

令02原機(P)006

令和2年 7月 8日

原子力規制委員会 殿

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

理事長 児玉 敏雄

### 核燃料物質の使用施設等の施設検査申請書に係る変更届

令和2年3月19日付け令01原機(P)013をもって申請し、令和2年6月10日付け令02原機(P)005をもって変更届した核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第三開発室に係る施設検査の申請書の記載のうち、3及び5項について下記のとおり一部変更したので核燃料物質の使用等に関する規則第2条の2第3項の規定に基づき届け出いたします。

#### 記

3. 検査を受けようとする変更に係る使用施設等の範囲
5. 受けようとする検査の期日、場所及び種類

別紙のとおり

## 3. 検査を受けようとする変更に係る使用施設等の範囲

動力炉・核燃料開発事業団が昭和56年4月30日付け56動燃(安)15をもって申請(昭和56年9月7日付け56動燃(安)90をもって一部補正)し、昭和56年11月10日付け56安(核規)第494号をもって使用の変更の許可を受け、その後、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が平成30年6月15日付け30原機(サ保)022をもって申請(平成30年11月16日付け30原機(サ保)054及び平成30年12月26日付け30原機(サ保)056をもって一部補正)し、平成31年1月16日付け原規規発第1901162号をもって使用の変更の許可を受けた核燃料物質の使用施設等

プルトニウム燃料第三開発室のうち、

使用施設の位置、構造及び設備のうち、

使用施設の設備のうち、

検査工程設備のうち、

金属不純物分析設備のうち、

① グローブボックスNo.FQG-19

② 分光分析装置

③ マイクロ波溶解装置

安全管理設備のうち、

消火設備のうち、

④ グローブボックス内消火設備(ハロゲン化物消火設備)(グローブボックスNo.FQG-19用)

警報設備のうち、

⑤ グローブボックス内温度上昇警報(グローブボックスNo.FQG-19用)

⑥ グローブボックス負圧警報(グローブボックスNo.FQG-19用)

廃棄施設の位置、構造及び設備のうち、

気体廃棄施設の設備のうち、

気体廃棄設備のうち、

⑦ 排気フィルタ(グローブボックスNo.FQG-19用)

上記に係る工事は、金属不純物分析設備の分光分析装置及びグローブボックスNo.FQG-19を設置し、グローブボックスNo.FQG-01及び気体廃棄施設に接続するもので、核燃料物質の使用等に関する規則第2条の5に定められる工事の技術上の基準のうち、第1号、第5号、第6号、第10号、第18号、第24号、第28号に係る施設検査を申請するものである。

なお、施設検査はグローブボックスNo.FQG-19設置後、グローブボックスNo.FQG-01及び気体廃棄施設との接続後の2回に分けて受検する。

(工事の名称：金属不純物分析設備の分光分析装置及びグローブボックスNo.FQG-19の設置並びにグローブボックスNo.FQG-01及び気体廃棄施設への接続)

5. 受けようとする検査の期日、場所及び種類

期	日	<u>別紙-1</u> に示す。
場	所	<u>別紙-1</u> に示す。
種	類	<u>別紙-1</u> に示す。

## 受けようとする検査の期日、場所及び種類 (1/3)

## 【第1回目】

期 日	場 所	種 類	検 査 対 象
令和2年 8月 6日～ 8月 21日	国立研究開発法人日本原 子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究 所 プルトニウム燃料第三開 発室  別添-1参照	核燃料物質の使用等 に関する規則 第2条の5第1号 (閉じ込めの機能) に関する検査*1	グローブボックスNo.FQG-19
		核燃料物質の使用等 に関する規則 第2条の5第5号 (遮蔽) に関する検査	グローブボックスNo.FQG-19
		核燃料物質の使用等 に関する規則 第2条の5第6号 (火災等による損傷 の防止) に関する検査	グローブボックス内温度上 昇警報 (グローブボックス No.FQG-19用) *2
			グローブボックス内消火設 備 (ハロゲン化物消火設備 ) (グローブボックスNo. FQG-19用) *2
		核燃料物質の使用等 に関する規則 第2条の5第10号 (地震による損傷の 防止 (施設検査対象 施設) ) に関する検査	グローブボックスNo.FQG-19 、 <u>分光分析装置及び</u> <u>マイクロ波溶解装置</u>

\*1 密閉構造に係る性能検査。

\*2 グローブボックス内温度上昇警報及びグローブボックス内消火設備 (ハロゲン化物  
消火設備) に係る性能検査。

## 【第1回目】

期 日	場 所	種 類	検 査 対 象
令和2年 8月 6日～ 8月 21日	国立研究開発法人日本原 子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究 所 プルトニウム燃料第三開 発室  別添-1参照	核燃料物質の使用等 に関する規則 第2条の5第18号 (溢水による損傷の 防止) に関する検査	グローブボックス内温度上 昇警報、グローブボックス 内消火設備(ハロゲン化物 消火設備)及び排気フィル タ(グローブボックスNo. FQG-19用)
		核燃料物質の使用等 に関する規則 第2条の5第24号 (警報装置の機能) に関する検査	グローブボックス内温度上 昇警報(グローブボックス No.FQG-19用)及びグローブ ボックス負圧警報(グロー ブボックスNo.FQG-19用)

## 【第2回目】

期 日	場 所	種 類	検 査 対 象
令和2年 8月 24日～ 8月 31日	国立研究開発法人日本原 子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究 所 プルトニウム燃料第三開 発室  <u>別添-1</u> 参照	核燃料物質の使用等 に関する規則 第2条の5第1号 (閉じ込めの機能) に関する検査*3  核燃料物質の使用等 に関する規則 第2条の5第28号 (廃棄施設) に関する検査	グローブボックスNo.FQG-19      排気フィルタ (グローブボ ックスNo.FQG-19用)

