

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	閉込 02 R 4
提出年月日	令和6年2月15日

## 設工認に係る補足説明資料

### オープンポートボックス等の開口部について

(資料(R3)からの主な変更点等)

- グローブボックス（オープンポートボックス，フードを含む。）の資料3及び23条 換気設備の資料4との関係性を明確化。
- オープンポートボックスを使用する考え方を追加。
- 各オープンポートボックス等における保守作業の内容を代表作業を例として具体化。

## 目 次

1. 概要	1
2. オープンポートボックスの開口部	1
2.1 成形施設	2
2.2 被覆施設	16
2.3 放射性廃棄物の廃棄施設	30
2.4 その他の加工施設	36
3. フードの開口部	39
3.1 放射線管理施設	39
3.2 その他の加工施設	41
4. 空気流入風速の維持に係る開口部の整理結果	41

■ : 商業機密の観点から公開できない箇所

## 1. 概要

本資料は、MOX 燃料加工施設の第2回設工認申請（令和5年2月28日申請）のうち、以下の添付書類に示すオープンポートボックス及びフード開口部の空気流入風速の維持に係る設計方針に関し、空気流入風速を維持するための開口部の制限について補足説明するものである。

- ・「V-1-1-2-1 安全機能を有する施設の閉じ込めの機能に関する説明書」

上記添付書類において、オープンポートボックス及びフードは、原料 MOX 粉末、原料ウラン粉末、燃料部材の受け入れ、燃料棒の払い出し、物品の汚染検査等の作業により一部を開口状態として核燃料物質等を取り扱うことを踏まえ、オープンポートボックスは開放ポート数、フードは開口窓の開口高さを制限した上で、換気設備により換気することで、開口部からの空気流入風速を 0.5m/s 以上に維持し、核燃料物質等が外部へ飛散することを防止する設計とすることを示している。

本資料では、各オープンポートボックス及びフードにおける作業内容及び作業に必要なとなる開放ポート数、開口窓の開口高さを整理し、空気流入風速を維持するための開口部の具体的な制限及び開口部面積について示す。

なお、換気設備において、開口部面積に対して空気流入風速を 0.5m/s 以上に維持するための換気風量を設定することから、その前提条件となる第3回申請対象のオープンポートボックス及びフードを含め、開口部の制限及び開口部面積を示す。

## 2. オープンポートボックスの開口部

オープンポートボックスは、原料 MOX 粉末、原料ウラン粉末、燃料部材をグローブボックスへ受け入れる場合、製造した燃料棒をグローブボックスから払い出す場合、低レベル廃液処理をする場合等の核燃料物質等の飛散のリスクが小さい場合に使用する。オープンポートボックスでの作業では、開放するポート数を制限した上で、換気設備にて換気することにより開口部の空気流入風速を 0.5m/s 以上に維持することで、核燃料物質等がオープンポートボックス外に飛散することを防止することを共通 12「申請対象設備に係る具体的な設備等の設計について」の資料3 グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計にて説明している。

作業に必要なとなる開放ポート数は、各オープンポートボックスの作業内容により異なることから、それぞれの作業内容を踏まえ、作業に必要なとなる開口部及び開放ポート数の具体的な制限について明確にする。

## 2.1 成形施設

### (1) 外蓋着脱装置オープンポートボックス(第3回申請対象)

#### a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、貯蔵容器受払装置を介して混合酸化物貯蔵容器を受け入れ、混合酸化物貯蔵容器の外蓋の着脱を行うために、内装機器として外蓋着脱装置を設置する。

混合酸化物貯蔵容器は二重蓋構造となっており、再処理施設にて汚染検査が実施されたものを受け入れることから、外蓋取り外し時に核燃料物質等の飛散するリスクは小さいが、再処理施設での長期保管に伴う核燃料物質等の漏えいを考慮し、オープンポートボックスを使用する。

当該オープンポートボックスの作業に係る設備概要を第2.1-1図に示す。

#### b. 作業内容

当該オープンポートボックスでは、外蓋を取り外した混合酸化物貯蔵容器を貯蔵容器受払装置オープンポートボックスへ払い出す前に内蓋部からのMOX粉末の漏えいの有無を確認するため、内蓋部の汚染検査、汚染が確認された際の除染作業を実施する。なお、貯蔵容器受入設備への払い出しにおいては、貯蔵容器受払装置オープンポートボックスにて汚染検査を実施した混合酸化物貯蔵容器を払い出すため、外蓋着脱装置オープンポートボックスでの汚染検査は実施しない。加えて、内装機器の保守・点検作業を実施する。

#### c. 作業に必要となる開口部

当該オープンポートボックスの内外配置を第2.1-2図に示す。

##### (a) 内蓋部の汚染検査及び除染作業

混合酸化物貯蔵容器の外蓋を取り外す前に、貯蔵容器受払装置への汚染付着防止の観点から貯蔵容器受払装置の養生を行うが、貯蔵容器受払装置を覆う大きさの養生シートを使用するため、2人作業を想定して、⑬、⑭、⑳、㉑の4箇所のポートを同時に開放して作業を実施する。

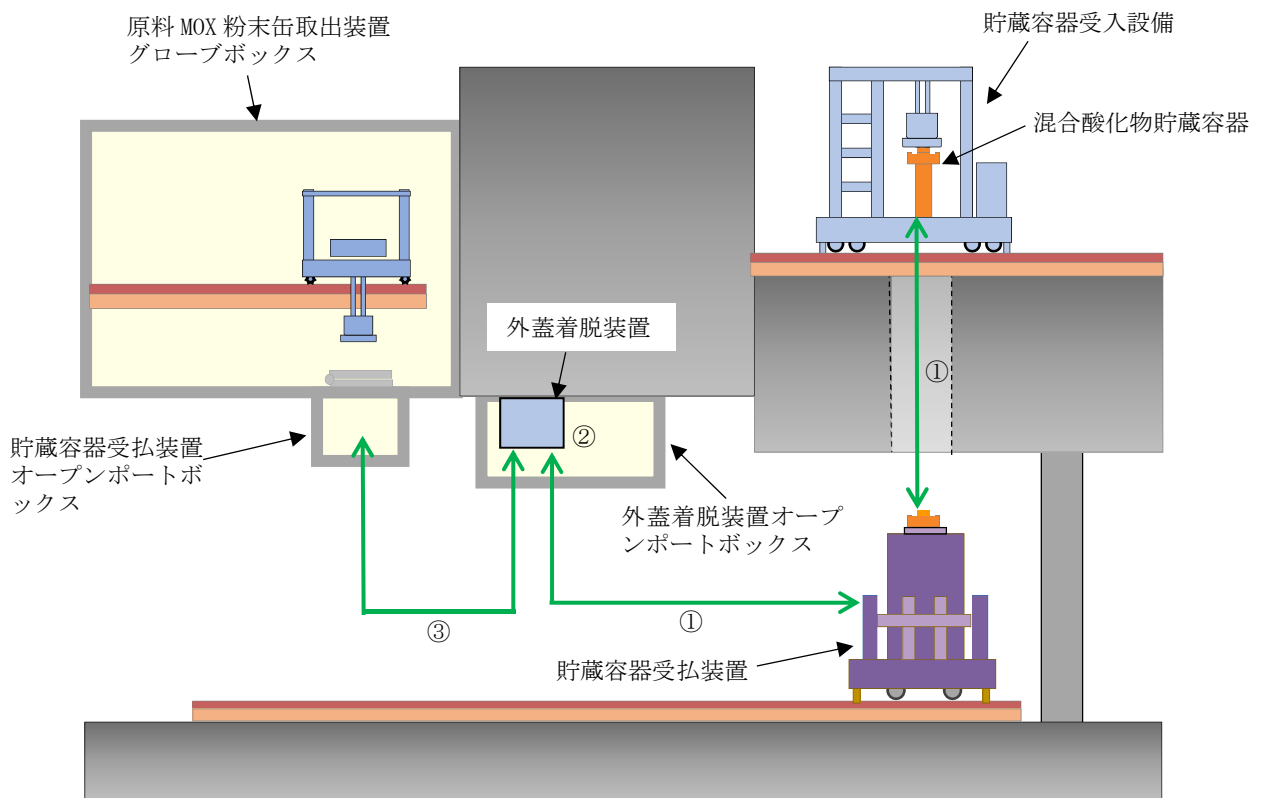
その後、内蓋部の汚染検査を実施するが、汚染検査は、スミヤ紙による間接サーベイであり、形状の大きい物品や重量物の取り扱いはないことから、1人作業が可能である。そのため、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定し、⑬と⑭の2箇所のポートを同時に開放して作業を実施する。除染作業においても、形状の大きい物品や重量物の取り扱いはないことから、1人作業が可能である。そのため、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定し、⑬と⑭の2箇所のポートを同時に開放し作業を実施する。汚染検査及び除染作業においては、4箇所を超えてのポート同時開放は実施しない。

(b) 内装機器の保守・点検作業

内装機器の保守・点検作業としては、1人作業が可能なセンサ等の軽量物の交換作業、給油及びモータ等の重量物の交換作業がある。これらの作業に必要となる開放ポート数は、上記(a)に示す4箇所とし、全ポート32箇所のうち、最大4箇所を開放して作業を実施する。4箇所を超えて、人の作業が必要な場合は、グローブを取り付けて作業することで、最大開放ポート4箇所を超えないよう、運用にて管理する。

(c) 混合酸化物貯蔵容器及び内装機器搬出入用の開口部

外蓋着脱装置オープンポートボックスは、ポートの開口部に加え、混合酸化物貯蔵容器及び内装機器の搬出入をするための開口部を2箇所有しており、これらの開口部は、搬出入時のみ開放状態とするとともに、同時開放しない運用とする。外蓋着脱装置オープンポートボックスにおいて、汚染が確認される可能性のある状況としては、「b. 作業内容」に記載のとおり、内蓋部の汚染検査及び除染作業であるため、当該開口部は汚染検査及び除染作業時において、空気流入風速を維持する必要がある。汚染検査及び除染作業時における当該開口部の実質的な開口面積は、第2.1-3図に示すとおり、貯蔵容器受払装置の面積を差し引いた部分となり、この開口面積に加えて、汚染検査及び除染作業で想定している2箇所のポートが開放された状態で、それぞれの開口部に対する空気流入風速を維持できる設計とする。



- ①貯蔵容器受入設備-外蓋着脱装置オープンポートボックス間の搬送
- ②外蓋の着脱
- ③外蓋着脱装置オープンポートボックス-貯蔵容器受払装置オープンポートボックス間の搬送

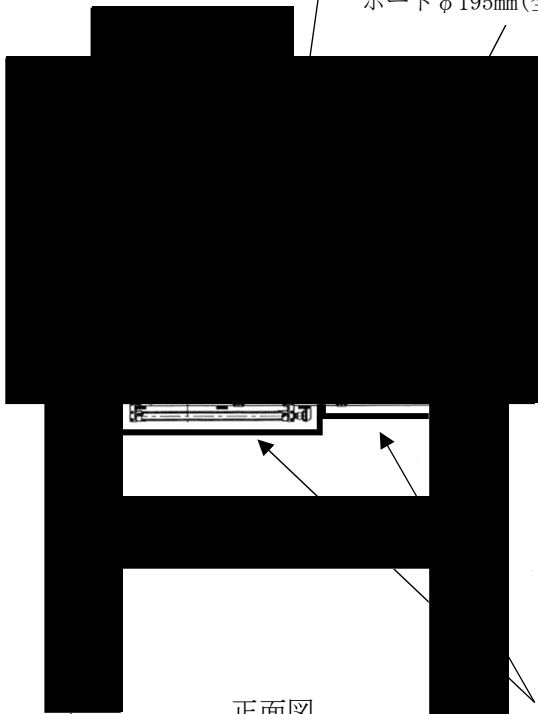
第 2.1-1 図 外蓋着脱装置オープンポートボックスの作業に係る設備概要

内蓋部の汚染検査及び除染作業のため、1人作業を想定して、⑬と⑭の2箇所のポートを同時開放する。

内装機器の保守・点検作業においては、保守内容に応じて、全32箇所のポートの中から最大4箇所を同時開放する。  
4箇所を超えて人の手での作業が必要な場合は、グローブを取り付け、作業を行う。

ポートφ195mm(全32箇所)

A →

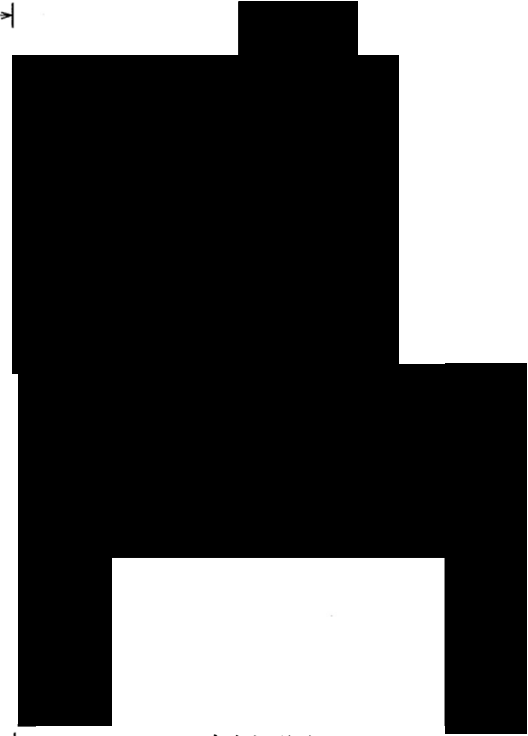


正面図

混合酸化物貯蔵容器及び内装機器搬出入用の開口部 D:790 mm W:790 mm (2箇所：搬出入時のみ開放)

