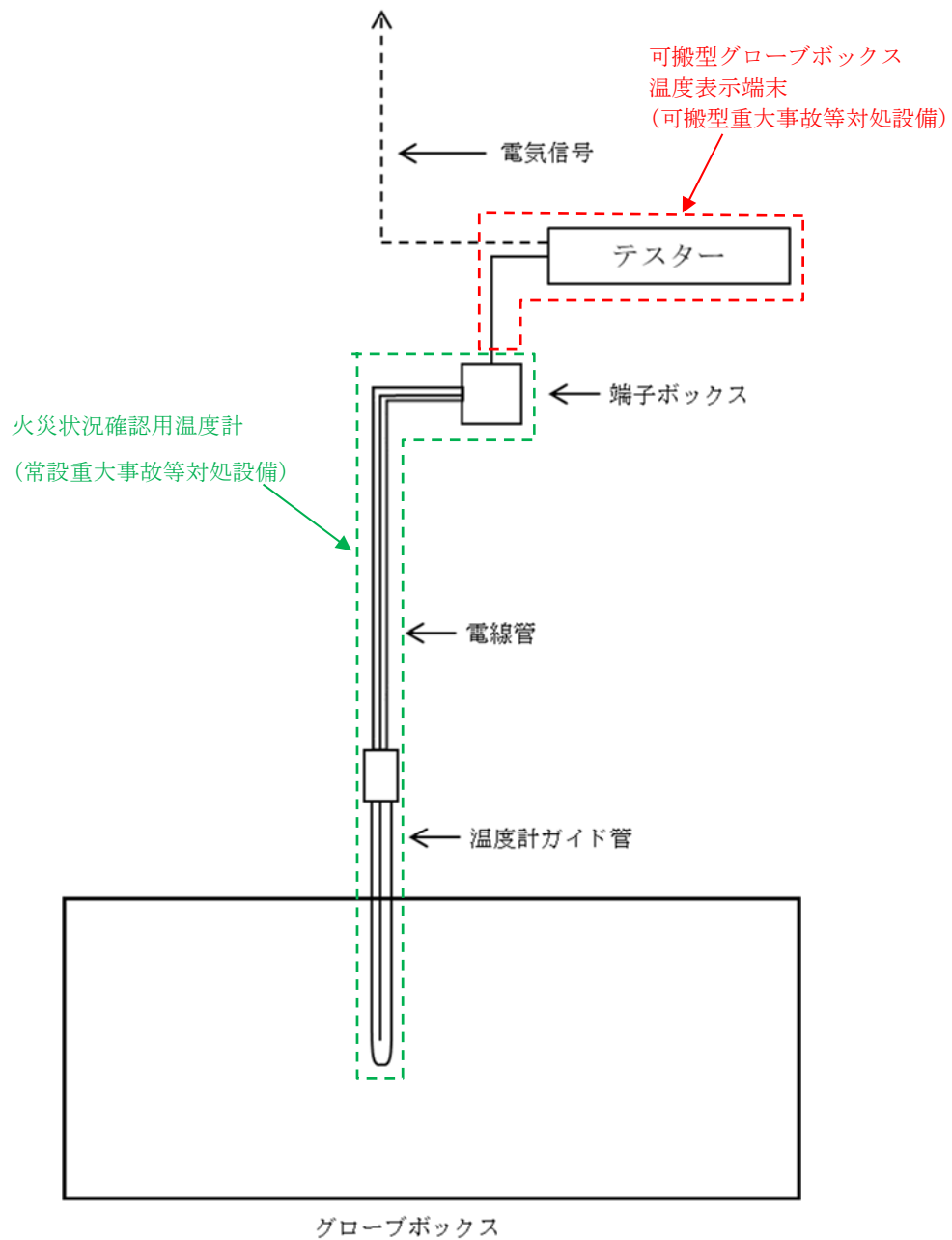
可搬型ダクトとグローブボックス排気ダクトは地下1階の排風機室にて接続

 は核不拡散上の観点から公開できません



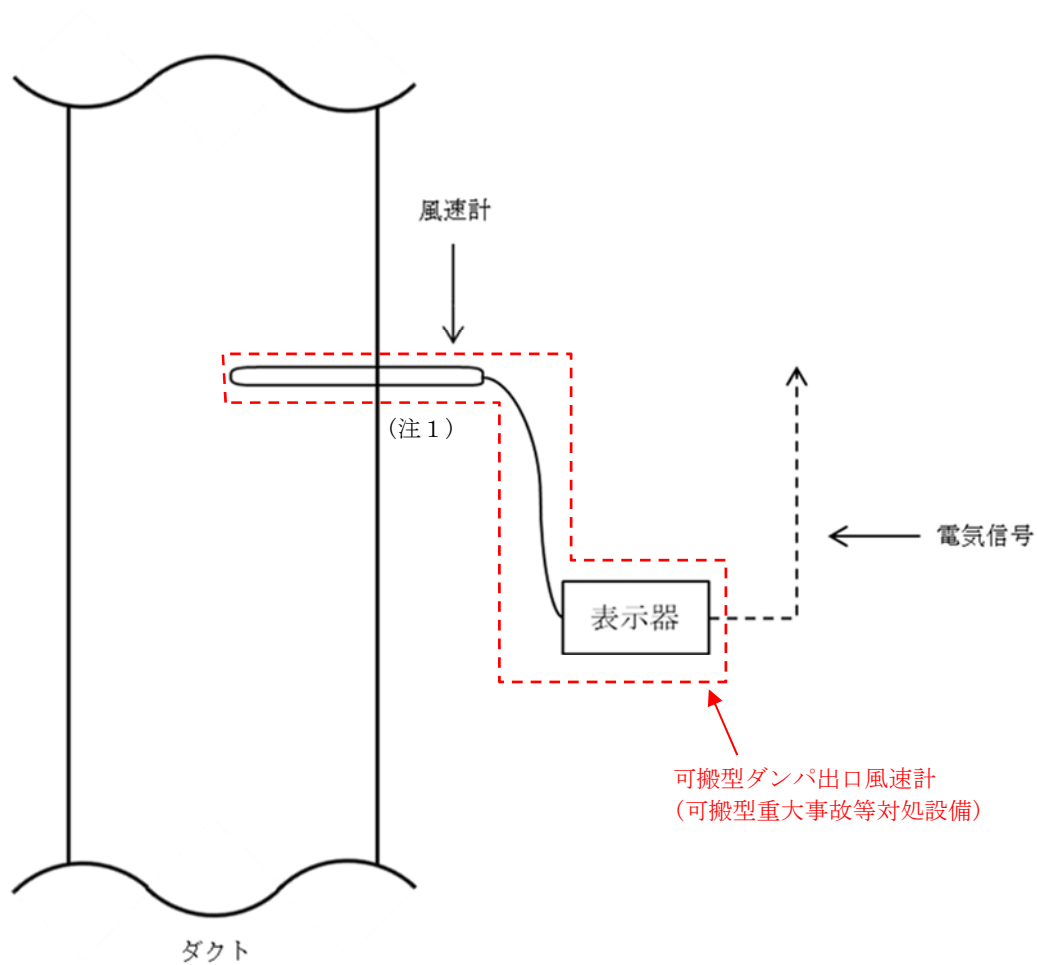
(接続イメージ：可搬型設備と常設設備はフランジにより接続)

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)



注1：常設ダクトの接続部（測定口）は、通常時はねじ込みキャップ等により閉止する設計とする。
 可搬型ダンパ出口風速計の接続時については、接続した風速計を固定するとともに、風速計と常設ダクトの接続部（測定口）の間に隙間が生じないように資機材により養生する。

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9月11日 R9

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等

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	0～1.4m/s	熱式風速計	拡大防止対策によるダンパの閉止が維持されていることを確認するため、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 ョン式検出器 プラスチック シンチレーシ ョン式検出器	回収作業の着手判断のため、空気中の放射性物質濃度を測定する。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}	—	—