\*3 負圧維持に係る性能検査。

備 考：検査対象設備等の工事の技術上の基準への適合性について、別添-2に示す。

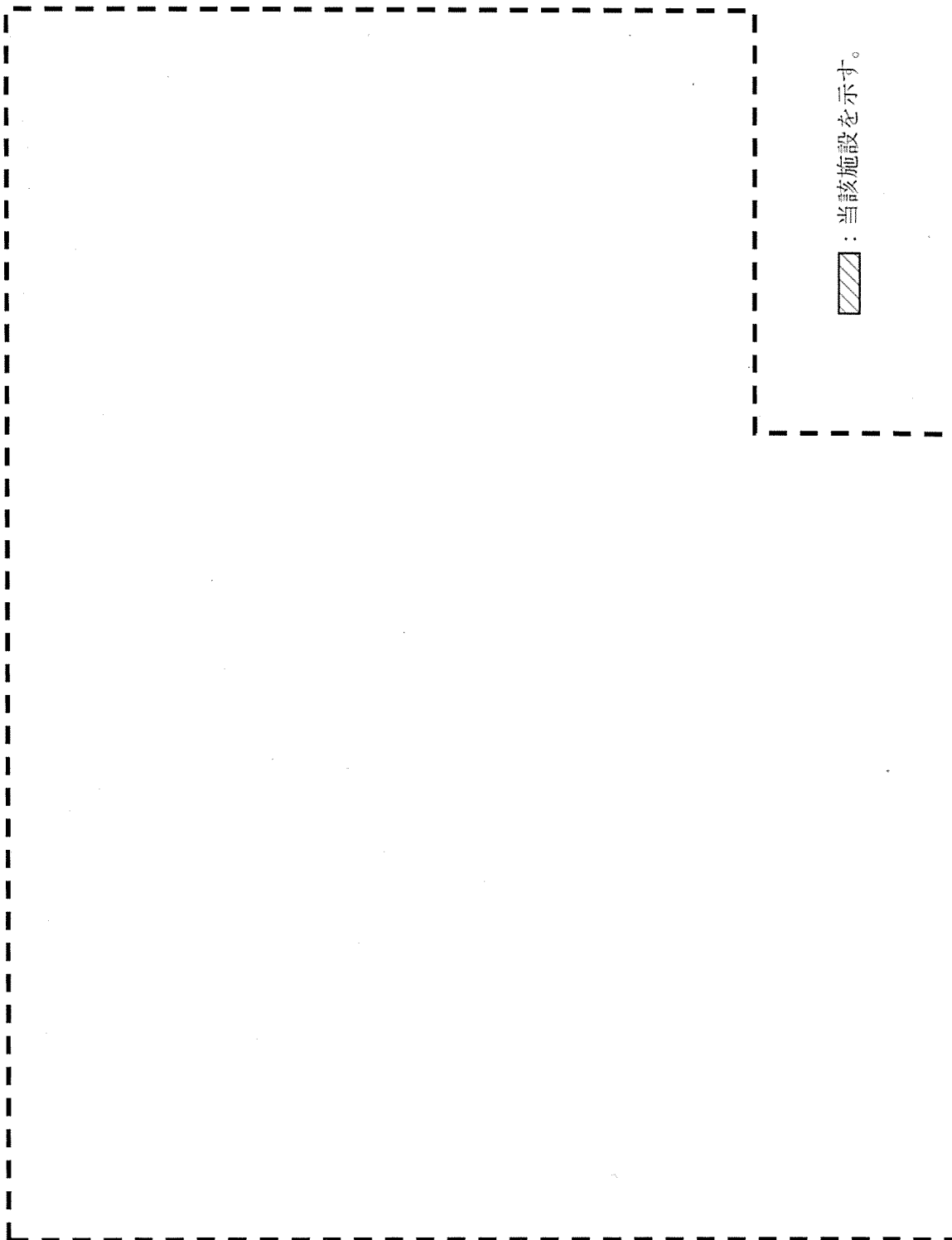

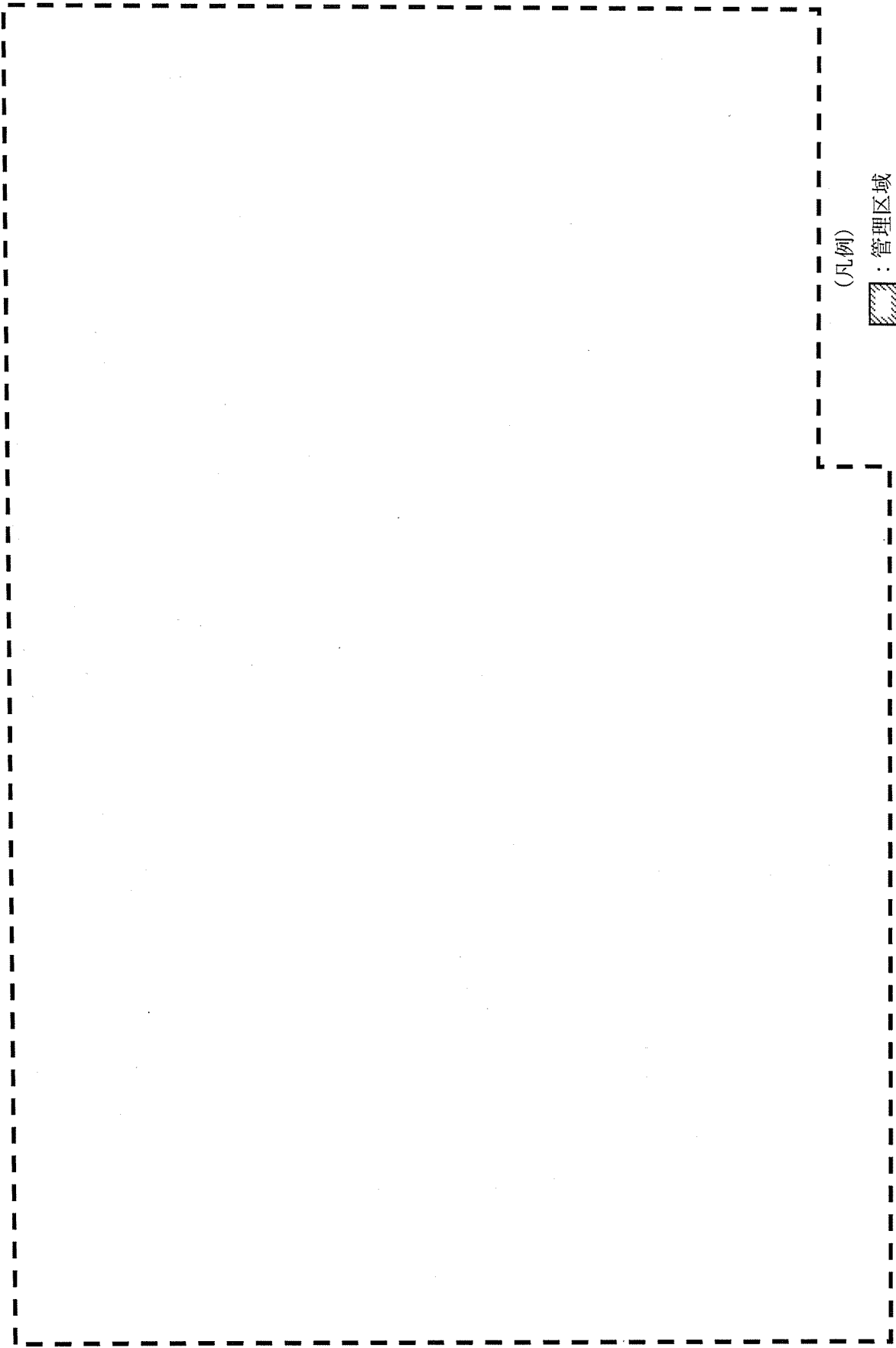


図1-1 プルトニウム燃料第三開発室の位置

 で囲った箇所は核物質防護情報等が含まれるため、非公開とします。



(凡例)

▨ : 管理区域

▩ : 検査場所

図1-2 検査場所 (プルトニウム燃料第三開発室 2階)