養生作業のため、2人作業を想定して、⑬、⑭、⑳、㉑の4箇所のポートを同時開放する。

A →



右側面図

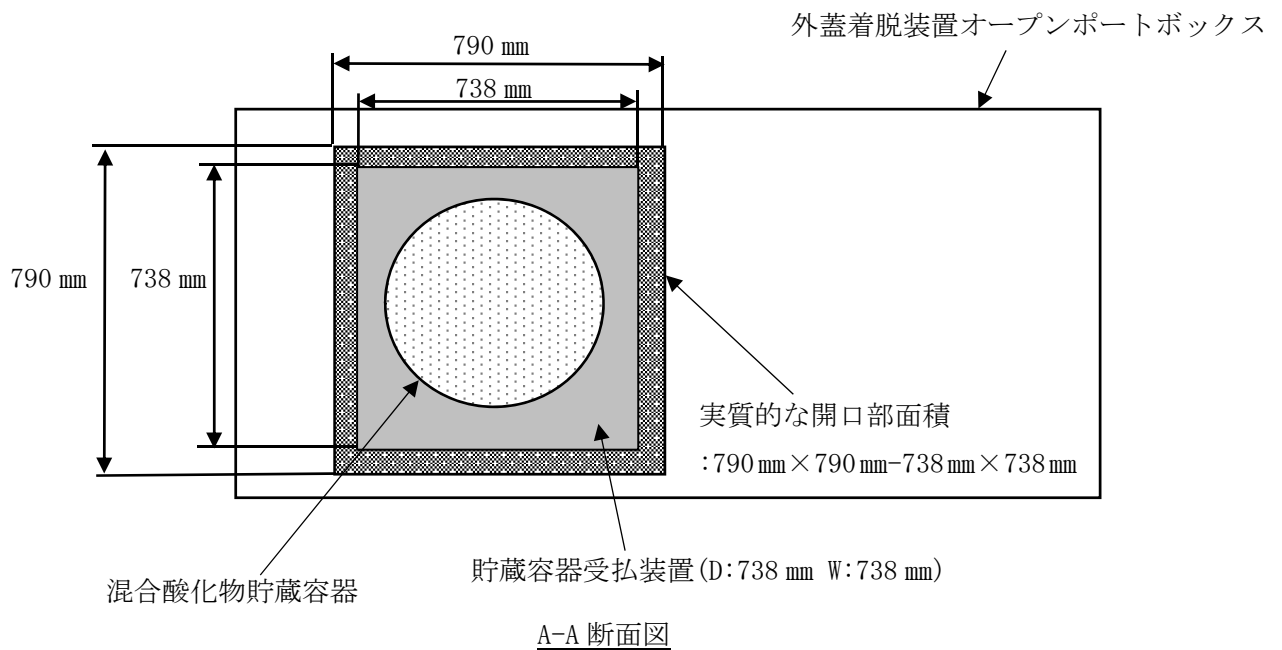
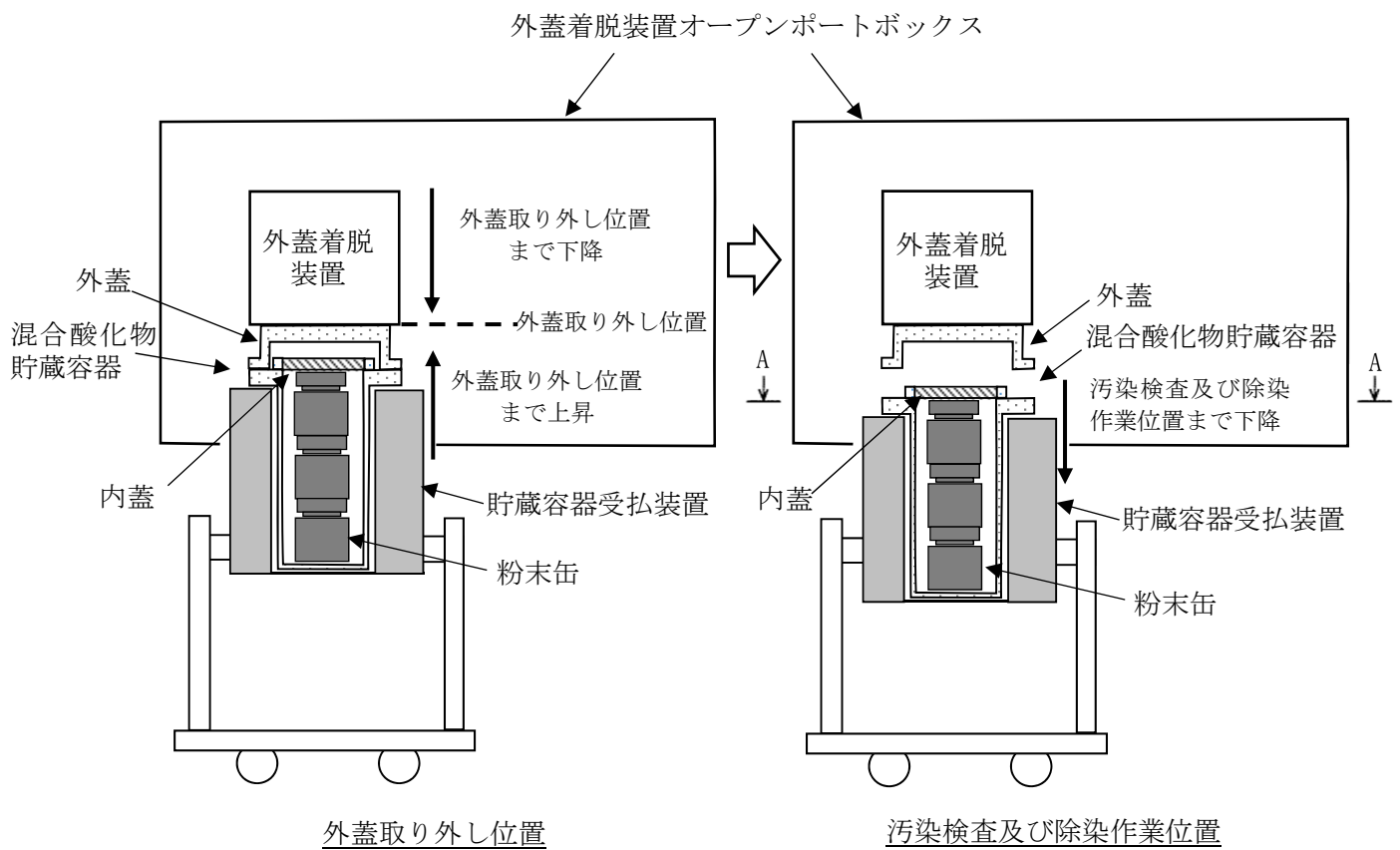


A-A 矢視

● はポートを示す。

■ は外蓋着脱装置を示す。

第 2.1-2 図 外蓋着脱装置オープンポートボックス内外配置



第 2.1-3 図 外蓋着脱装置オープンポートボックス 搬出入用開口部面積



(2) 貯蔵容器受払装置オープンポートボックス(第3回申請対象)

a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、上部に隣接する原料 MOX 粉末缶取出装置グローブボックスにて、混合酸化物貯蔵容器の内蓋の着脱及び粉末缶の取り出し、収納を行うため、貯蔵容器受払装置を介して混合酸化物貯蔵容器の受け入れを行う。

当該オープンポートボックスでは、核燃料物質等を直接取り扱うことはないため、核燃料物質等が飛散するリスクはない。しかし、粉末缶の取り出し及び収納においては、混合酸化物貯蔵容器の内蓋が、上部に隣接する原料 MOX 粉末缶取出装置グローブボックスに取り付けられたダブルドアと接続した後、混合酸化物貯蔵容器から切り離され、グローブボックス内に入り込む形となるため、内蓋にグローブボックス内の核燃料物質等が付着することが想定される。そのため、付着した核燃料物質等が飛散することを考慮し、オープンポートボックスを使用する。

当該オープンポートボックスの作業に係る設備概要を第 2.1-4 図に、ダブルドアの概要を第 2.1-5 図に示す。

b. 作業内容

原料 MOX 粉末缶取出装置グローブボックスから切り離した混合酸化物貯蔵容器を外蓋着脱装置オープンポートボックスへ払い出す前に内蓋部の汚染検査、汚染が確認された際の除染作業を実施する。加えて、内装機器の保守・点検作業を実施する。

c. 作業に必要となる開口部

当該オープンポートボックスの内外配置を第 2.1-6 図に示す。

(a) 内蓋部の汚染検査及び除染作業

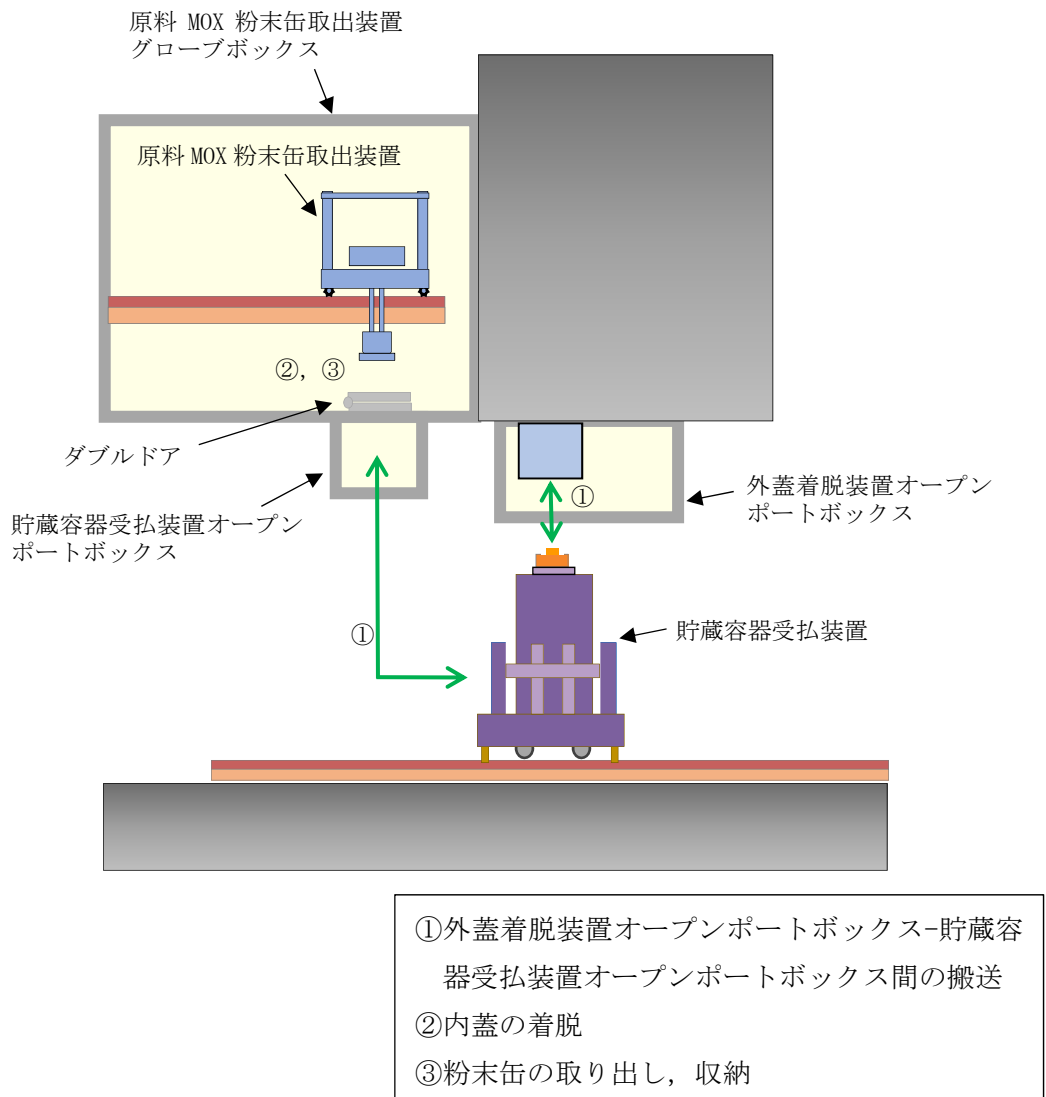
原料 MOX 粉末缶取出装置グローブボックス切り離し後の内蓋部の汚染検査では、スマイヤ紙による間接サーベイを行うが、形状の大きい物品や重量物の取り扱いはないことから、1人作業が可能である。そのため、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定し、①と②の2箇所を同時に開放して作業を実施する。除染作業においても、形状の大きい物品や重量物の取り扱いはないことから、1人作業が可能である。そのため、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定し、①と②の2箇所のポートを同時に開放し作業を実施する。汚染検査及び除染作業においては、2箇所を超えてのポート同時開放は実施しない。