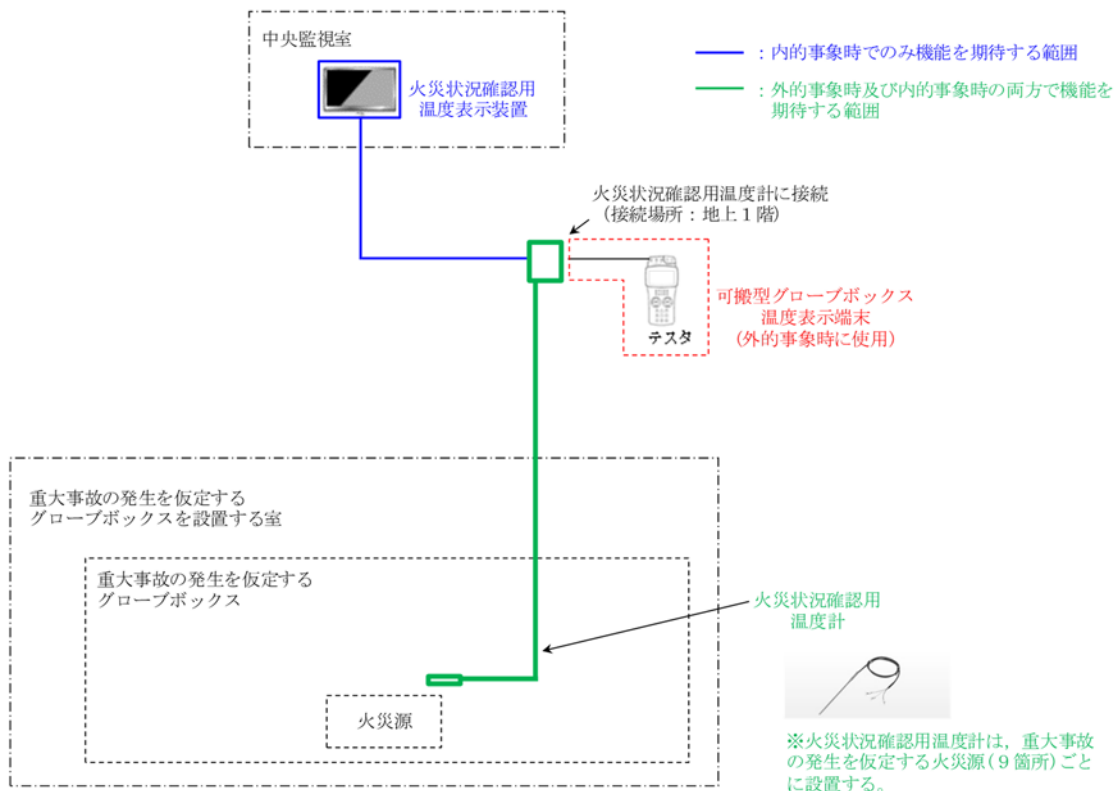
※1 故障時バックアップ及び待機除外時バックアップを含む。

※2 重大事故の対処時は、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。火災状況確認用温度表示装置が使用できない場合は、中央監視室に設置する火災状況確認用温度計の端子盤にテスター（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。

※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。



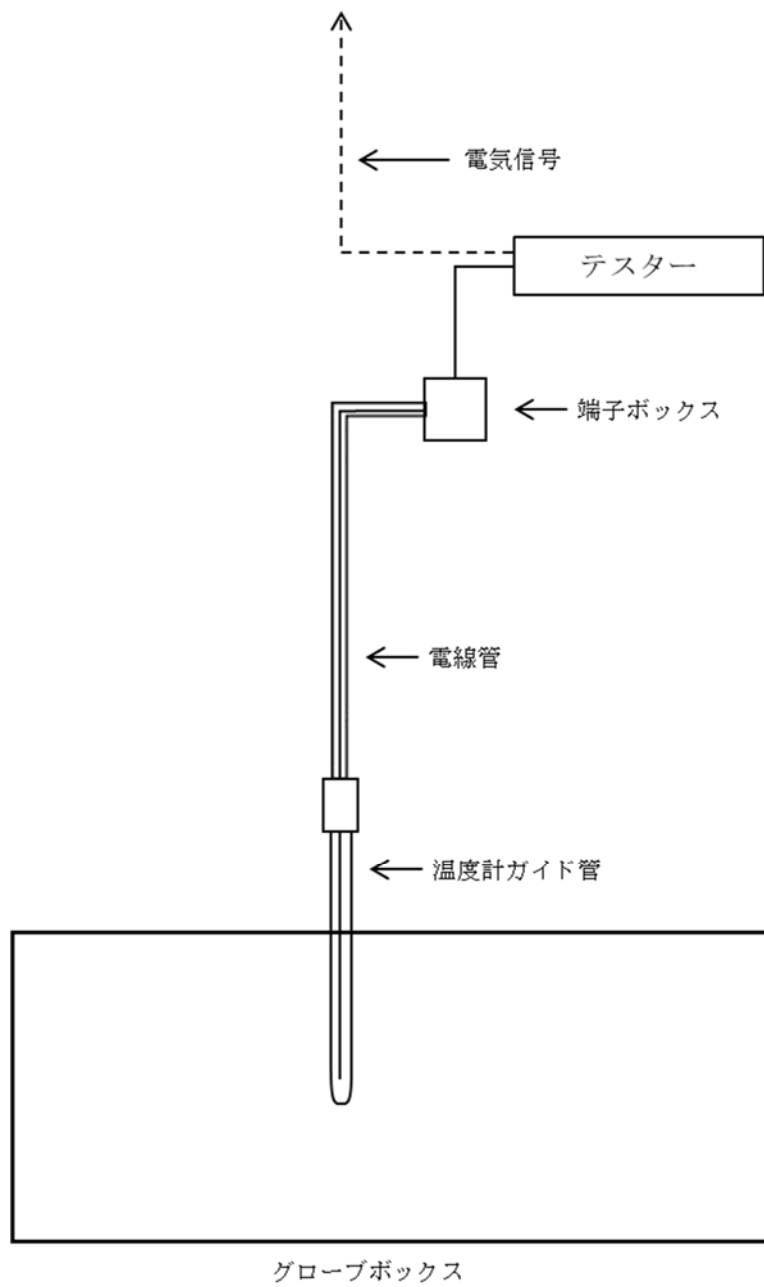
第 2-9.1 図 火災源の温度計測の概念図

なお、火災判断に用いる温度（60℃）については、グローブボックス内温度の設計上の上限値である 40℃に対し、グローブボックス内の換気が停止した場合における機器及び粉末容器内のプルトニウムの崩壊熱を考慮し、火災による温度変化を早期に検知する観点で設定した。