▨ で囲った箇所は核物質防護情報等が含まれるため、非公開とします。



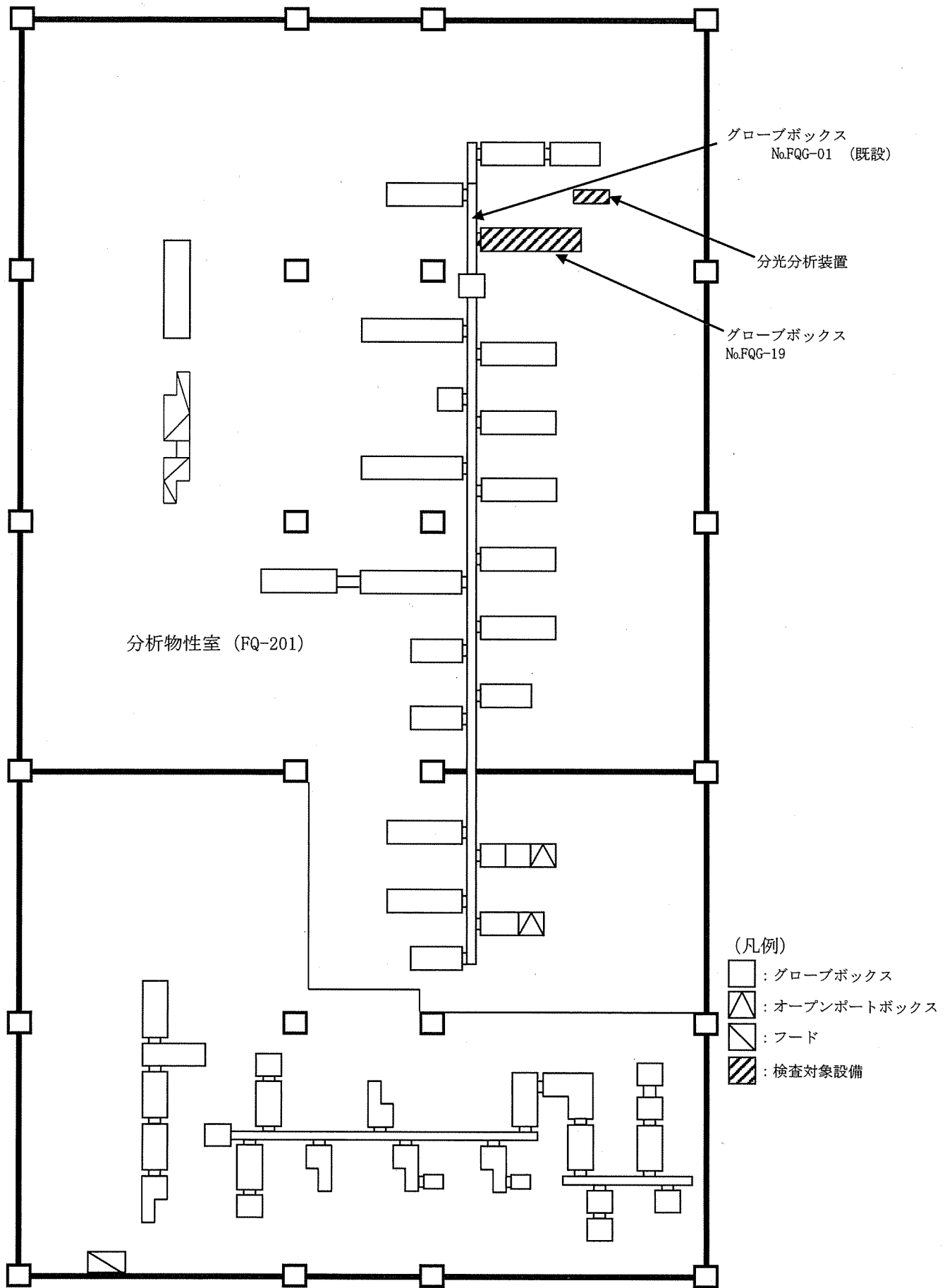


図 1 - 3 金属不純物分析設備の検査対象設備の配置図