(b) 内装機器の保守・点検作業

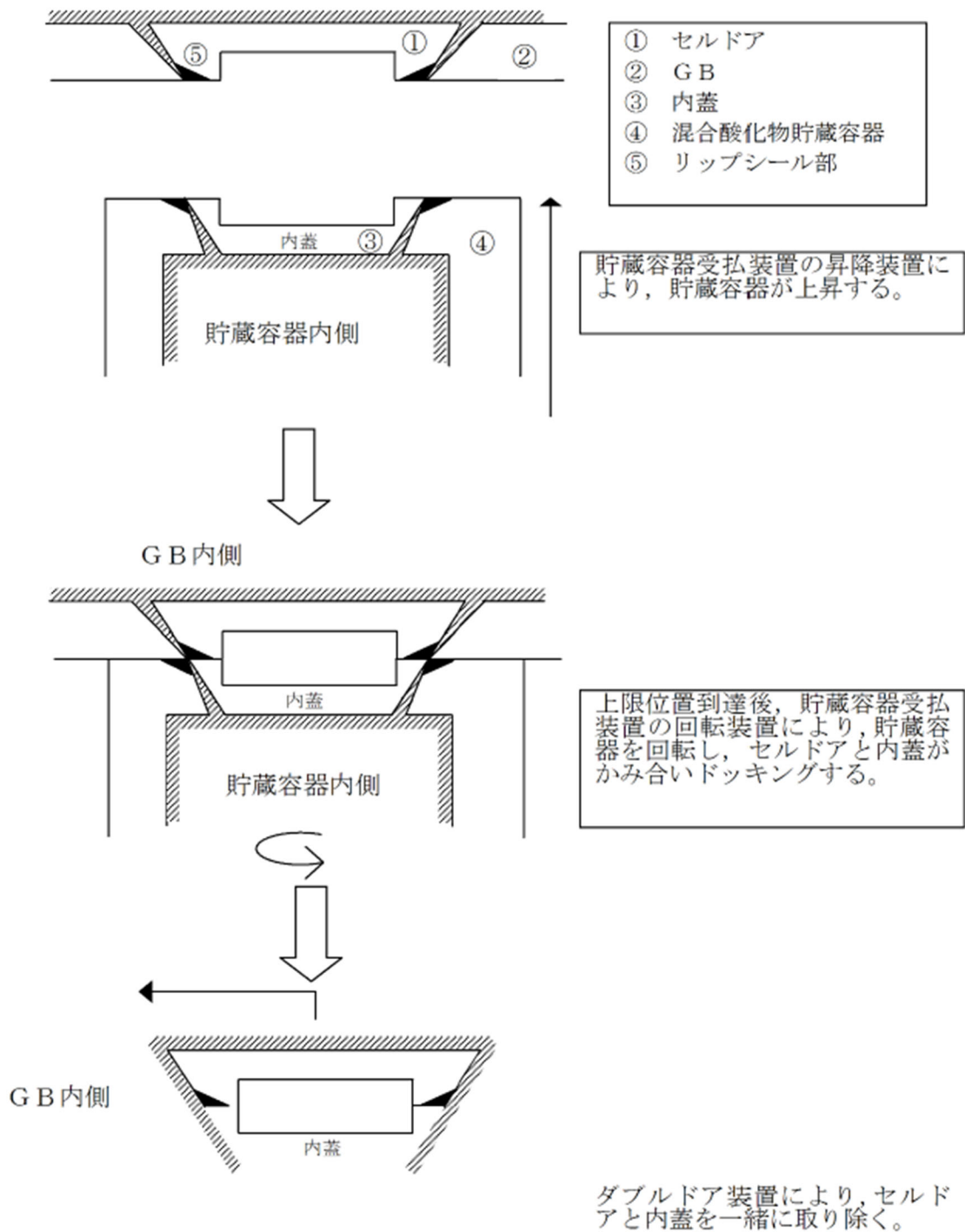
内装機器の保守・点検作業としては、軽量物であるカメラの交換作業となるため、1人での作業が可能であることから、全ポート4箇所のうち、最大2箇所を開放して作業を実施する。2箇所を超えて作業が必要な場合は、グローブを取り付けて作業することで、最大開口ポート2箇所を超えないよう、運用にて管理する。

(c) 混合酸化物貯蔵容器搬出入用の開口部

貯蔵容器受払装置オープンポートボックスは、ポートの開口部に加え、混合酸化物貯蔵容器の搬出入をするための開口部を有しており、この開口部は搬出入時のみ開放状態とする。貯蔵容器受払装置オープンポートボックスにおいて、汚染が確認される可能性のある状況としては、「b. 作業内容」に記載のとおり、内蓋部の汚染検査及び除染作業であるため、当該開口部は汚染検査及び除染作業時において、空気流入風速を維持する必要がある。汚染検査及び除染作業時における当該開口部の実質的な開口面積は、第 2.1-7 図に示すとおり、貯蔵容器受払装置の面積を差し引いた部分となり、この開口面積に加えて、汚染検査及び除染作業で想定している 2 箇所のポートが開放された状態で、それぞれの開口部に対する空気流入風速を維持できる設計とする。

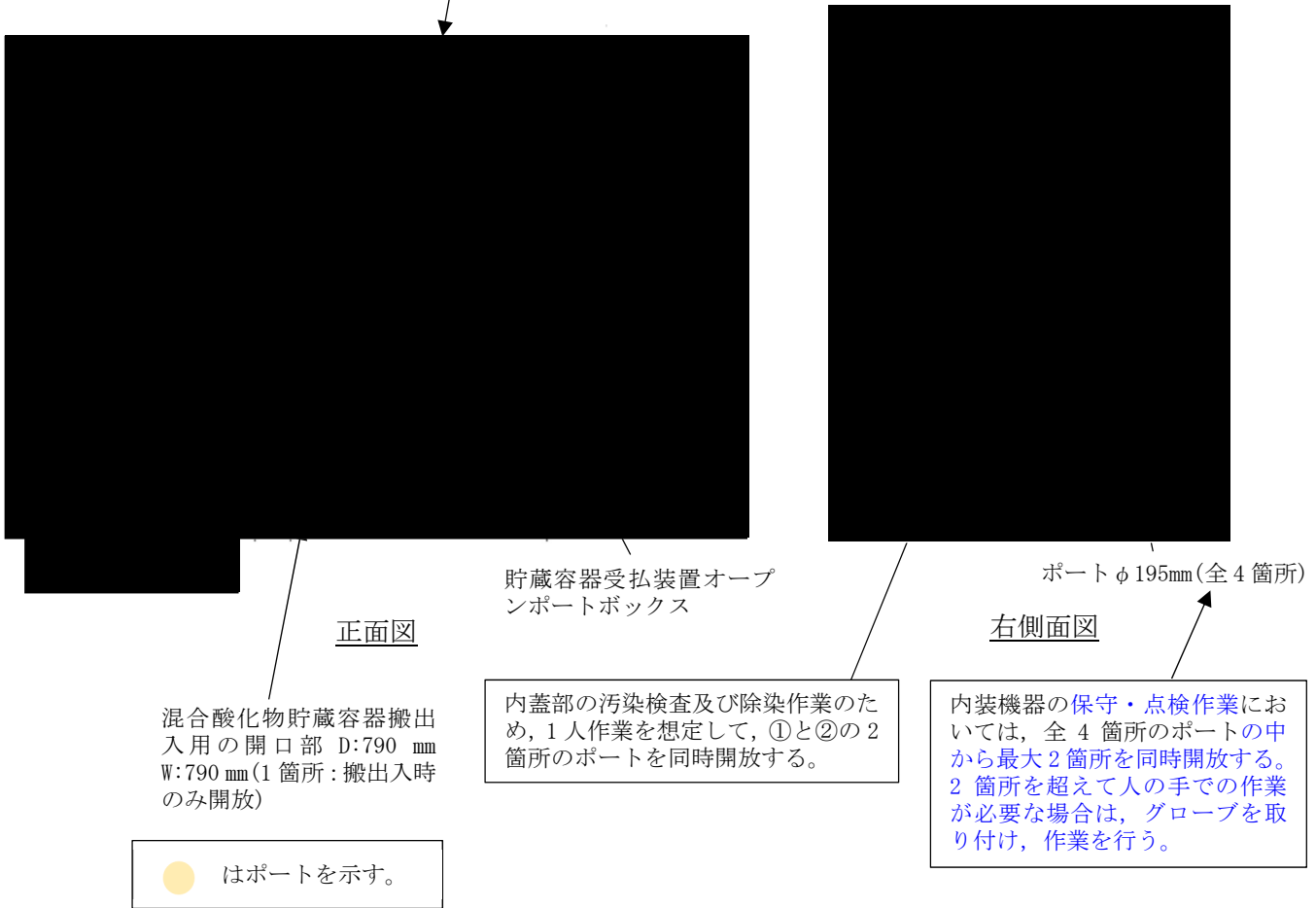


第 2.1-4 図 貯蔵容器受払装置オープンポートボックスの作業に係る設備概要

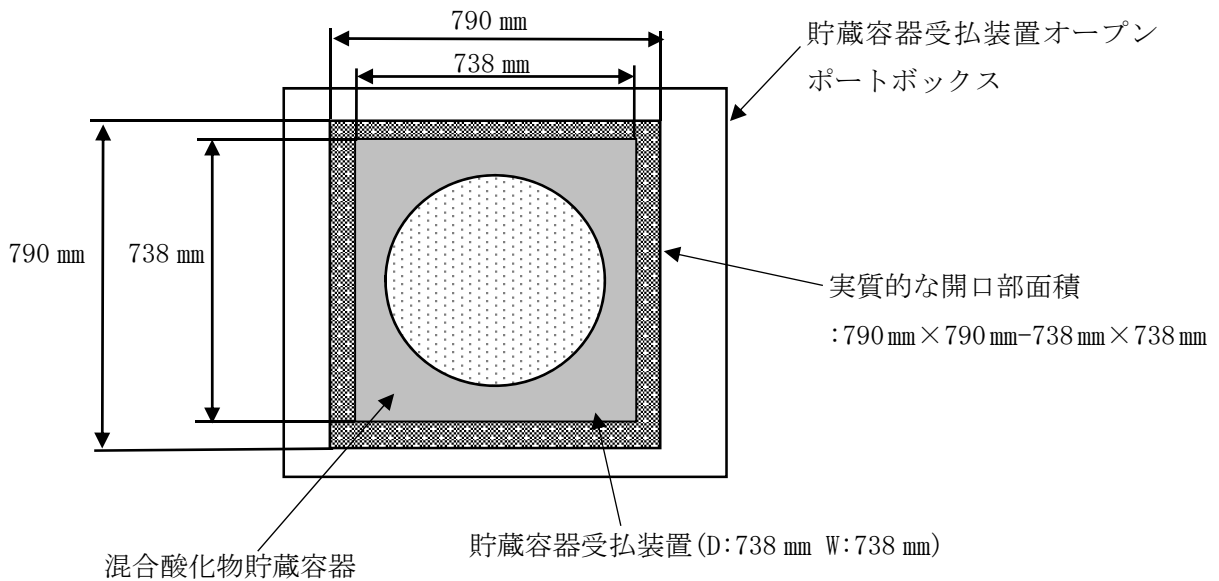
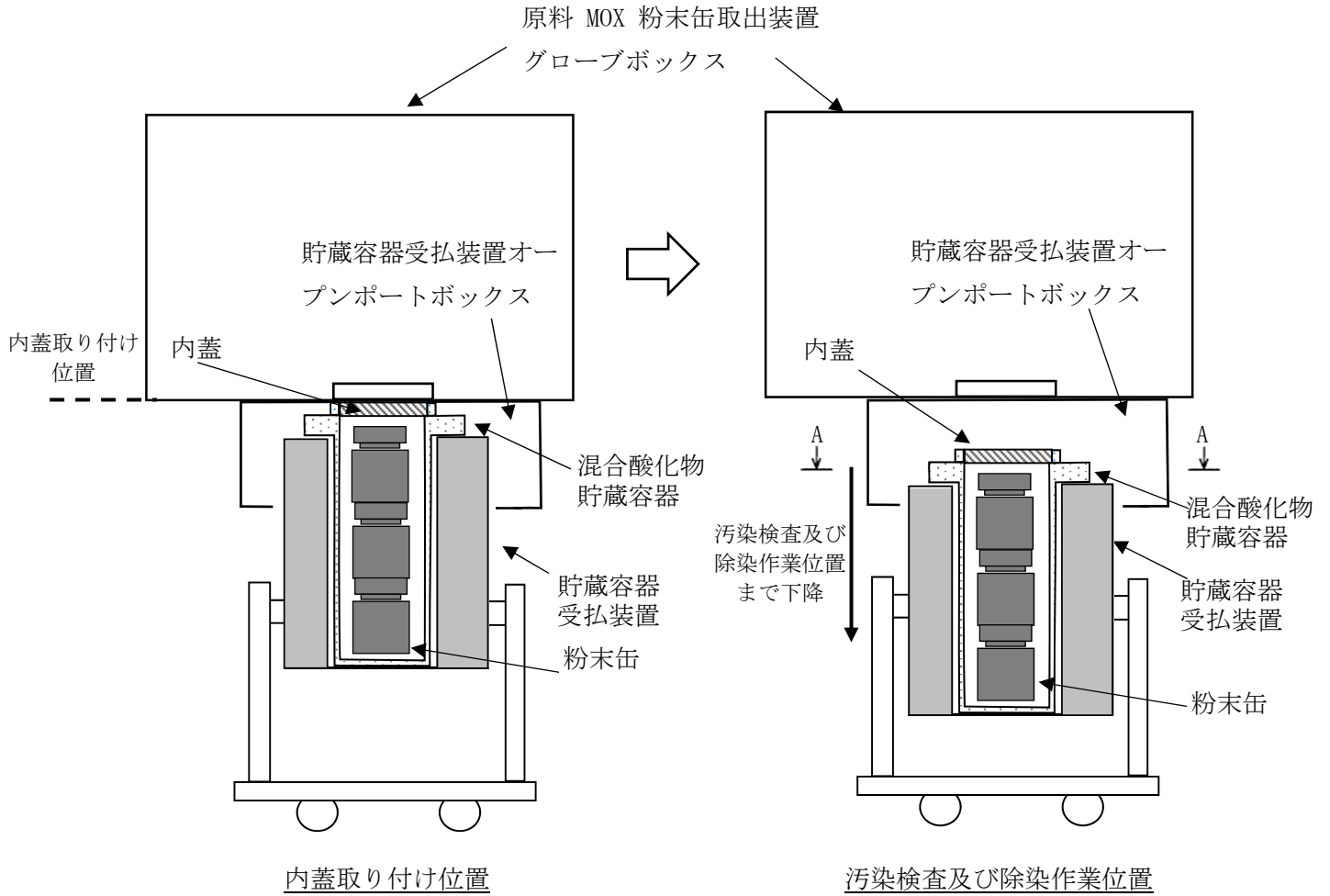


第 2.1-5 図 ダブルドアの概要

原料 MOX 粉末缶取出装置  
グローブボックス



第 2.1-6 図 貯蔵容器受払装置オープンポートボックス内外配置



A-A 断面図

第 2.1-7 図 貯蔵容器受払装置オープンポートボックス 搬出入用開口部面積

(3) ウラン粉末払出装置オープンポートボックス(第3回申請対象)

a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、外部から受け入れたウラン粉末缶を受け入れ、ウラン粉末缶の開缶、ウラン粉末の投入等を行う。