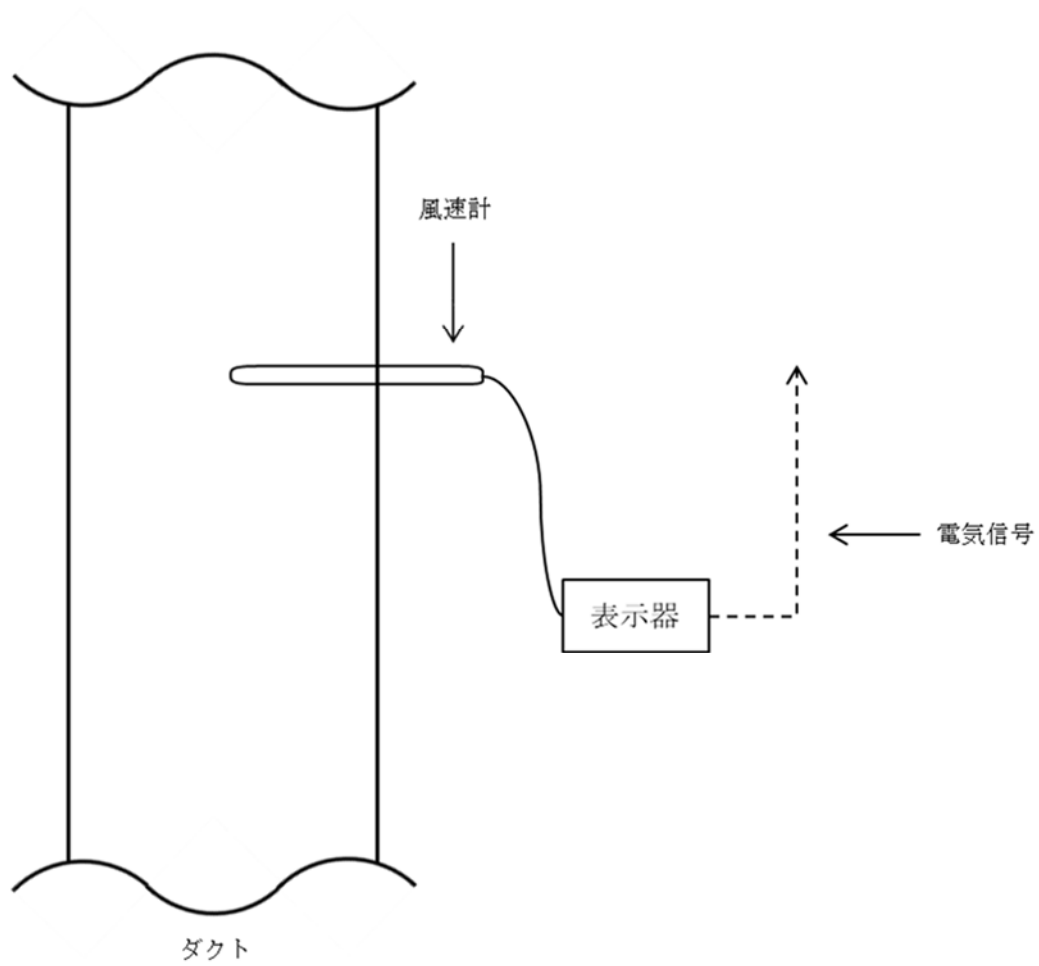
火災源近傍温度及びダンパ出口風速の計測原理図を第 2-9.2 図及び第 2-9.3 図に示す。

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。

乾電池又は充電池による計器への給電については、添付（2）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）

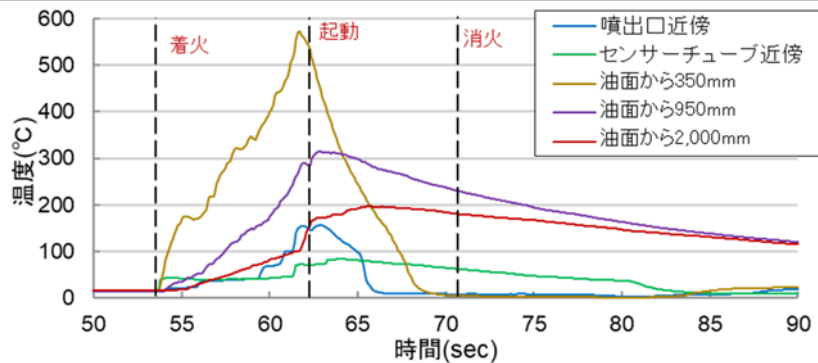


図 1-1 . グローブボックス内消火試験の温度変化



図 1-2 . グローブボックス内消火試験の状況

乾電池又は充電池による計器への給電について

1. 設計方針

可搬型重大等対処設備の計器のうち、電源が必要な設備については、乾電池又は充電池を用いることにより対処するために有効なパラメータを計測できる設計とする。

可搬型重大事故等対処設備の電源は、可搬型重大事故等対処設備の使用頻度を踏まえ、対処に必要なパラメータを把握するのに必要な容量を有する設計とする。

2. 給電方式の整理

可搬型重大等対処設備の計器のうち、電源が必要な設備の給電方式を第1表に示す。

第1表 電源が必要な可搬型重大事故等対処設備

事象分類	可搬型重大事故等対処設備	給電方式
核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に対処するための設備	可搬型グローブボックス温度表示端末	乾電池
	可搬型ダンパ出口風速計	乾電池
	アルファ・ベータ線用サーベイメータ	乾電池 充電池
	可搬型ダストサンプラ	乾電池 充電池