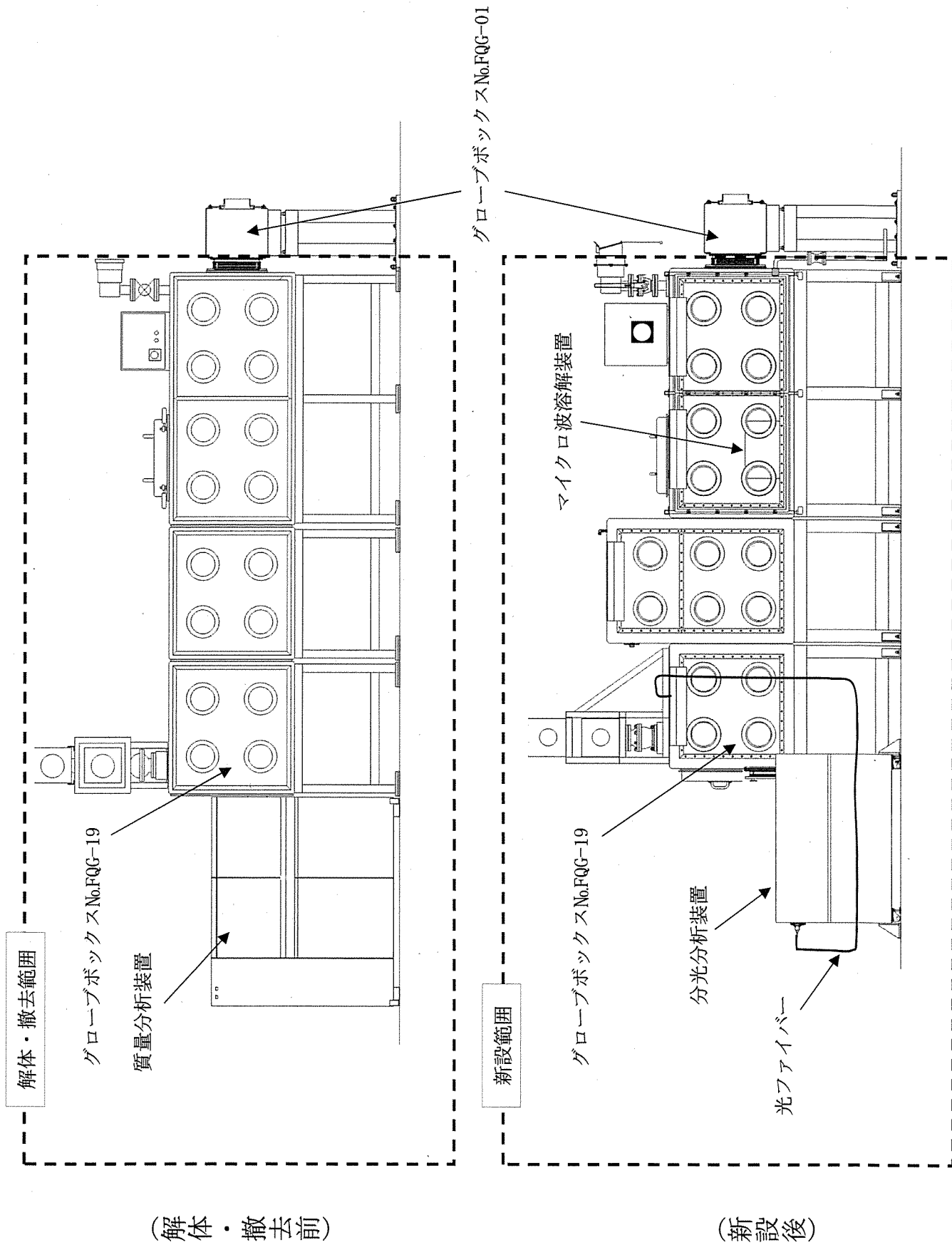
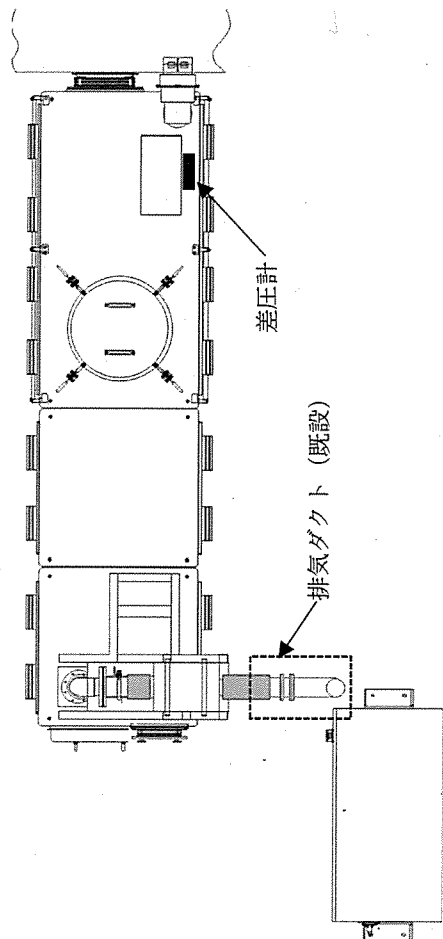
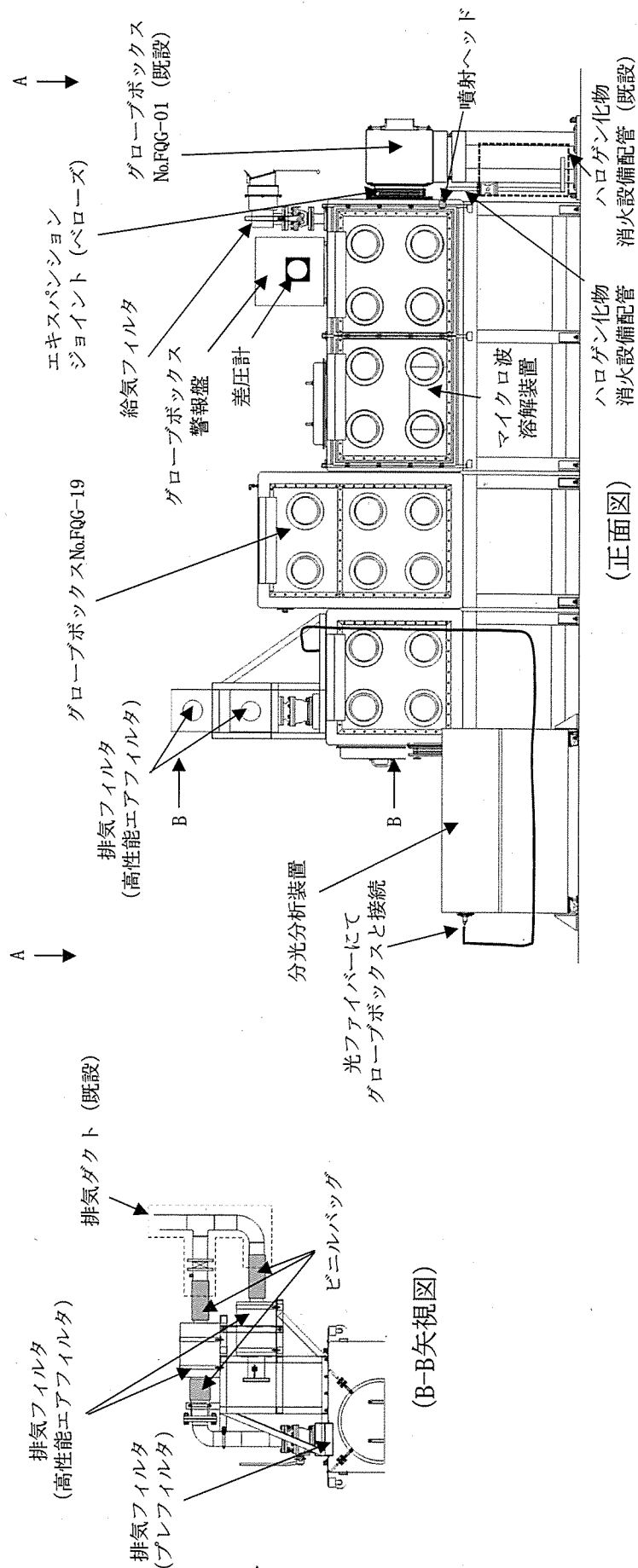