ウラン粉末は、ウラン粉末缶に収納された状態で受け入れるため、ウラン粉末の飛散するリスクは小さいが、ウラン粉末缶の開缶時におけるウラン粉末の飛散のリスクを考慮し、オープンポートボックスを使用する。

b. 作業内容

当該オープンポートボックスでは、外部から受け入れたウラン粉末缶の受け入れ、ウラン粉末缶の開缶、ウラン粉末缶内に収納されているウラン粉末収納袋の開封、内装機器であるウラン粉末払出装置の原料ウラン粉末貯留ホッパへのウラン粉末の投入作業を実施する。また、ウラン粉末缶(空)の汚染検査、汚染が確認された際の除染作業、ウラン粉末缶(空)の払い出し、内装機器の保守・点検作業を実施する。

c. 作業に必要となる開口部

当該オープンポートボックスの内外配置を第2.1-8図に示す。

第2.1-7図のとおり、当該オープンポートボックスは、3つのオープンポートボックスで構成される。

(a) オープンポートボックス-1

オープンポートボックス-1では、ウラン粉末缶の受け入れ、ウラン粉末缶(空)の汚染検査、除染作業、ウラン粉末缶の払い出しを実施する。作業において取り扱うウラン粉末缶及びサーベイメータは、1人での取り扱いが可能な形状及び重量であることから、ウラン粉末缶(空)の汚染検査、除染作業は1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定している。そのため、⑤～⑧のポートの中から、最大2箇所を同時に開放して作業を実施する。また、オープンポートボックス-1及びオープンポートボックス-2間のウラン粉末缶の受払いは、2人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定している。そのため、⑤、⑥、⑦、⑧のポートの中から、最大4箇所のポートを同時に開放して作業を実施する。上記作業においては、4箇所を超えてのポート同時開放は実施しない。

内装機器の保守・点検作業としては、1人作業が可能なセンサ等の軽量物の交換作業、搬送ローラの清掃及びモータ等の重量物の交換作業がある。これらの作業に必要な開放ポート数は、上記(a)に示す4箇所とし、全ポート16箇所のうち、最大4箇所を開放して作業を実施する。4箇所を超えて人の作業が必要な場合は、グローブを取り付けて作業することで、最大開放ポート4箇所を超えないよう、運用にて管理する。

(b) オープンポートボックス-1 におけるウラン粉末缶搬出入用の開口部

オープンポートボックス-1 は、ポートの開口部に加え、ウラン粉末缶の搬出入をするための開口部を有しており、この開口部はウラン粉末缶の受け入れ、ウラン粉末缶(空)の払い出し時のみ開放状態とする。当該開口部の開放に当たっては、空気流入風速を維持するため、1 箇所のポートのみを開放する。

(c) オープンポートボックス-2

オープンポートボックス-2 では、オープンポートボックス-1 からのウラン粉末缶の受け入れ、ウラン粉末缶の開缶、内装機器であるウラン粉末払出装置のウラン粉末袋開封ボックス内でのウラン粉末収納袋の開封、ウラン粉末袋開封ボックスを介した原料ウラン粉末貯留ホッパへのウラン粉末の投入作業、オープンポートボックス-1 へのウラン粉末缶(空)の払い出し作業を実施する。

当該オープンポートボックスは、ウラン粉末払出装置のウラン粉末袋開封ボックス内でのウラン粉末収納袋の開封作業を踏まえ、オープンポートボックス外へのウラン粉末の飛散防止のため、常時全 30 箇所のポートにグローブ又は閉止板を取り付け、ポートの開放は実施しない。また、オープンポートボックス-1 との接続部には、ウラン粉末缶搬出入時のみ開放状態とするシャッターを設置する。

なお、内装機器の保守・点検作業は、必要に応じてグローブにより作業を実施する。

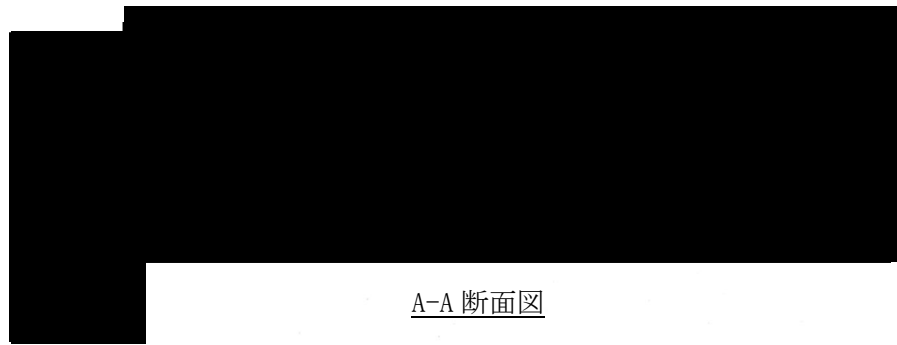
(d) オープンポートボックス-3

オープンポートボックス-3 は、オープンポートボックス-2 に設置するウラン粉末袋開封ボックス内でウラン粉末袋を開封した際に飛散した粉末を回収するための粉末回収装置を設置しており、ウラン粉末の回収作業を実施する。

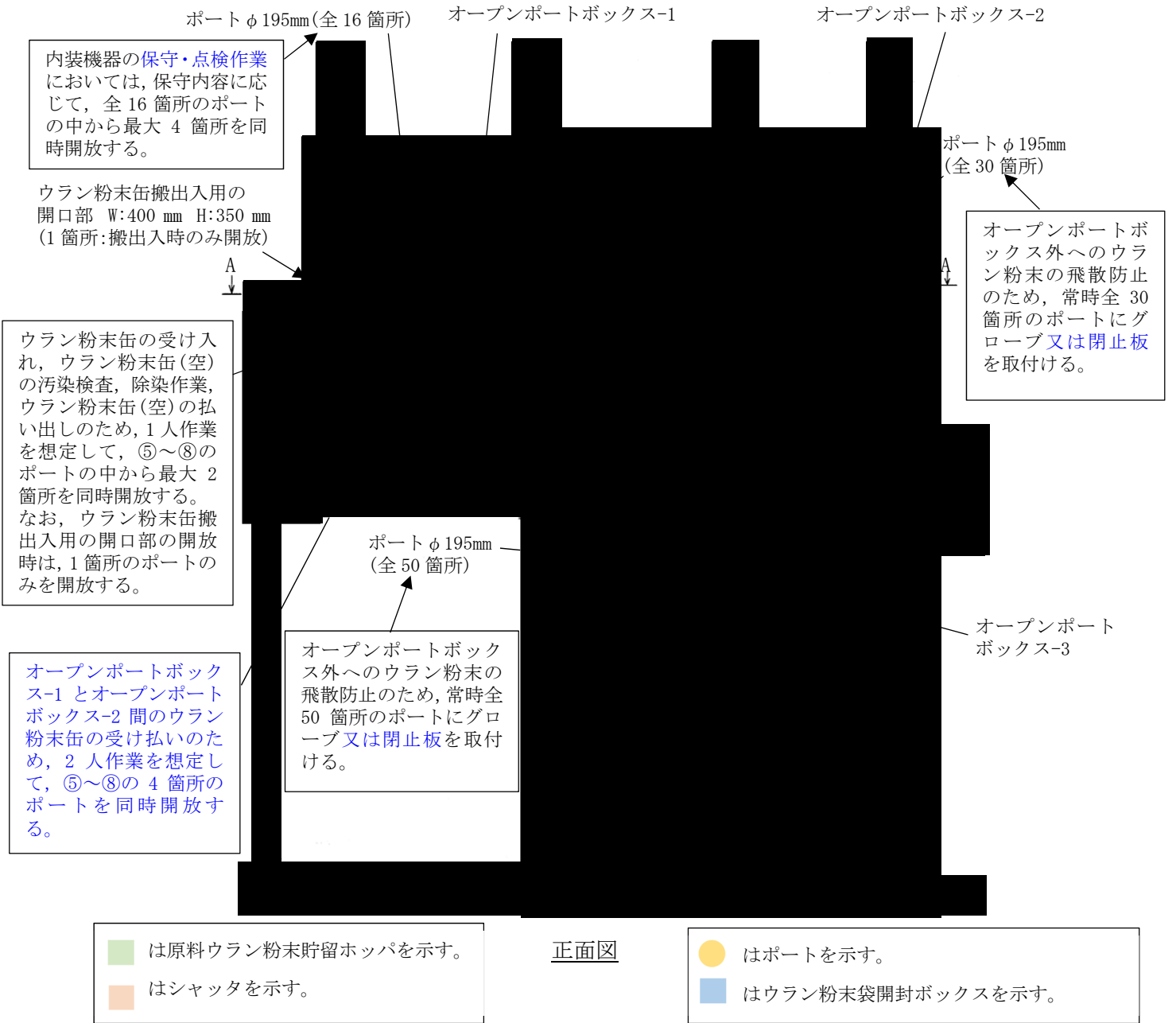
当該オープンポートボックスは、ウラン粉末の回収を行うことから、オープンポートボックス外へのウラン粉末の飛散防止のため、常時全 50 箇所のポートにグローブまた閉止板を取り付け、ポートの開放は実施しない。

なお、内装機器の保守・点検作業は、必要に応じてグローブにより作業を実施する。





A-A 断面図



第 2.1-8 図 ウラン粉末払出装置オープンポートボックス内外配置

## 2.2 被覆施設

### (1) 被覆管供給装置オープンポートボックス(第2回申請対象)

#### a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、被覆管乾燥装置及び挿入溶接装置(被覆管取扱部)グローブボックスと接続し、被覆管乾燥装置にて乾燥した下部端栓付被覆管を受け入れ、挿入溶接装置(被覆管取扱部)グローブボックスへ払い出しを行うために、内装機器として被覆管供給装置を設置する。

下部端栓付被覆管は、ペレット挿入前の被覆管であるため、下部端栓付被覆管の受け入れ時に核燃料物質等の飛散するリスクはないが、挿入溶接装置(被覆管取扱部)グローブボックスへの払い出し時における接続部からの空気の逆流を考慮し、オープンポートボックスを使用する。

#### b. 作業内容

当該オープンポートボックスでは、自動運転にて被覆管乾燥装置から下部端栓付被覆管を受入用の開口から受け入れ、挿入溶接装置(被覆管取扱部)グローブボックスへ払い出すことから、下部端栓付被覆管の受け払いにおいて、人の手による作業はない。人の手による作業としては、下部端栓付被覆管に付着した埃等が被覆管供給装置の搬送ローラに付着した際の清掃作業等の内装機器の保守・点検作業を実施する。

#### c. 作業に必要となる開口部

当該オープンポートボックスの内外配置を第2.2-1図に示す。

##### (a) 内装機器の保守・点検作業

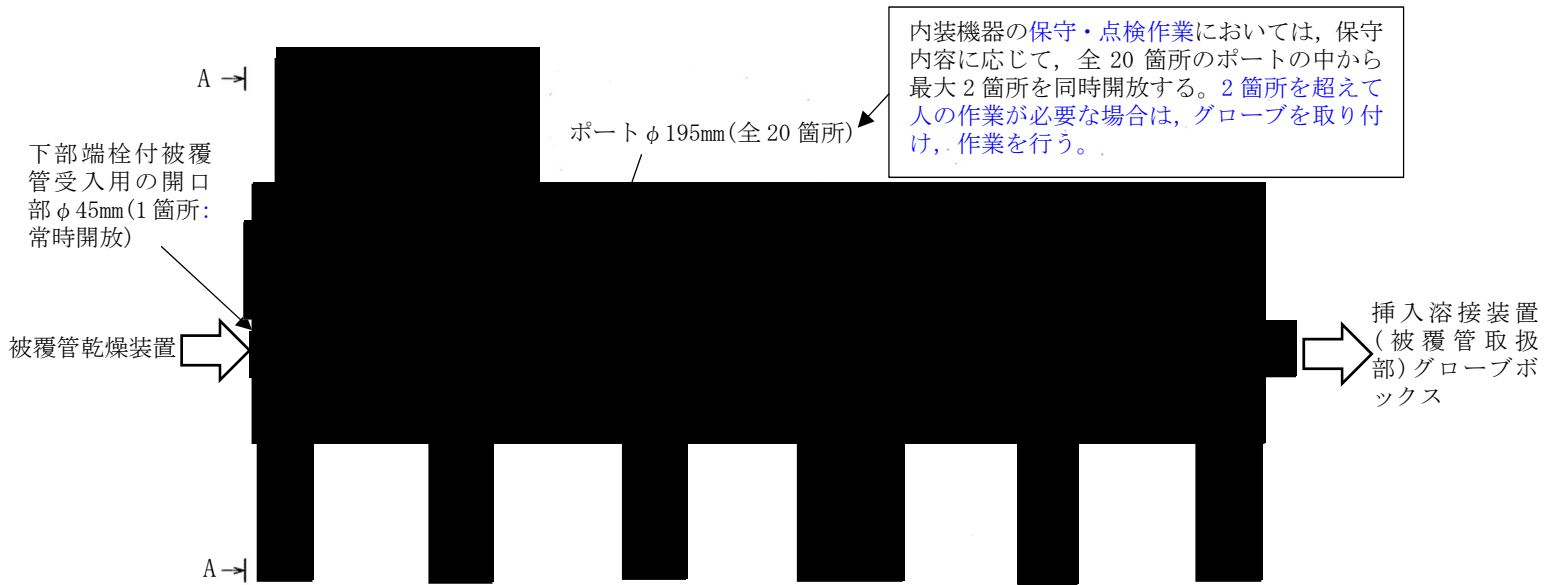
内装機器の保守・点検作業としては、センサやスイッチ等の軽量物の交換作業及びモータ等の清掃、給油がメインであり、1人での作業が可能であることから、全ポート20箇所のうち、最大2箇所を開放して作業を実施する。2箇所を超えて人の作業が必要な場合は、グローブを取り付けて作業することで、最大開放ポート2箇所を超えないよう、運用にて管理する。

##### (b) 下部端栓付被覆管受入用の開口部

被覆管供給装置オープンポートボックスでは、被覆管乾燥装置より乾燥した下部端栓付被覆管を受け入れ、挿入溶接装置(被覆管取扱部)グローブボックスへ払い出しを行う。そのため、ポートの開口部に加え、常時開放状態である下部端栓付被覆管を受け入れるための開口部を有する。この開口部は、ポートの開口部に比べて小さく、この開口部が開放している状態で、上記で想定している最大2箇所のポートが同時開放された場合であっても、それぞれの開口部に対する空気流入風速を維持できる設計とする。



上面図



正面図



A-A 矢視図

下部端栓付被覆管受入用の開口部 φ45mm (1 箇所: 常時開放)

- はポートを示す。
- は搬送ローラを示す。
- ← は下部端栓付被覆管の搬送方向を示す。

第 2.2-1 図 被覆管供給装置オープンポートボックス内外配置

(2) 部材供給装置(部材供給部)オープンポートボックス(第2回申請対象)

a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、部材供給装置(部材搬送部)オープンポートボックスと接続し、作業員により供給された上部端栓及びプレナムスプリング(以下「燃料部材」という。)を部材供給装置(部材搬送部)オープンポートボックスへ払い出しを行うため、内装機器として、部材供給装置(部材供給部)を設置する。