(1) 給電方式の概要

a. 乾電池

以下の設備の電源は、乾電池として、汎用的な乾電池を電源として用いる設備であり、枯渇した場合は乾電池を交換することにより、継続使用が可能な設備である。

- ・可搬型グローブボックス温度表示端末
- ・可搬型ダンパ出口風速計
- ・アルファ・ベータ線用サーベイメータ
- ・可搬型ダストサンプラ

b. 充電池

以下の設備の電源は、充電池として、汎用的な充電池を電源として用いる設備であり、枯渇した場合は充電池を充電することにより、継続使用が可能な設備である。

- ・アルファ・ベータ線用サーベイメータ
- ・可搬型ダストサンプラ

3. 可搬型重大事故等対処設備への給電の継続性の整理

a. 考慮事項

- ・可搬型重大事故等対処設備への給電は、必要なパラメータを把握する期間においても電源が枯渇することのないこと

b. 継続性の整理

可搬型重大事故等対処設備への給電の継続性について、第2表にまとめた。

第2表 可搬型重大事故等対処設備への給電について

事象分類	可搬型重大事故等 対処設備	給電方式	測定 パラメータ数 ^{※1}	使用時間 ^{※2} (分)	給電可能時間 (分)	継続するための措置
核燃料物質等 を閉じ込める 機能の喪失に 対処するため の設備	可搬型グローブボックス 温度表示端末	乾電池	9	720	480	乾電池交換。 乾電池は速やかに交換可能であり、計測作業に影響しない。
	可搬型ダンパ出口風速計	乾電池	1	80	480	
	アルファ・ベータ線用サ ーベイメータ	乾電池 充電池	—	—	12時間以上	
	可搬型ダストサンプラ	乾電池 充電池	—	—	50分以上	

※1 測定パラメータ数は、可搬型重大事故等対処設備1台で測定する数量である。

※2 パラメータの把握に必要な時間として、一測定パラメータあたり5分として設定し、これを90分毎（重大事故時の1回あたりの作業時間）に1回を情報把握計装設備が設置されるまでの1日間実施することを考慮する。（5分×16回/日×1日×測定パラメータ数）

令和2年9月11日 R1

補足説明資料 2-10 (29条)

遠隔消火装置及びグローブボックス局所消火装置の比較検討

1. はじめに

閉じ込める機能の喪失に対処するための設備のうち、火災の消火に使用する設備としては、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している。また、遠隔消火装置以外にも火災の消火が可能な設備として、グローブボックス局所消火装置を設けており、本装置は自主対策設備に位置付けている。