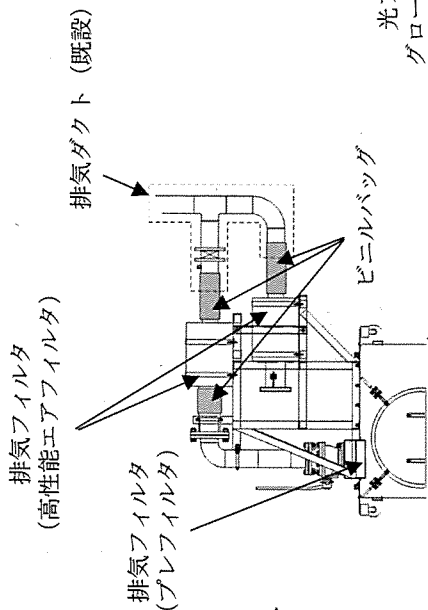
図1-4 解体・撤去前の質量分析装置・グローブボックスNo.FQG-19及び新たに設置した分光分析装置・グローブボックスNo.FQG-19の設置状況の概略図



(A-A矢視図)

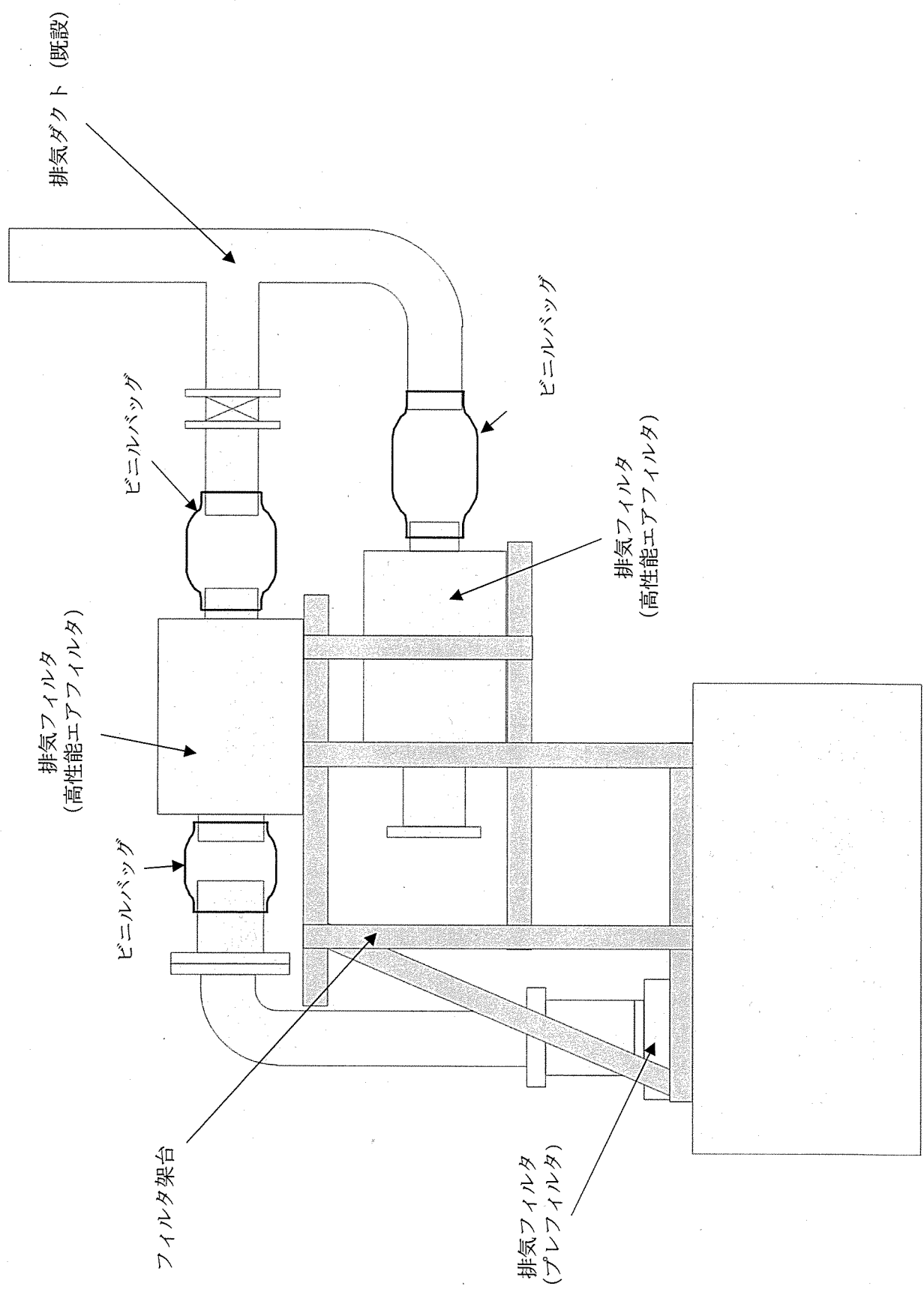


(正面図)