燃料部材は、核燃料物質等ではないため、燃料部材の供給時に核燃料物質等の飛散するリスクはないが、部材供給装置(部材搬送部)オープンポートボックスを介した挿入溶接装置(被覆管取扱部)グローブボックスへの払い出し時における接続部からの空気の逆流を考慮し、オープンポートボックスを使用する。

b. 作業内容

当該オープンポートボックスでは、部材供給装置(部材供給部)の上部端栓供給機及びプレナムスプリング供給機への燃料部材の供給作業及び内装機器の保守・点検作業を実施する。

c. 作業に必要となる開口部

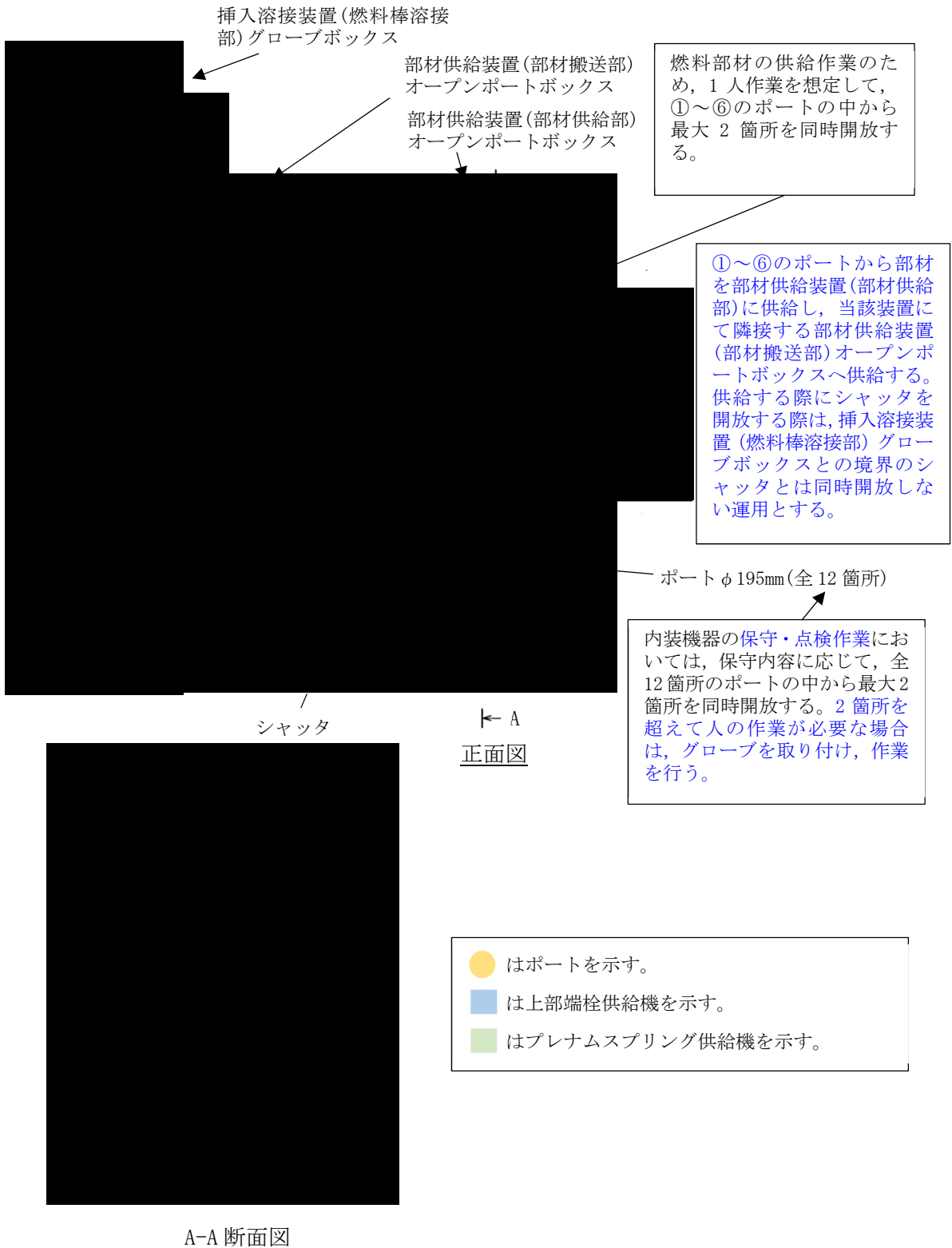
当該オープンポートボックスの内外配置を第2.2-2図に示す。

(a) 燃料部材の供給作業

供給する燃料部材は、最大でも50cm程度であり、1人での取り扱いが可能な形状及び重量である。そのため、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定し、①～⑥のポートの中から最大2箇所を同時に開放して作業を実施する。供給作業においては、2箇所を超えてのポート同時開放は実施しない。

(b) 内装機器の保守・点検作業

内装機器の保守・点検作業としては、1人作業が可能なセンサやスイッチ等の軽量物の交換作業、モータ等の清掃、給油及びモータやエアシリンダ等の重量物の交換作業がある。これらの作業に必要な開放ポート数は、上記(a)に示す2箇所とし、全ポート12箇所のうち、最大2箇所を開放して作業を実施する。2箇所を超えて人の作業が必要な場合は、グローブを取り付けて作業することで、最大開放ポート2箇所を超えないよう、運用にて管理する。



第 2.2-2 図 部材供給装置(部材供給部)オープンポートボックス内外配置

(3) 部材供給装置(部材搬送部)オープンポートボックス(第2回申請対象)

a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、部材供給装置(部材供給部)オープンポートボックス及び挿入溶接装置(燃料棒溶接部)グローブボックスと接続し、部材供給装置(部材供給部)オープンポートボックスから燃料部材を受け入れ、挿入溶接装置(燃料棒溶接部)グローブボックスへ払い出すために、内装機器として、部材供給装置(部材搬送部)を設置する。

燃料部材は、核燃料物質等ではないため、燃料部材の受け入れ時に核燃料物質等の飛散するリスクはないが、挿入溶接装置(燃料棒溶接部)グローブボックスへの払い出し時における接続部からの空気の逆流を考慮し、オープンポートボックスを使用する。

なお、接続する挿入溶接装置(燃料棒溶接部)グローブボックス内の雰囲気は、生産上の観点から窒素雰囲気としており、当該オープンポートボックスは雰囲気の置換の役割を有する。

b. 作業内容

当該オープンポートボックスでは、自動運転にて部材供給装置(部材供給部)オープンポートボックスから燃料部材を受け入れ、挿入溶接装置(燃料棒溶接部)グローブボックスへ払い出すことから、燃料部材の受け払いにおいて、人の手による作業はない。人の手による作業としては、燃料部材に付着した埃等が部材供給装置(部材搬送部)の上部端栓搬送機とプレナムスプリング搬送機に付着した際の清掃作業等の内装機器の保守・点検作業を実施する。

c. 作業に必要となる開口部

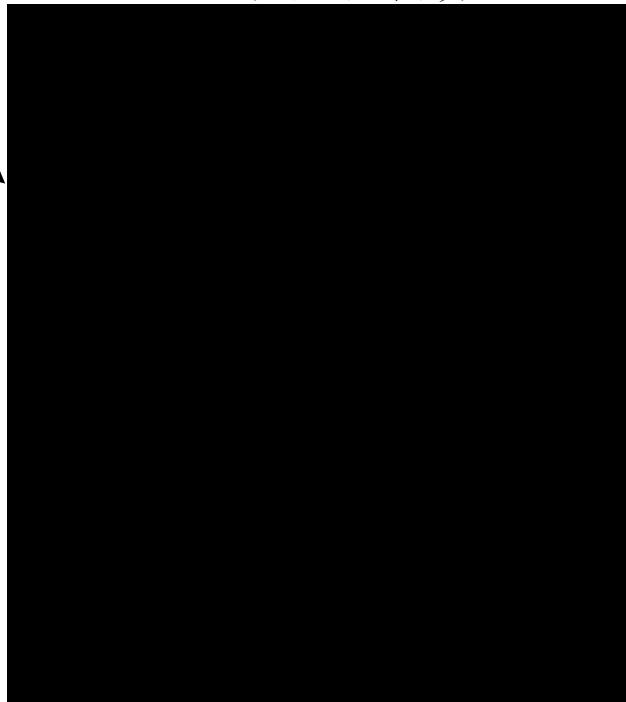
当該オープンポートボックスの内外配置を第2.2-3図に示す。

当該オープンポートボックスは、雰囲気の置換を行うため、部材供給装置(部材供給部)オープンポートボックス及び挿入溶接装置(燃料棒溶接部)グローブボックスとの接続部にはシャッタを設けるとともに、常時全12か所のポートにグローブを取り付け、ポートの開放は実施しない。そのため、部材供給装置(部材搬送部)の上部端栓搬送機とプレナムスプリング搬送機の清掃作業等はグローブ作業により実施する。

部材供給装置(部材搬送部)  
オープンポートボックス

挿入溶接装置(燃料棒溶接部)グローブボックス

部材供給装置(部材供給部)  
オープンポートボックス



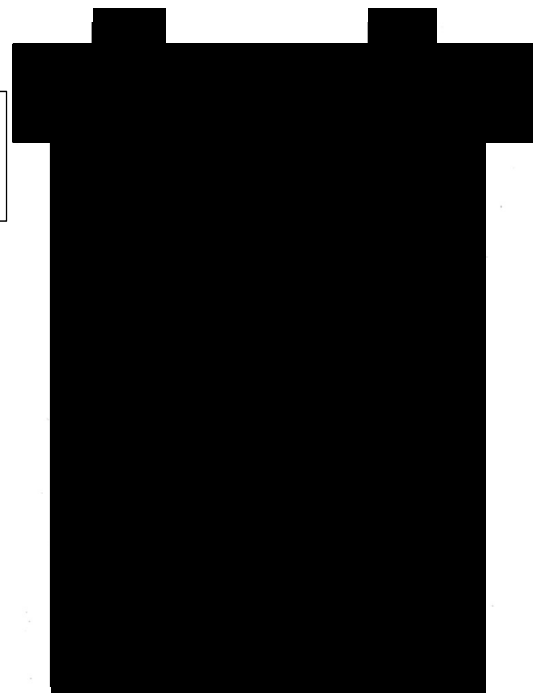
正面図



← A  
正面図

オープンポートボックス内の  
雰囲気置換するため、  
常時全 12 箇所のポートに  
グローブを取付ける。

ポートφ195mm(全 12 箇所)



A-A 断面図

(部材供給装置(部材搬送部)オープンポートボックス)

- はポートを示す。
- は上部端栓搬送機を示す。
- はプレナムスプリング搬送機を示す。
- はシャッタを示す。

第 2.2-3 図 部材供給装置(部材搬送部)オープンポートボックス内外配置

(4) 汚染検査装置オープンポートボックス(第2回申請対象)

a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、除染装置グローブボックス及び燃料棒検査設備と接続し、除染装置グローブボックスから燃料棒を受け入れ、燃料棒検査設備へ払い出すために、内装機器として、汚染検査装置を設置する。

燃料棒は、溶接により核燃料物質を封入しており、また、隣接する除染装置グローブボックスにて除染されていることから、核燃料物質等の飛散のリスクは小さいが、プルトニウムの付着及び除染装置グローブボックスからの受け入れ時における接続部からの空気の逆流を考慮し、オープンポートボックスを使用する。

b. 作業内容

当該オープンポートボックスでは、自動運転にて燃料棒の受け払い、試料の採取並びに汚染検査を行うことから、汚染検査に関して、人の手による作業はない。人の手による作業としては、汚染検査装置の表面汚染検査機のスミヤ紙の交換作業及び搬送ローラの清掃作業等の内装機器の保守・点検作業を実施する。

c. 作業に必要となる開口部

当該オープンポートボックスの内外配置を第2.2-4図に示す。

(a) スミヤ紙の交換作業

スミヤ紙は、直径十数 cm 程度のロール状の紙であり、1人での取り扱いが可能な形状及び重量であることから、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定している。そのため、⑤⑨と⑥⑩の2箇所のポートを同時に開放して、使用済みのスミヤ紙を取り外し、③⑨と④⑩の2箇所のポートを同時に開放して、新しいスミヤ紙の取り付けを行う。

取り外したスミヤ紙は、搬出入口から搬出し、放射性固体廃棄物として廃棄する。搬出作業においては、搬出物の移動を考慮して、2人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定している。そのため、初めに④⑦、④⑧、⑤⑨、⑥⑩の4箇所のポートを同時に開放して、④⑦と④⑧側の作業員に搬出物を手渡しする。次に⑬⑬、⑭⑭、④⑦、④⑧の4箇所のポートを同時に開放して、⑬⑬と⑭⑭側の作業員に搬出物を手渡しする。最後に⑬⑬～⑲⑲のポートの中から、最大4箇所のポートを同時に開放して、搬出物を手渡しにて移動させ搬出入口から搬出する。作業においては、4箇所を超えてのポート同時開放は実施しない。