本資料では、遠隔消火装置とグローブボックス局所消火装置の仕様の違い等も踏まえ、遠隔消火装置を常設重大事故等対処設備として選定した検討内容について示す。

2. 遠隔消火装置とグローブボックス局所消火装置の仕様

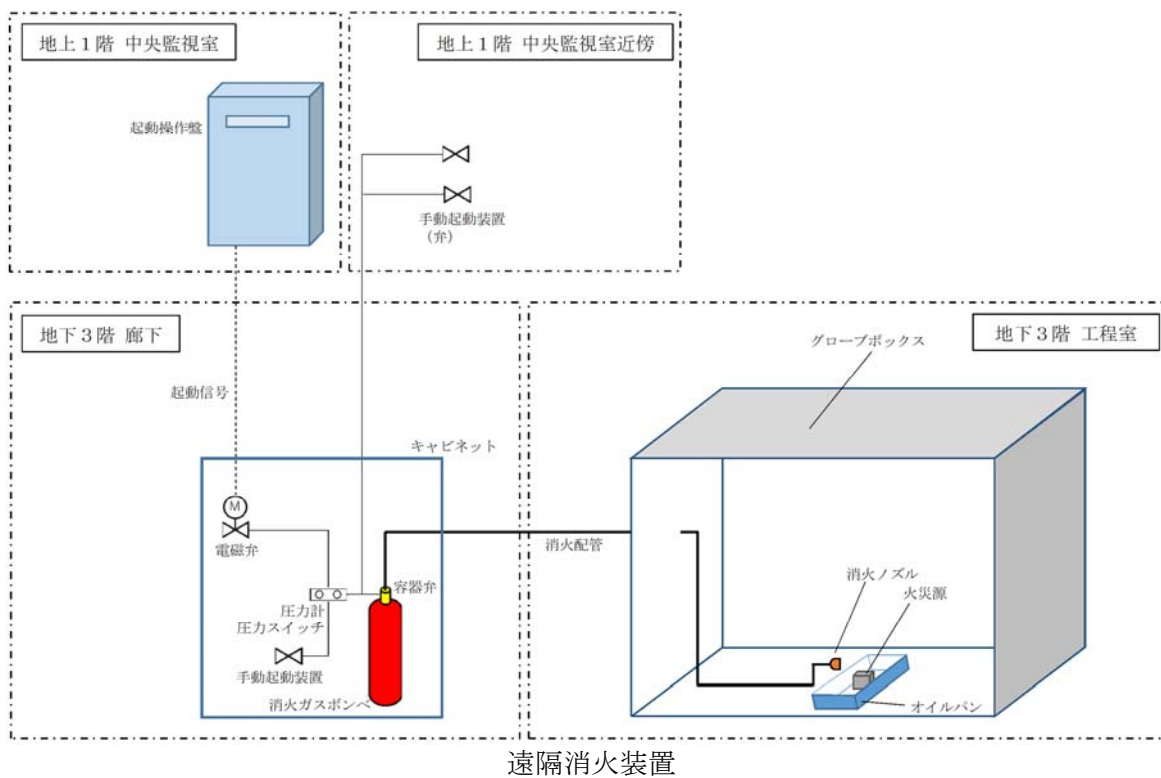
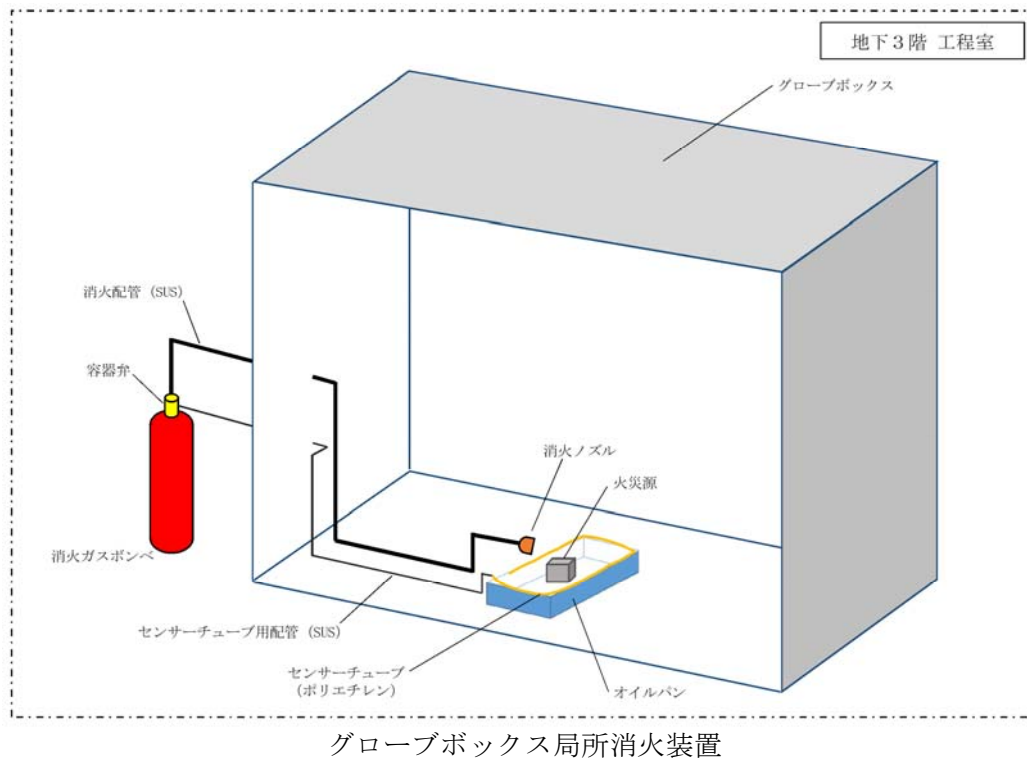
各消火装置の仕様比較について、第2.10-1表に示す。また、各消火装置の概略図を第2.10-1図に示す。