(B-B矢視図)

図1-5 分光分析装置、グローブボックスNo.FQG-19の概略図



グローブボックスNo.FQG-19

図1-6 グローブボックスNo.FQG-19及び気体廃棄施設の接続部詳細図

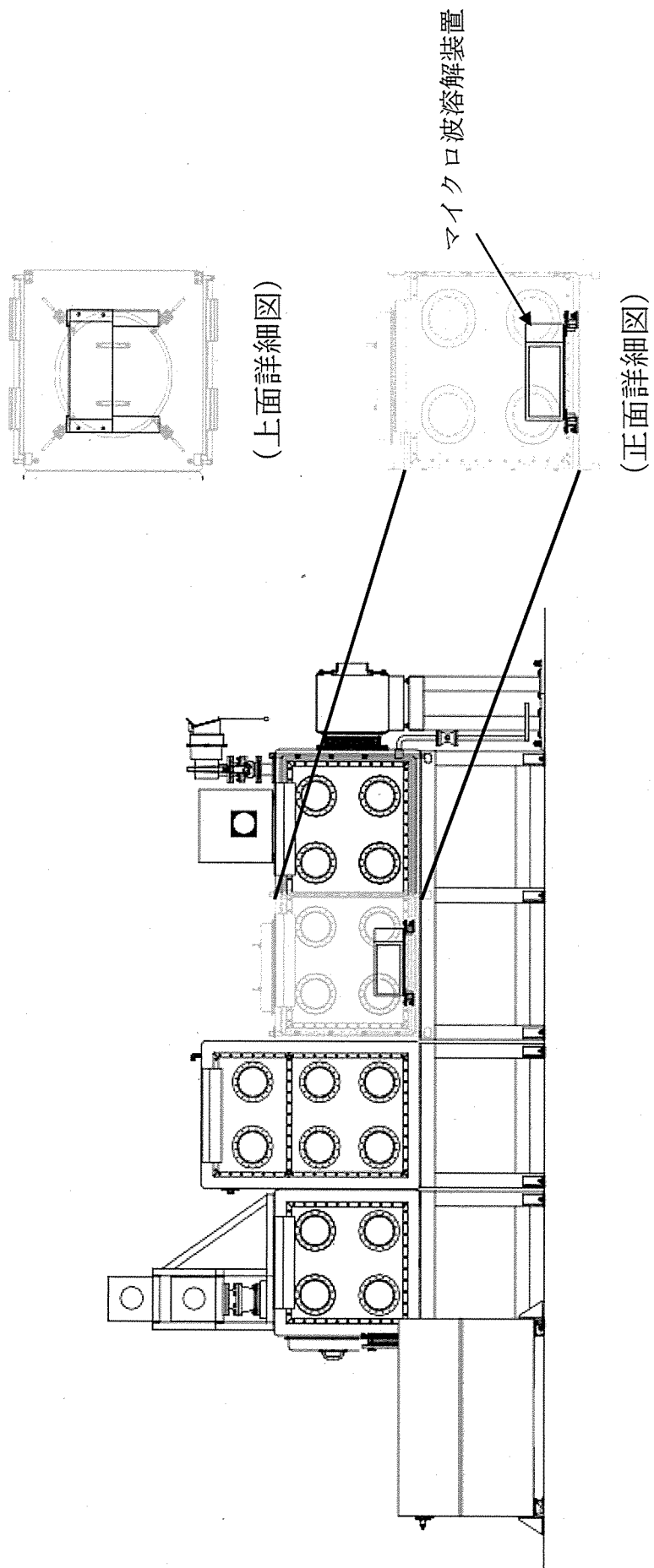


図1-7 マイクロ波溶解装置の詳細図

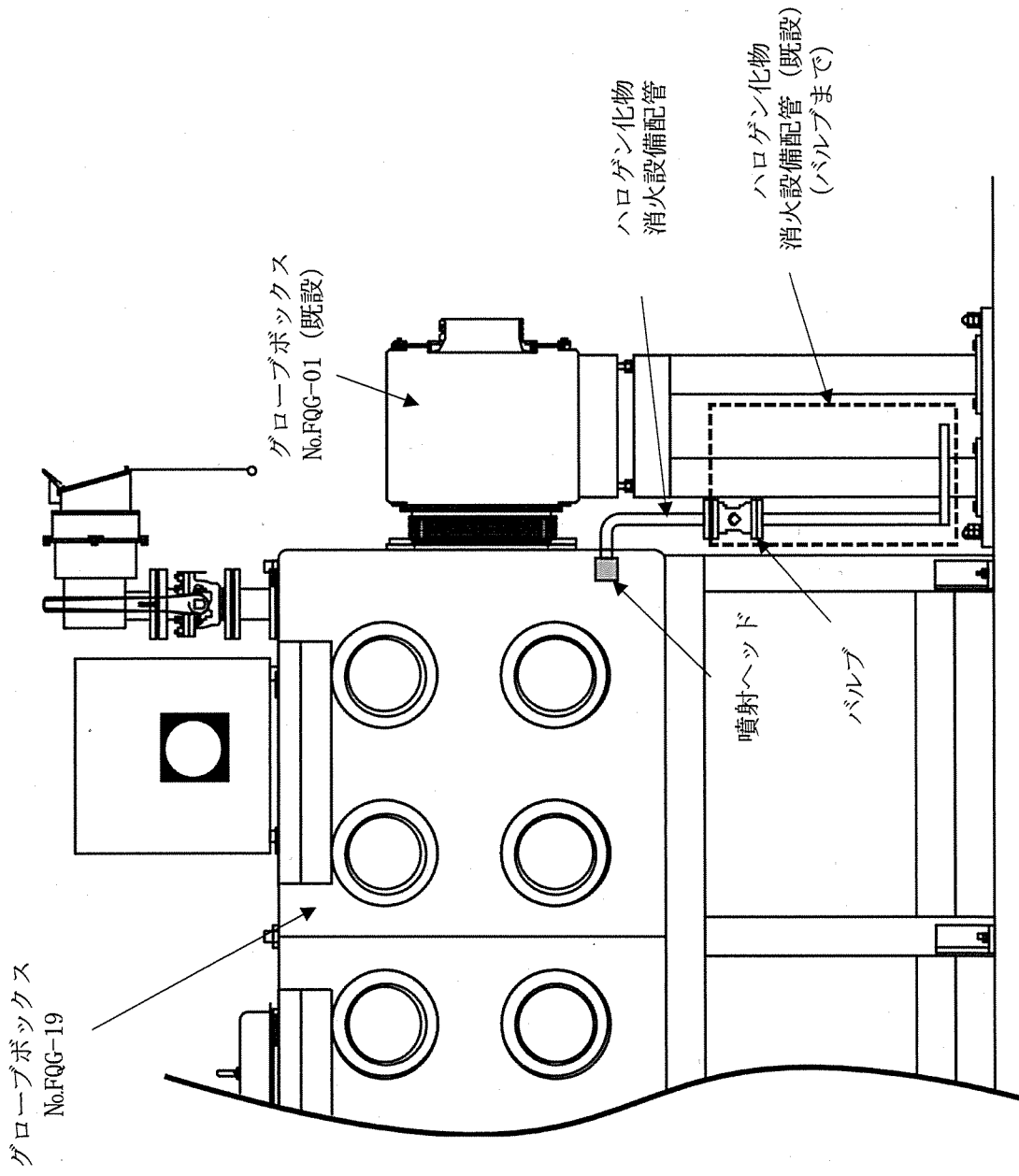


図1-8 グローブボックスNo.FQG-19のハロゲン化物消火設備（噴射ヘッド）の詳細図

1. 工事の技術上の基準への適合性について  
工事の技術上の基準への適合性の有無について検討した結果を添付資料-1に示す。

2. 閉じ込めの機能(1)

(1) 検査項目

工事の技術上の基準	検査対象	検査項目
第1号(閉じ込めの機能)	グローブボックスNo.FQG-19	性能検査 (密閉構造)

(2) 設計方針

核燃料物質による作業環境への汚染を防止するため、グローブボックスは気密性を有する構造とする。

(3) 設計条件

使用変更許可申請書の記載事項に従い、グローブボックスNo.FQG-19は、リーク率0.1%/h(ここで、%は体積分率を示す。以下、本項において同じ。)以下の気密性を有する構造とする。

(4) 設計結果

グローブボックスNo.FQG-19は、リーク率0.1%/h以下の気密性が保持できる。  
ただし、日本産業規格(JISZ 4820「グローブボックス気密試験方法」の漏れなし容器法)により測定するため、リーク率は-0.02~0.08%/hの範囲とする。

漏れなし容器法概略図を図2-1に示す。

### 3. 閉じ込めの機能(2)

#### (1) 検査項目

工事の技術上の基準	検査対象	検査項目
第1号(閉じ込めの機能)	グローブボックスNo.FQG-19	性能検査 (負圧維持)

#### (2) 設計方針

核燃料物質の作業環境への漏えいを防止するため、グローブボックスの内部を所定の負圧に維持する。

#### (3) 設計条件

使用変更許可申請書の記載事項に従い、グローブボックスNo.FQG-19内の負圧は、当該グローブボックスが設置されている分析物性室(FQ-201)に対して、 $300 \pm 50$  Pa ( $30 \pm 5$  mm H<sub>2</sub>O) を満たすようにする。