(b) 内装機器の保守・点検作業

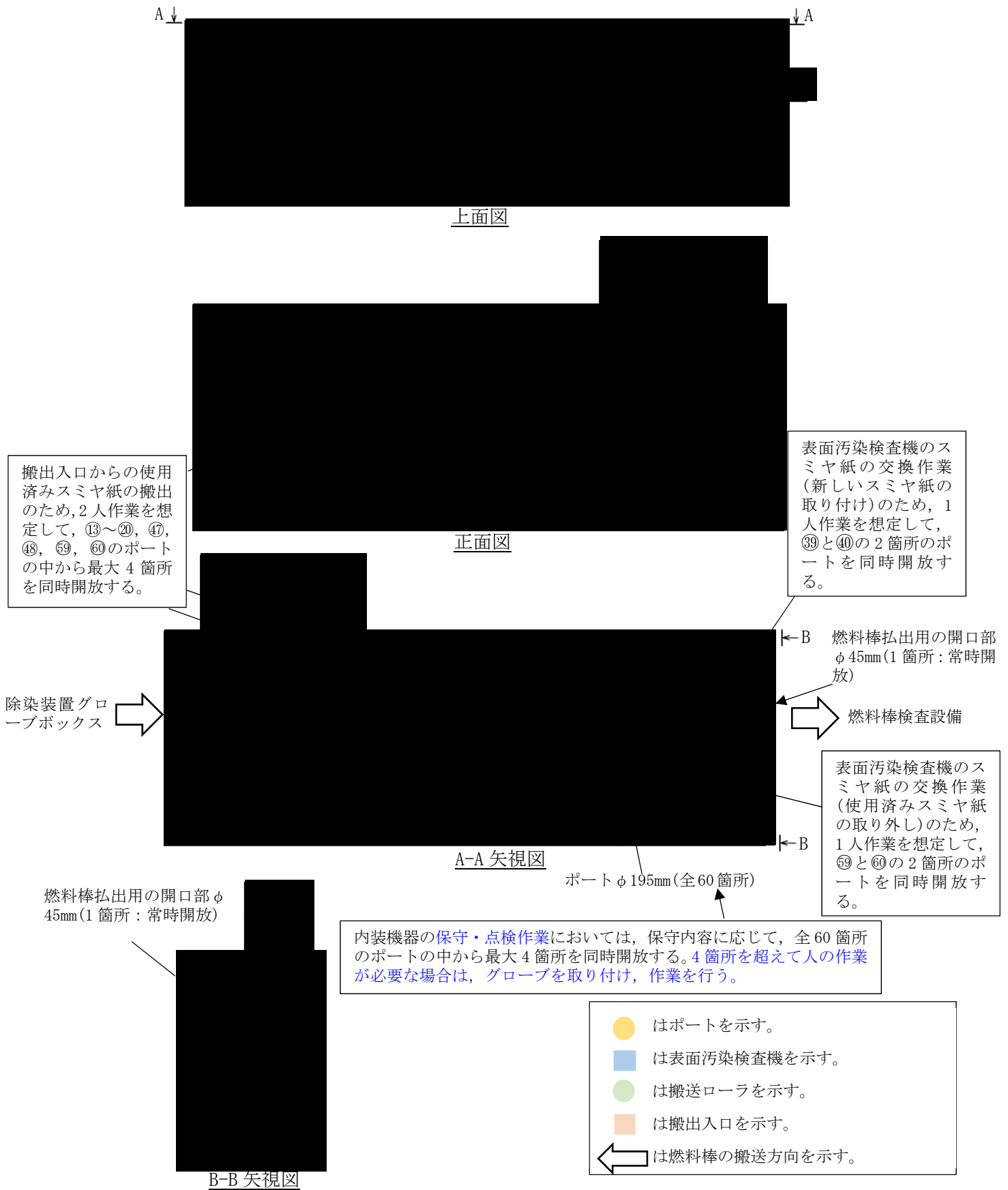
内装機器の保守・点検作業としては、1人作業が可能なセンサやスイッチ等の軽量物の交換作業、モータ等の清掃、給油及びモータやエアシリンダ等の重量物の交換作業がある。これらの作業に必要な開放ポート数は、上記(a)に示す4箇所とし、全ポート60箇所のうち、最大4箇所を開放して作業を実施する。4箇所を超えて人の作業が必要な場合は、グローブを取り付けて作業することで、最大開放



ポート 4 箇所を超えないよう、運用にて管理する。

(c) 燃料棒払出用の開口部

汚染検査装置オープンポートボックスでは、除染装置グローブボックスより除染済みの燃料棒を受け入れ、燃料棒にスミヤ紙を巻いて拭き取った後、サーベイメータによる全表面の汚染検査を行い、燃料棒検査設備へ汚染検査後の燃料棒の払い出しを行う。そのため、ポートの開口部に加え、常時開放状態である燃料棒を払い出すための開口部を有する。この開口部は、ポートの開口部に比べて小さく、この開口部が開放している状態で、上記で想定している最大 4 箇所のポートが同時開放された場合であっても、それぞれの開口部に対する空気流入風速を維持できる設計とする。



第 2.2-4 図 汚染検査装置オープンポートボックス内外配置

(5) 燃料棒搬入オープンポートボックス(第2回申請対象)

a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、燃料棒搬入機及び燃料棒解体装置グローブボックスと接続し、燃料棒搬入機から燃料棒を受け入れ、燃料棒解体装置グローブボックスへ払い出しを実施するため、内装機器として、オープンポートボックス搬入機を設置する。

燃料棒は、溶接により核燃料物質が封入しており、除染及び汚染検査により汚染がないことが確認された燃料棒であるため、燃料棒の受け入れ時に核燃料物質等の飛散するリスクはないが、燃料棒解体装置グローブボックスへの払い出し時における接続部からの空気の逆流を考慮し、オープンポートボックスを使用する。

b. 作業内容

当該オープンポートボックスでは、燃料棒搬入機から搬送される燃料棒を手作業により燃料棒受け入れ用の開口部から受け入れ、自動運転にて燃料棒解体装置グローブボックスへ燃料棒を払い出す。また、燃料棒に付着した埃等が、オープンポートボックス搬入機の搬送ローラに付着した際の清掃作業等の内装機器の保守・点検作業を実施する。

c. 作業に必要となる開口部

当該オープンポートボックスの内外配置を第2.2-5図に示す。

(a) 燃料棒の受け入れ作業

燃料棒は、約4mの長さを有するが、燃料棒搬入機から搬送された燃料棒をオープンポートボックス搬入機の搬送ローラを使用して、引き込みながら受け入れを行うため、1人での作業が可能である。そのため、③と④の2箇所のポートを同時に開放して作業を実施する。作業においては、2箇所を超えてのポート同時開放は実施しない。

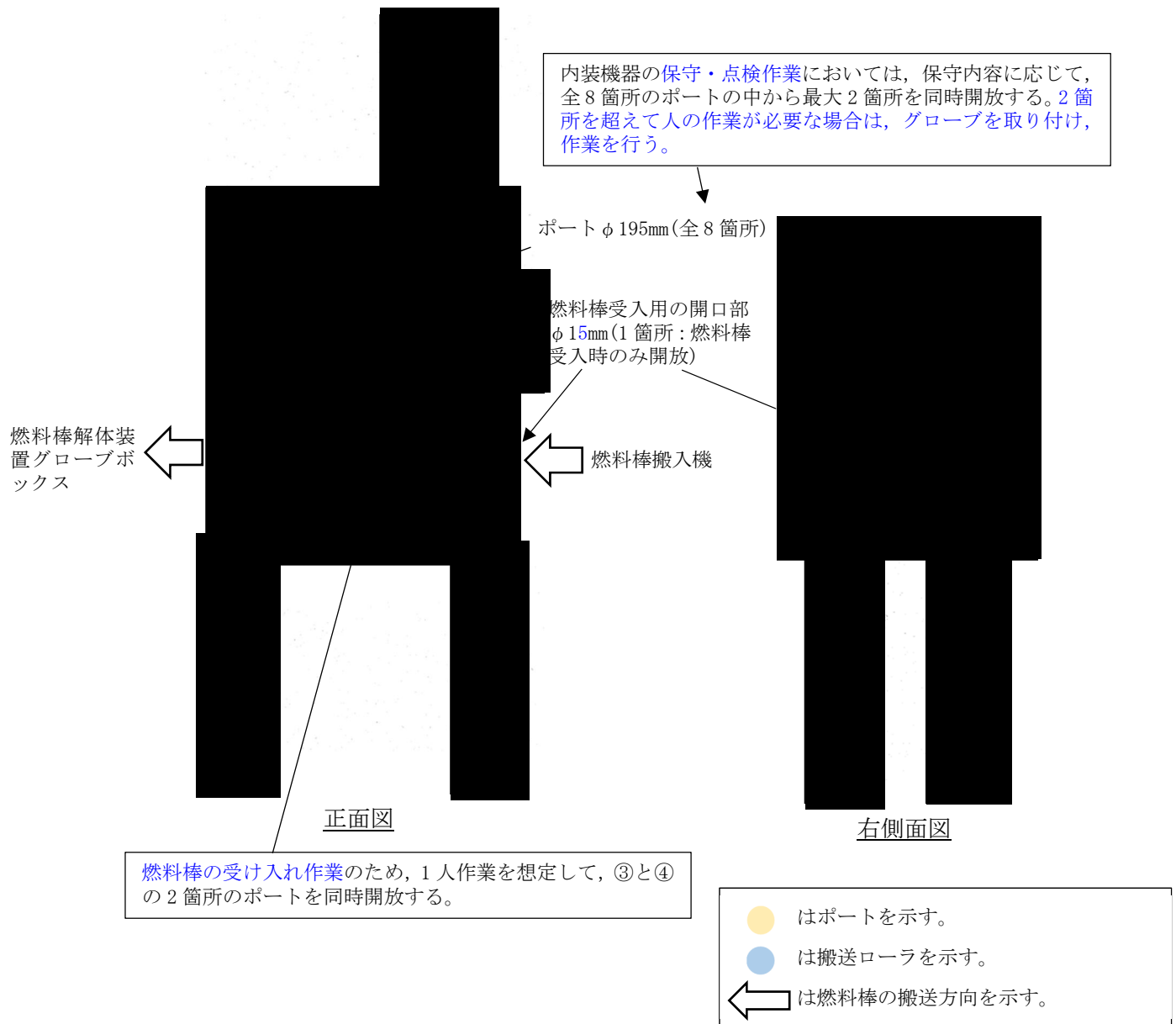
(b) 内装機器の保守・点検作業

内装機器の保守・点検作業としては、センサやバルブ等の軽量物の交換作業及び搬送ローラの清掃作業がメインであり、1人での作業が可能であることから、全ポート8箇所のうち、最大2箇所を開放して作業を実施する。2箇所を超えて人の作業が必要な場合は、グローブを取り付けて作業することで、最大開放ポート2箇所を超えないよう、運用にて管理する。

(c) 燃料棒受入用の開口部

燃料棒搬入オープンポートボックスでは、燃料棒搬入機より燃料棒を受け入れ、燃料棒解体装置グローブボックスへ燃料棒の払い出しを行う。そのため、ポートの開口部に加え、燃料棒受入時のみ開放状態とする開口部を有する。この開口部は、ポートの開口部に比べて小さく、この開口部が開放している状態で、上記で想定している最大2箇所のポートが同時開放された場合であっても、それぞれの開口部

に対する空気流入風速を維持できる設計とする。



第 2.2-5 図 燃料棒搬入オープンポートボックス内外配置

(6) 溶接試料前処理装置オープンポートボックス(第2回申請対象)

a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、溶接試料前処理装置グローブボックスと接続し、溶接試料前処理装置グローブボックスにて切断した溶接試料を受け入れ、汚染検査を実施した後、燃料棒解体室へ払い出しを行うため、内装機器として汚染検査機を設置する。

溶接試料は、溶接試料前処理装置グローブボックスにて除染したものを受け入れるため、核燃料物質等の飛散するリスクは小さいが、プルトニウムの付着及び溶接試料前処理装置グローブボックスからの受け入れ時における接続部からの空気の逆流及びびを考慮し、オープンポートボックスを使用する。

b. 作業内容

当該オープンポートボックスでは、手作業により溶接試料前処理グローブボックスから溶接試料を搬入し、サーベイメータによる汚染検査を実施した後、燃料棒解体室へ燃料棒を払い出す。また、サーベイメータの校正等の内装機器の保守・点検作業を実施する。

c. 作業に必要となる開口部

当該オープンポートボックスの内外配置を第2.2-6図に示す。

(a) 溶接試料の汚染検査

溶接試料の汚染検査では、溶接試料前処理装置グローブボックスから受け入れた溶接試料を片手で保持し、もう片方の手でサーベイメータによる汚染検査を実施することから、1人での作業が可能である。そのため、③と④の2箇所を同時に開放して作業を実施する。作業においては、2箇所を超えてのポート同時開放は実施しない。

(b) 内装機器の保守・点検作業

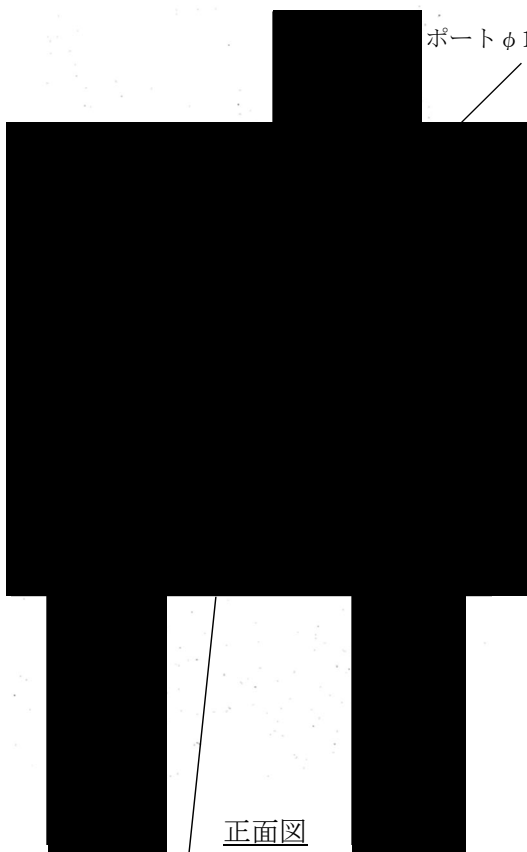
内装機器の保守・点検作業としては、バルブ等の軽量物の交換作業及びサーベイメータの校正がメインであり、1人での作業が可能であることから、全ポート8箇所のうち、最大2箇所を開放して作業を実施する。2箇所を超えて人の作業が必要な場合は、グローブを取り付けて作業することで、最大開放ポート2箇所を超えないよう、運用にて管理する。