第2.10-1表 消火装置の仕様比較

	グローブボックス局所消火装置	遠隔消火装置
起動方法	自動起動 火災によりセンサチューブ（ポリエチレン製，耐熱：約 92℃）が破れ，系統内の減圧によりボンベ容器弁が開放され消火剤が放出される。センサーチューブはオイルパン外周に設置。（第 2-10.1 図を参照）	手動起動 ①中央監視室近傍に設置する弁の操作により，起動用配管内を減圧させ容器弁を開放し，消火剤を放出する。 ②中央監視室の起動操作盤のスイッチ操作によってキャビネット内の電磁弁を開放することにより，起動用配管内を減圧させ容器弁を開放し，消火剤を放出する。 ^(注2) ③地下3階のキャビネット内の手動起動装置の操作により，起動用配管内を減圧させ容器弁を開放し，消火剤を放出する。
起動確認 (注1)	目視のみ	<ul style="list-style-type: none"> 起動用配管内の減圧を圧力スイッチにより検知し，起動操作盤に表示する。^(注2) キャビネット内に設置している圧力計にて，起動用配管内圧力の減圧が確認可能。
電源	電源不要	<ul style="list-style-type: none"> 通常時は，常用所内電源系統から給電する。 蓄電池を有する。 (蓄電池保持時間：1時間) 中央監視室近傍に設置する弁の操作及びキャビネット内の手動起動装置の操作による起動は電源不要。
消火剤	FK-5-1-12	FK-5-1-12
消火剤量算出方法	<p>以下の方法で各火災源に対する必要消火剤量を算出し，必要消火剤量以上の消火剤量を有するボンベサイズを選定する。</p> <p>①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 FK-5-1-12 における全域放出方式の必要量を算出。</p> <p>②局所放出方式 社内消火性能試験の結果を踏まえ，オイルパン面積に対して必要な消火剤量を算出。</p>	<p>各火災源に対する必要消火剤量の算出方法はグローブボックス局所消火装置と同様。</p> <p>上記に加え，消火配管が長距離（地下3階廊下からグローブボックス内火災源まで）であることから，ボンベ内および消火配管内に残留する消火剤量を考慮する。</p>
設置場所	<ul style="list-style-type: none"> ボンベ：グローブボックス近傍 消火配管：ボンベからグローブボックス内火災源近傍まで センサーチューブ：ボンベ付属の容器弁からオイルパン周囲まで 	<ul style="list-style-type: none"> 起動操作盤：中央監視室 起動用配管内減圧用の弁：中央監視室近傍 キャビネット：地下3階廊下 消火配管：キャビネットからグローブボックス内火災源近傍まで

注1：火災状況確認用温度計等による確認は除く。

注2：電源を含む動的機器が健全な場合に使用可能。



第2-10.1図 各消火装置の概略図

3. 消火装置の比較検討

仕様比較より、遠隔消火装置とグローブボックス局所消火装置の消火性能（消火剤種類、消火剤容量、消火ノズル位置等）は同等である。

大きく異なる点は、起動方式に係る点であり、これによる両消火装置の長所・短所を第2.10-2表にまとめる。

第2.10-2表 起動方式の違いによる消火装置の長所・短所

	グローブボックス局所消火装置	遠隔消火装置
長所	<ul style="list-style-type: none">・センサーチューブが即座に感知できた場合は、作業員の操作を必要とせず自動で起動するため早期に消火が可能。	<ul style="list-style-type: none">・手動操作による起動方法が複数あることから、電源有無等の状況に応じて多様な手段を選択できる。・手動操作による起動のため、誤作動の可能性が低い。
短所	<ul style="list-style-type: none">・センサーチューブはオイルパン外周に設置することから、火災の燃焼の仕方によってはセンサーチューブが反応しない可能性もある。	<ul style="list-style-type: none">・手動操作であるためグローブボックス局所消火装置に比べては起動に時間がかかる。

上記のうち、遠隔消火装置の短所となり得る起動に時間がかかる点については、グローブボックス局所消火装置に比べると火災の感知から起動までの時間はかかるものの、簡便な操作方式（手動弁操作又は盤面のスイッチ操作）とすること、中央監視室又は中央監視室近傍で操作可能とすることにより、可能な限り早期に起動できるように対応可能である。

一方、グローブボックス局所消火装置の短所となり得る火災の燃焼の仕方によって起動できない点については、確実な消火を求められる重大事故等対処設備としては適さないと考えられる。

以上より、火災の消火に使用する設備としては、遠隔消火装置を

常設重大事故等対処設備として採用することとした。また、グローブボックス局所消火装置は、前述の短所があるものの、センサーチューブによる感知ができた場合には早期に消火が可能であり有効に機能する可能性があることから、自主対策設備として設置するものとした。

4. グローブボックス局所消火装置の悪影響について

グローブボックス局所消火装置は、上記のとおり自主対策設備として設置するが、以下のとおり他の設備に悪影響を与えない設計とする。

- ・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消火装置及び重大事故等対処設備として設置する遠隔消火装置とは異なる系統で構成すること
- ・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消火装置は60℃で起動することに対し、グローブボックス局所消火装置は約92℃で起動するよう、起動温度が異なる設計とすること
- ・消火剤を火災源(オイルパン)に対して限定的に放出することから、消火剤放出によるグローブボックス内圧力への影響はないこと

以上

令和2年9月11日 R0

補足説明資料 2-11 (29条)

設計基準対象の施設と重大事故等対処設備の消火性能

1. はじめに

閉じ込める機能の喪失に対処するための設備のうち、火災の消火に使用する設備としては、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し、設計基準対象の施設である火災防護設備のグローブボックス消火装置と異なる消火手段を設ける方針としている。