#### (4) 設計結果

グローブボックスNo.FQG-19内の負圧は、給排気量の調整により、当該グローブボックスが設置されている分析物性室(FQ-201)に対して、 $300 \pm 50$  Pa に維持する。



#### 4. 遮蔽

##### (1) 検査項目

工事の技術上の基準	検査対象	検査項目
第5号(遮蔽)	グローブボックスNo.FQG-19	材料検査 寸法検査

##### (2) 設計方針

グローブボックスは、人が常時立ち入る場所における外部放射線に係る線量が1 mSv/週以下となるようにする。

##### (3) 設計条件

グローブボックスは、人が常時立ち入る場所における外部放射線に係る線量が1 mSv/週以下となるように必要に応じて遮蔽設計を行う。

##### (4) 設計結果

グローブボックスNo.FQG-19 内側で、核燃料物質を取り扱う主たる場所について、グローブボックスのパネル外側に遮蔽体を設置した。

人が常時立ち入る場所における線量の最大値は、0.07 mSv/週となり、1 mSv/週を超えることはない。

遮蔽体の物性値を表2-1に、外部放射線に係る線量計算結果を表2-2に、遮蔽計算において考慮した遮蔽体の概略図を図2-2に示す。

遮蔽計算書を添付資料-2に示す。

表 2-1 遮蔽体の物性値

遮蔽体	厚さ (mm)	主な化学成分 (%) *	密度 (g/cm <sup>3</sup> )
鉛ガラス	8.5	SiO <sub>2</sub> : 34 B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 3 BaO : 5 PbO : 55 Na <sub>2</sub> O : 1 K <sub>2</sub> O : 2	4.40

\* %は、重量分率を表す。

表 2-2 外部放射線に係る線量計算結果

外部放射線に係る線量最大値 ( $\mu$ Sv/h)	合計最大値 ( $\mu$ Sv/h)	作業時間 (h/週)	外部放射線に係る線量の最大値 (mSv/週)
中性子線 : 0.43 ガンマ線 : 1.09	1.52	40	0.07