溶接試料前処理装置グローブボックスにて切断した溶接試料を受け入れ、当該オープンポートボックスにて、汚染検査を実施した後、ポートから試料を払い出す運用とする。

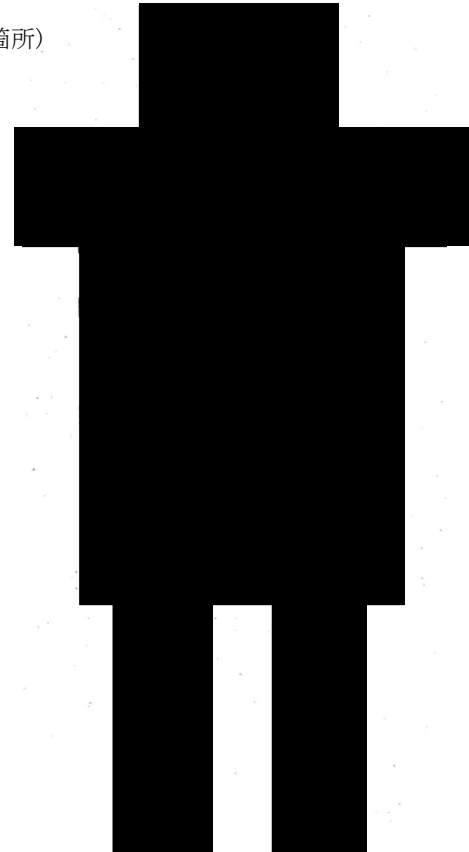
内装機器の保守・点検作業においては、保守内容に応じて、全 8 箇所ポートの中から最大 2 箇所を同時開放する。2 箇所を超えて人の作業が必要な場合は、グローブを取り付け、作業を行う。

ポート φ 195mm (全 8 箇所)

溶接試料前  
処理装置グ  
ローブボッ  
クス



正面図



右側面図

溶接試料の汚染検査のため、1 人作業を想定して、③と④の 2 箇所ポートを同時開放する。

- はポートを示す。
- はサーベイメータを示す。

第 2.2-6 図 溶接試料前処理装置オープンポートボックス内外配置

## 2.3 放射性廃棄物の廃棄施設

### (1) ろ過処理オープンポートボックス(第2回申請対象)

#### a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、各工程から集めた廃液の放射能濃度の低減処理を行うため、内装機器としてろ過処理装置を設置する。

取り扱う核燃料物質等は、低レベル廃液であり、低レベル廃液は放射能濃度が低いことから、系統及び機器で取り扱う設計であるが、核燃料物質等が付着したろ過材を交換のために、機器から取り出すことから、核燃料物質等の飛散のリスクを考慮して、オープンポートボックスを使用する。

#### b. 作業内容

当該オープンポートボックスでは、各工程から集めた廃液(固体系廃液検査槽で検査済みの廃液)の放射性物質の濃度が想定より高い場合に廃液中の放射能濃度を低減する処理を行う。また、内装機器の保守・点検作業を実施する。

#### c. 作業に必要となる開口部

当該オープンポートボックスの内外配置を第2.3-1図に示す。

##### (a) 放射能濃度の低減処理

放射能濃度の低減処理では、低減処理を行う内装機器である第1ろ過処理装置、第2ろ過処理装置及び精密ろ過装置に廃液を流すため、手動弁の操作等を行うが、形状の大きい物品や重量物の取り扱いはないことから、1人作業が可能である。そのため、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定し、⑦～⑩、⑬～⑳のポートのうち、同一パネル内で隣り合う2箇所を同時に開放して、手動弁の操作等を行う。

複数ろ過処理を行った後は、第1ろ過処理装置と第2ろ過処理装置のろ過材の定期交換を行う。交換対象となるろ過材は1人での取り扱いが可能な形状及び重量であることから、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定している。そのため、㉕と㉖または㉗と㉘の2箇所のポートを同時に開放して、手動弁の操作等により内装機器であるろ過材取出バットへろ過材を取り出し、水分を除去するために乾燥させる。次に⑦と⑧または⑨と⑩の2箇所のポートを同時に開放し、新しいろ過材を第1ろ過処理装置と第2ろ過処理装置に充填する。精密ろ過装置についてもろ過材の定期交換を行うが、カートリッジ式であり、カートリッジは1人での取り扱いが可能な形状及び重量であることから、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定している。そのため、㉙と㉚の2箇所のポートを同時に開放して、手動弁の操作等によりろ過取出バットへ水に移した後、⑰と⑱の2箇所のポートを同時に開放して、カートリッジの交換を行う。

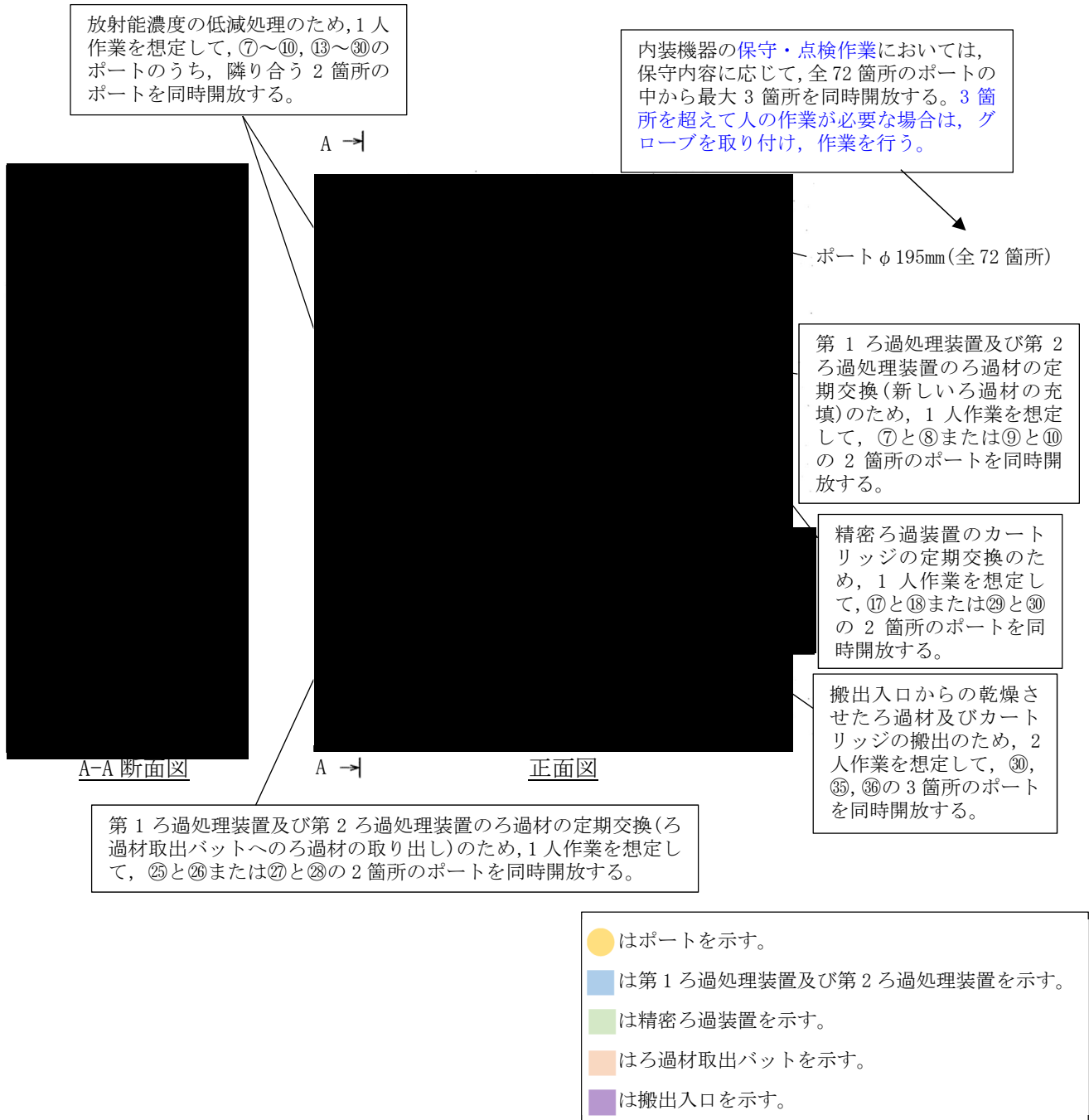
乾燥させたろ過材及びカートリッジは袋詰めし、㉛と㉜と㉝の3箇所のポート



を同時に開放して、搬出入口から搬出し、放射性固体廃棄物として廃棄する。搬出作業においては、搬出物の受け渡しを考慮して、1人の作業員が2箇所のポートに両腕を入れ、もう1人の作業員が残りのポートに片腕を入れて作業を行うことを想定している。作業においては、3箇所を超えてのポート同時開放は実施しない。

(b) 内装機器の保守・点検作業

内装機器の保守・点検作業としては、1人作業が可能なセンサや配管ガスケット等の軽量物の交換作業及びモータ等の重量物の交換作業がある。これらの作業に必要な開放ポート数は、上記(a)に示す3箇所とし、全ポート72箇所のうち、最大3箇所を開放して作業を実施する。3箇所を超えて人の作業が必要な場合は、グローブを取り付けて作業することで、最大開放ポート3箇所を超えないよう、運用にて管理する。



第2.3-1図 ろ過処理オープンポートボックス内外配置

(2) 吸着処理オープンポートボックス(第2回申請対象)

a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、各工程から集めた廃液の放射能濃度の低減処理を行うため、内装機器として吸着処理装置を設置する。

取り扱う核燃料物質等は、低レベル廃液であり、低レベル廃液は放射能濃度が低いことから、系統及び機器で取り扱う設計であるが、核燃料物質等が付着した吸着剤を交換のために、機器から取り出すことから、核燃料物質等の飛散のリスクを考慮して、オープンポートボックスを使用する。

b. 作業内容

当該オープンポートボックスでは、各工程から集めた廃液(イオン系廃液検査槽で検査済みの廃液)の放射性物質の濃度が想定より高い場合に廃液中の放射能濃度を低減する処理を行う。また、内装機器の保守・点検作業を実施する。

c. 作業に必要となる開口部

当該オープンポートボックスの内外配置を第2.3-2図に示す。

(a) 放射能濃度の低減処理

放射能濃度の低減処理では、低減処理を行う内装機器である吸着処理塔 A, B に廃液を流すため、手動弁の操作等を行うが、形状の大きい物品や重量物の取り扱いはないことから、1人作業が可能である。そのため、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定し、⑨～⑫、⑮～⑱、⑳～㉔、㉗～㉓のポートのうち、同一パネル内で隣り合う2箇所を同時に開放して、手動弁の操作等を行う。

複数回吸着処理を行った後は、吸着処理塔 A, B の吸着剤の定期交換を行う。交換対象となる吸着剤は1人での取り扱いが可能な形状及び重量であることから、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定している。そのため、㉗と㉘または㉙と㉚の2箇所のポートを同時に開放して、手動弁の操作等により内装機器である吸着剤取出バットへ吸着剤を取り出し、水分を除去するために乾燥させる。次に⑨と⑩または⑪と⑫の2箇所のポートを同時に開放し、新しい吸着剤を吸着処理塔 A, B に充填する。

乾燥させた吸着剤は袋詰めし、㉕と㉖と㉗の3箇所のポートを同時に開放して、搬出入口から搬出し、放射性固体廃棄物として廃棄する。搬出作業においては、搬出物の受け渡しを考慮して、1人の作業員が2箇所のポートに両腕を入れ、もう1人の作業員が残りのポートに片腕を入れて作業を行うことを想定している。作業においては、3箇所を超えてのポート同時開放は実施しない。

(b) 内装機器の保守・点検作業

内装機器の保守・点検作業としては、1人作業が可能なセンサや配管ガスケット等の軽量物の交換作業及びモータ等の重量物の交換作業がある。これらの作業に

必要となる開放ポート数は、上記(a)に示す3箇所とし、全ポート72箇所のうち、最大3箇所を開放して作業を実施する。3箇所を超えて人の作業が必要な場合は、グローブを取り付けて作業することで、最大開放ポート3箇所を超えないよう、運用にて管理する。



第 2.3-2 図 吸着処理オープンポートボックス内外配置

## 2.4 その他の加工施設

### (1) プルトニウムスポット検査装置オープンポートボックス(第2回申請対象)

#### a. 設備概要

当該オープンポートボックスは、プルトニウムスポット検査グローブボックスから焼結ペレットと接触させたマイラー膜で覆ったフィルムを受け入れ、フィルムを試薬準備室へ払い出すために、フィルムの取り出し作業、汚染検査を実施する。

マイラー膜で覆ったフィルムは、核燃料物質等ではなく、焼結ペレットに接触させているものの、付着量は少量であり、作業時における核燃料物質等の飛散のリスクは小さいことから、オープンポートボックスを使用する。

#### b. 作業内容

当該オープンポートボックスでは、手作業により近接するプルトニウムスポット検査装置グローブボックスからマイラー膜で覆ったフィルムを受け入れ、マイラー膜からフィルムを取り出し、汚染検査を実施した後、フィルムの払い出しを行う。