本資料では、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となる潤滑油を内包する機器の設置状態を踏まえ、重大事故等対処設備である遠隔消火装置と設計基準対象施設である火災防護設備のグローブボックス消火装置の両設備について、十分な消火性能を有していることについて示す。

2. 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潤滑油を内包する機器の設置状態

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潤滑油を内包する機器に対しては、潤滑油が漏えいした際に、漏えいの拡大防止の観点からオイルパンを設置している。

また、潤滑油を内包する機器については、機器自体が筐体に覆われているものも存在し、その場合には筐体内にオイルパンを設置している。（図1参照。）

上記の機器筐体については、閉じ込め機能を有するものではなく、密封されているものではないため、機器筐体の外面には開口部が存在している。

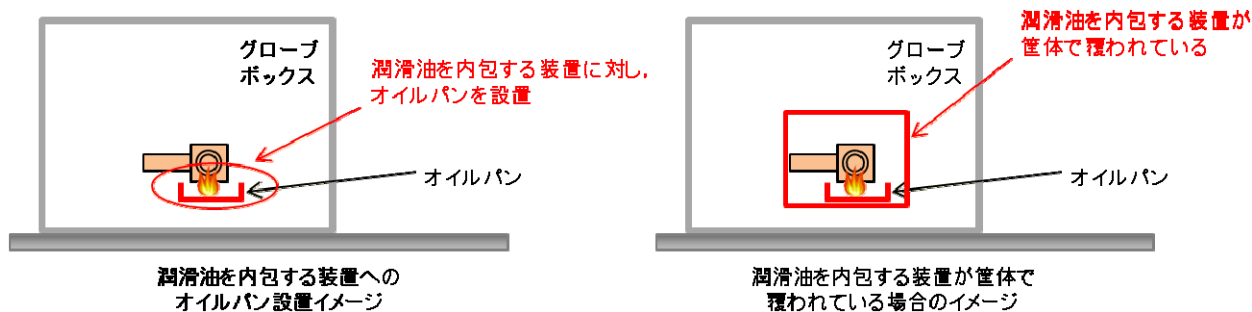


図 1. 潤滑油を内包する装置の設置イメージ

3. 両消火設備の消火性能について

重大事故等対処設備である遠隔消火装置と設計基準対象施設である火災防護設備のグローブボックス消火装置の両設備については、上記第 2. 項に示した潤滑油を内包する機器の設置状態を考慮しても、以下に示すとおり、確実に消火できる設計としている。

3.1 遠隔消火装置の消火性能

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り、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。

そのため、重大事故等対処設備である遠隔消火装置の消火方法としては、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ている。また、消火剤としては、窒素に対して消火能力が高い「ハロゲン化物 (FK-5-1-12)」を採用している。

基本的には上記のとおり、ハロゲン化物 (FK-5-1-12) による局所放出方式を採用しているが、第 2. 項で示した潤滑油を内包する機器

自体が筐体に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、消火を行う方針である。

消火にあたっては、筐体外面に存在する開口を考慮した上で、消防法施行規則第20条に基づきハロゲン化物（FK-5-1-12）における全域放出方式の消火剤の必要量を以下のとおり算出し、確実に火災を消火できる設計としている。

【潤滑油を内包する機器自体が筐体に覆われている箇所における消火剤量の算出方法】

$$\text{防護容積 (m}^3\text{)} = \text{筐体容積 (m}^3\text{)} - \text{筐体内装機器占有容積 (m}^3\text{)}$$

$$\text{開口部補正量 (kg)} = \text{筐体外面に存在する開口面積 (m}^2\text{)} \times \text{開口補正} 6.3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

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

※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

遠隔消火装置における詳細な消火剤量の算出方法及び消火性能については、「補足説明資料2-4(29条)：容量設定根拠」に示す。

3.2 グローブボックス消火設備（設計基準対象の施設）の消火性能

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全体を窒素雰囲気置換して、窒息消火をする設計としている。

なお、第2.項に示したとおり、潤滑油を内包する機器自体が筐体

に覆われている箇所が存在するが、以下に示す窒素消火ガスの特性より、当該箇所についても消火が可能である。

【窒素消火ガスの特性】※

グローブボックス内の火災発生時は、消火ガス放出後に運転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、消火ガス又は消火によって発生する分解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装置筐体の開口部に対して浸透性を有する。

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潤滑油を内包する装置自体が筐体に覆われている箇所が存在していても、装置筐体の開口部を通して装置筐体内に消火ガスを浸透させることができる。

※「第5条：火災等による損傷の防止」の「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」より一部引用

上記に加え、グローブボックス消火装置は、消火ガスの放出方法にあたって消火ガス流線の考慮、消火ノズルの考慮等を適切に実施することで、確実に火災を消火できる設計としている。

これらの詳細については、「第5条：火災等による損傷の防止」の「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」に示す。

以上