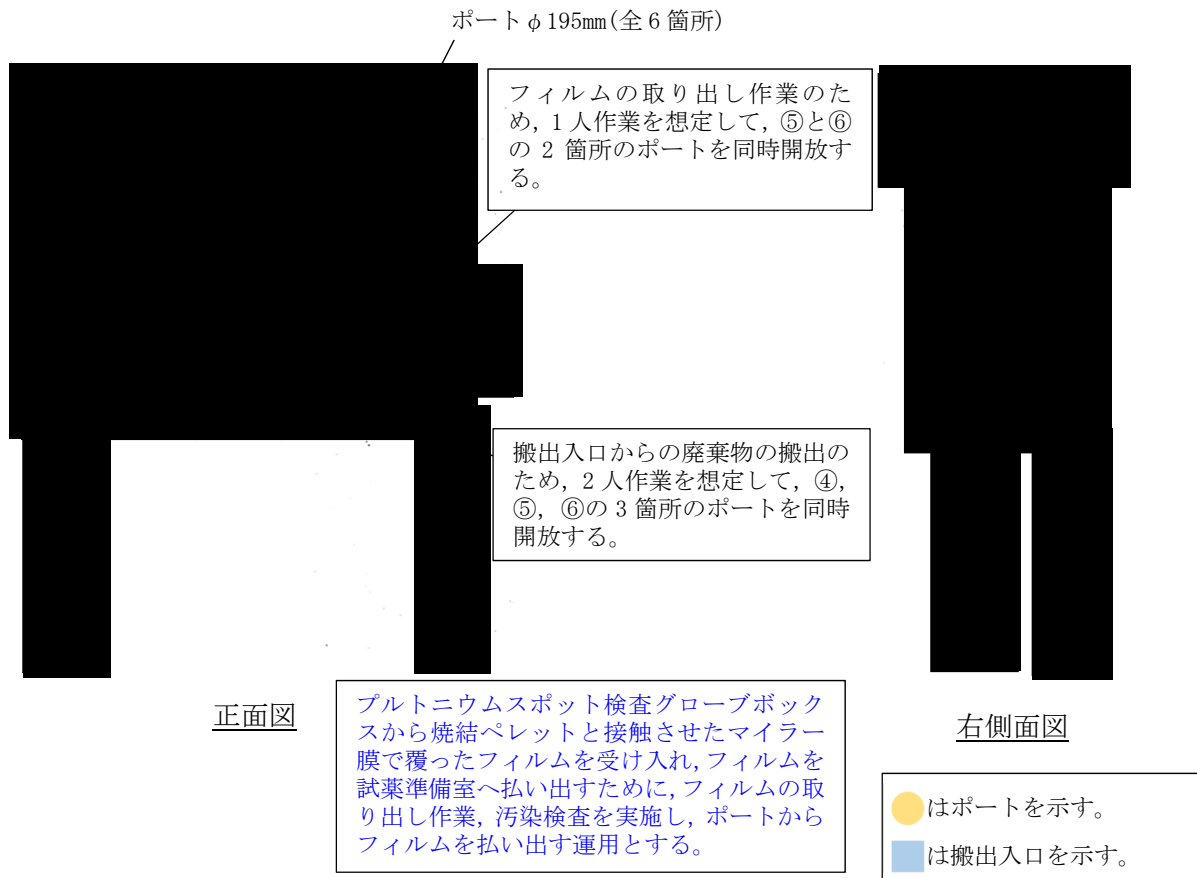
なお、当該オープンポートボックスに内装機器はないため、内装機器の保守・点検作業はない。

#### c. 作業に必要となる開口部

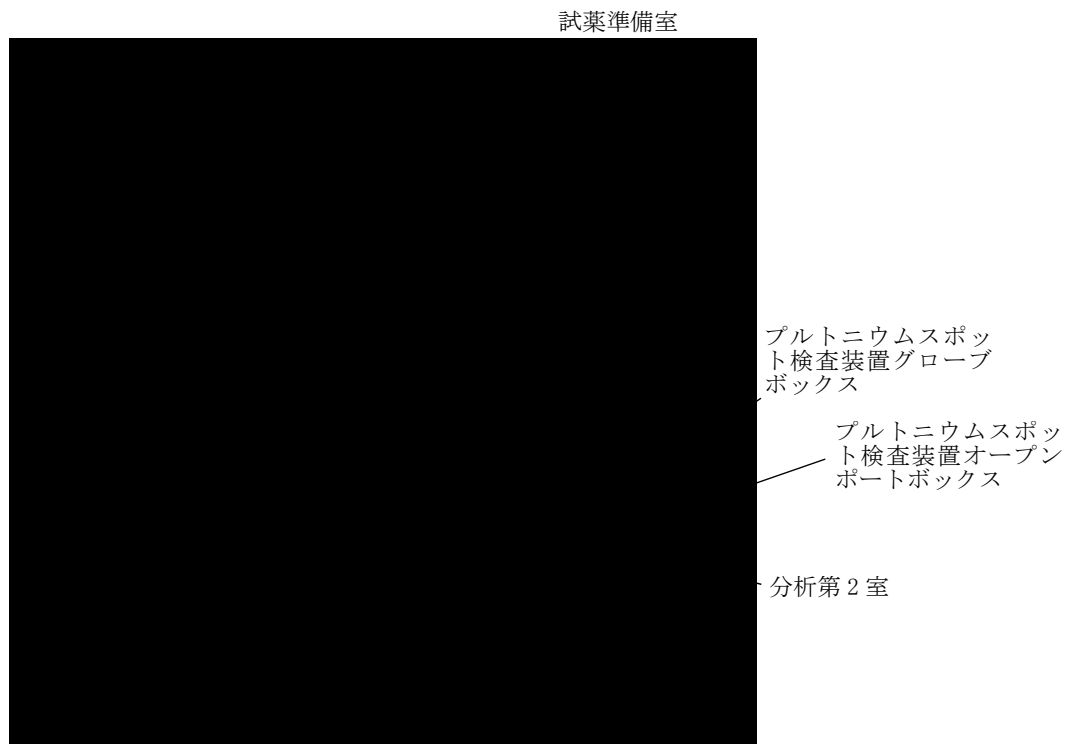
当該オープンポートボックスの内外配置を第2.4-1図に示す。また、作業に係る機器の配置を第2.4-2図に示す。

取り扱うマイラー膜で覆ったフィルムは、約5cm程度であり、1人での取り扱いが可能な形状及び重量であることから、1人の作業員がオープンポートボックス内に両腕を入れて作業を行うことを想定している。そのため、第2.4-1図に示す⑤と⑥の2箇所のポートを同時に開放して、作業員によりポートからマイラー膜で覆ったフィルムを受け入れ、マイラー膜からフィルムの取り出しを行う。オープンポートボックス内で取り出したフィルムは、汚染検査を行った後、焼結ペレット断面のプルトニウムの分布の検査のためポートから搬出し、第2.4-2図に示す試薬準備室へ送り出す。フィルムの取り出し作業では、廃棄物が発生することから、作業スペース確保のため、発生した廃棄物は④のポート側へ仮置きを行う。

発生した廃棄物は④と⑤と⑥の3箇所のポートを同時に開放して、搬出入口から搬出し、放射性固体廃棄物として廃棄する。搬出作業においては、搬出物の移動を考慮して、1人の作業員が2箇所のポートに両腕を入れ、もう1人の作業員が残りのポートに片腕を入れて作業を行うことを想定している。作業においては、3箇所を超えてのポート同時開放は実施しない。



第 2.4-1 図 プルトニウムスポット検査装置オープンポートボックス内外配置



第2.4-2 図 プルトニウムスポット検査に係る機器の配置図(地下2階)



### 3. フードの開口部

フードは、放射線管理施設に係る放射線管理用試料、放出管理分析用試料の放射能測定等、分析設備の標準試料の汚染検査等の核燃料物質等の飛散のリスクが小さい作業に対して使用することとし、作業時には、開口部にストッパを設け、開口高さを制限した上で、換気設備にて換気することで、開口部からの空気流入風速を 0.5m/s 以上に維持し、核燃料物質等がフード外に飛散することを防止することを共通 12「申請対象設備に係る具体的な設備等の設計について」の資料 3 グローボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計にて説明している。

制限する開口部の高さは、どのフードにおいても同様であるが、各フードにおける作業内容、作業に必要となる開口部及び開口窓の開口高さの具体的な制限について明確にする。

#### 3.1 放射線管理施設

##### (1) 放射能測定設備 フード(第 3 回申請対象)

###### a. 設備概要

当該フードは、放射線管理用試料の放射能測定等を行う。

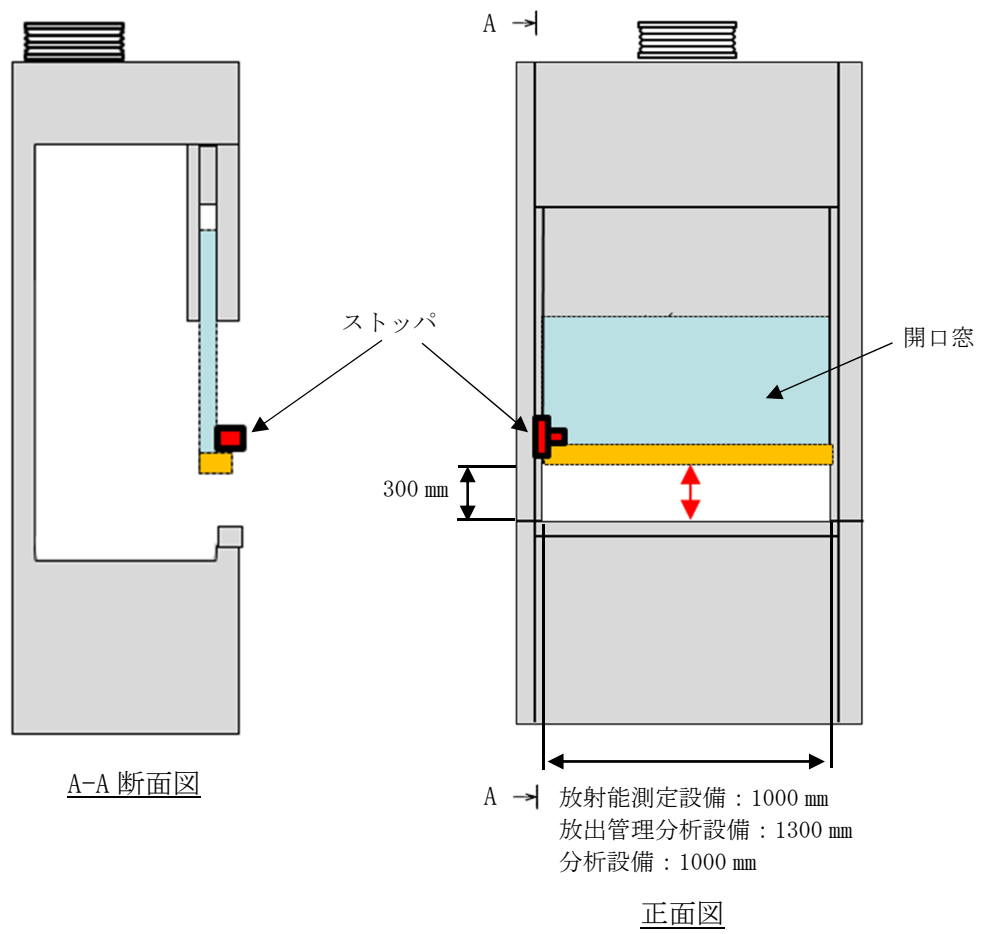
###### b. 作業内容

当該フードでは、作業環境の放射線管理用試料の放射能測定及び汚染のおそれのある物品の汚染検査を行う。

###### c. 作業に必要となる開口部

当該フードの構造を第 3.1-1 図に示す。

フードの開口窓の高さを 300mm に調整した後、作業環境の放射線管理用試料の放射能測定及び汚染のおそれのある物品の汚染検査を実施する。開口窓にはストッパを設けることで、上記作業においては、高さ 300mm を超えての開口窓の開放は実施しない。



第 3.1-1 図 フード構造図

(2) 放出管理分析設備 フード(第3回申請対象)

a. 設備概要

当該フードは、サンプリング試料の放射能測定を行う。

b. 作業内容

当該フードでは、放射性廃棄物のサンプリング試料の放射能測定を行う。

c. 作業に必要となる開口部

当該フードの構造を第3.1-1図に示す。

フードの開口窓の高さを300mmに調整した後、放射性廃棄物のサンプリング試料の放射能測定を実施する。開口窓にはストッパを設けることで、上記作業においては、高さ300mmを超えての開口窓の開放は実施しない。

3.2 その他の加工施設

(1) 分析設備 フード(第2回申請対象)

a. 設備概要

当該フードは、標準試料の取り出しを行う。

b. 作業内容

当該フードでは、外部から受け入れた輸送容器から取り出した内容器の中から標準試料を取り出す作業を行う。

c. 作業に必要となる開口部

当該フードの構造を第3.1-1図に示す。

標準試料の取り出し作業では、フードの開口窓の高さを300mmに調整した後、フード内で内容器に入っている標準試料(ビニルバッグ梱包物)を取り出し、標準試料(ビニルバッグ梱包物)の汚染検査を実施する。開口窓にはストッパを設けることで、上記作業においては、高さ300mmを超えての開口窓の開放は実施しない。

4. 空気流入風速の維持に係る開口部の整理結果

空気流入風速の維持に係る各オープンポートボックス及びフードの最大開口状態を第4-1表に示す。第4-1表に示す開口部面積を第23条換気設備において説明するオープンポートボックス及びフード開口部の空気流入風速の維持に必要な換気風量の評価に用いる。

第4-1表 各オープンポートボックス及びフードの最大開口状態

機器名称	ポートの開口部寸法(mm)	その他の開口部寸法(mm)	開口部面積(m <sup>2</sup> )* <sup>3</sup>
外蓋着脱装置オープンポートボックス* <sup>2</sup>	φ195×2箇所	搬出入用開口部 (790×790-738×738)×1箇所	0.14
貯蔵容器受払装置オープンポートボックス* <sup>2</sup>	φ195×2箇所	搬出入用開口部 (790×790-738×738)×1箇所	0.14
ウラン粉末払出装置オープンポートボックス* <sup>2</sup>	φ195×1箇所	搬出入用開口部 (400×350)×1箇所	0.17
被覆管供給装置オープンポートボックス* <sup>1</sup>	φ195×2箇所	受入用開口部(φ45)×1箇所	0.062
部材供給装置(部材供給部)オープンポートボックス* <sup>1</sup>	φ195×2箇所	—	0.060
部材供給装置(部材搬送部)オープンポートボックス* <sup>1</sup>	—	—	—
汚染検査装置オープンポートボックス* <sup>1</sup>	φ195×4箇所	払出用開口部(φ45)×1箇所	0.13
燃料棒搬入オープンポートボックス* <sup>1</sup>	φ195×2箇所	受入用開口部(φ15)×1箇所	0.060
溶接試料前処理装置オープンポートボックス* <sup>1</sup>	φ195×2箇所	—	0.060
ろ過処理オープンポートボックス* <sup>1</sup>	φ195×3箇所	—	0.090
吸着処理オープンポートボックス* <sup>1</sup>	φ195×3箇所	—	0.090
プルトニウムスポット検査装置オープンポートボックス* <sup>1</sup>	φ195×3箇所	—	0.090
放射能測定設備 フード* <sup>2</sup>	—	開口窓開口部(1000×300)×1箇所	0.30
放出管理分析設備 フード* <sup>2</sup>	—	開口窓開口部(1300×300)×1箇所	0.39
分析設備 フード* <sup>1</sup>	—	開口窓開口部(1000×300)×1箇所	0.30

注記 \*1：第2回申請対象

\*2：第3回申請対象

\*3：有効数字2桁となるように切り上げ