5. 火災等による損傷の防止(1)

(1) 検査項目

工事の技術上の基準	検査対象	検査項目
第6号(火災等による損傷の防止) 第24号(警報装置の機能)	グローブボックス内温度上昇警報 (グローブボックスNo.FQG-19用)	性能検査 (グローブボックス内温度上昇警報)
第6号(火災等による損傷の防止)	グローブボックス内消火設備(ハロゲン化物消火設備)(グローブボックスNo.FQG-19用)	性能検査 据付・外観検査 (ハロゲン化物消火設備)

(2) 設計方針

グローブボックス内の火災に対しては、グローブボックス内温度上昇警報及びハロゲン化物消火設備を設ける。

(3) 設計条件

使用変更許可申請書の記載事項に従い、グローブボックス内温度上昇警報は、グローブボックス内の温度上昇率が毎分15℃以上かつ温度が60℃以上になった場合、当該グローブボックス、当該工程制御室及び中央管理室で警報を表示するとともに、ハロゲン化物消火設備が作動する。

グローブボックスNo.FQG-19にハロゲン化物消火設備の噴射ヘッドを設置する。

(4) 設計結果

グローブボックスNo.FQG-19内の温度上昇率が毎分15℃以上\*かつ温度が60℃未満(警報設定値58℃に対し、誤差を考慮した57℃以上59℃以下)に達した時に、グローブボックス警報盤の警報音が吹鳴するとともに、検査工程制御室(FQ-202)のグローブボックス監視盤のグローブボックスNo.FQG-19用の警報表示灯(FQG-19金属不純物分析設備)が点滅、グローブボックス温度上昇警報の表示灯が点灯し、警報音が吹鳴する。また、中央管理室(CU-203)の監視盤の警報表示灯(検査(品質管理)工程

グローブボックス温度上昇警報)が点滅し、警報音が吹鳴する。更に、中央管理室(CU-203)の監視盤を経由してハロン消火設備制御盤に当該グローブボックスのハロゲン化物消火設備(グローブボックスNo.FQG-19用)のハロン放出信号を出力する。

グローブボックス内温度上昇警報系統図を図2-3に示す。

\*「火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令」に定める感度が2種(15℃毎分の割合で直線的に上昇したとき、1分以内で火災信号を発信すること)の差動式分布型感知器(熱電対式)を設置。

6. 火災等による損傷の防止(2)

(1) 検査項目

工事の技術上の基準	検査対象	検査項目
第6号(火災等による損傷の防止)	グローブボックスNo.FQG-19	材料検査

(2) 設計方針

グローブボックスの材料は、可能な限り不燃性及び難燃性の物を用いる。

(3) 設計条件

グローブボックスNo.FQG-19の主要部材の設計条件を表2-3に示す。

表2-3 グローブボックスNo.FQG-19の主要部材の設計条件

主要部材	材質	適用規格
グローブボックス本体	ステンレス鋼 (SUS304L)	JIS G 4303 JIS G 4304 JIS G 4305 JIS G 4318
エキスパンションジョイント (ベローズ)	ステンレス鋼 (SUS316L)	JIS G 4305
グローブポート	フェノール樹脂	UL94*1*2
窓板	ポリカーボネート樹脂	UL94*1
支持架台	一般構造用鋼 (SS400)	JIS G 3101
固定ボルト	一般構造用鋼 (SS400)	JIS G 3101
フィルタ架台	ステンレス鋼 (SUS304)	JIS G 4317

\*1 安全規格 UL94 機器及び部品に使用されるプラスチック材料の燃焼性試験

\*2 UL94 の V-1 グレード相当

#### (4) 設計結果

グローブボックスNo.FQG-19の本体はステンレス鋼 (SUS304L)、エキスパンションジョイント (ベローズ) はステンレス鋼(SUS316L)、グローブポートはフェノール樹脂 (UL94のV-1グレード相当)、窓板はポリカーボネート樹脂 (UL94のV-0グレード)、支持架台は一般構造用鋼 (SS400)、固定ボルトは一般構造用鋼 (SS400)、フィルタ架台はステンレス鋼 (SUS304) を使用する。

7. 地震による損傷防止（施設検査対象施設）

(1) 検査項目

工事の技術上の基準	検査対象	検査項目
第10号（地震による損傷の防止）	グローブボックスNo.FQG-19 及び分光分析装置	材料検査 寸法検査 据付・外観検査
	マイクロ波溶解装置	配置・外観検査

(2) 設計方針

グローブボックスNo.FQG-19の耐震重要度分類はCクラスであるが、グローブボックスNo.FQG-19上部のフィルタ架台に高性能エアフィルタ（耐震重要度分類：Bクラス）を設置するため、以下の方針に従い、想定する地震力に対して、十分耐えられる設計を行う。

- ① グローブボックスNo.FQG-19、支持架台及びフィルタ架台を一体とし、Bクラス相当の地震力に耐えられるように静的水平震度を1.8 Ciとして、許容応力設計を行う。
- ② 水平震度1.0に対してアンカーによる転倒防止を行う。
- ③ 建家と共振する場合は、その影響について検討する。

分光分析装置及びマイクロ波溶解装置の耐震重要度分類はCクラスとし、以下の方針に従い、想定する地震力に対して、十分耐えられる設計を行う。

- ① 耐震設計は、原則として静的設計法で行う。
- ② Cクラスについては転倒、脱落及び暴走等が生じない設計を行い、また上位に波及しない構造とする。

(3) 設計条件

グローブボックスNo.FQG-19について、耐震重要度分類をBクラス相当とし、静的水平震度を1.8 Ciとして許容応力設計を行い、水平震度1.0に対してアンカーによる転倒防止を行う。なお、グローブボックスNo.FQG-19は、建屋と共振しない剛構造としているため、共振の影響について動的解析を用いた評価は行わない。

分光分析装置及びマイクロ波溶解装置は、耐震重要度分類をCクラスとし、水平震

度 1.0 に対してアンカーによる転倒防止を行う。

グローブボックスNo.FQG-19 とグローブボックスNo.FQG-01 の接続については、耐震上影響を生じないエキスパンションジョイント（ベローズ）を用いて接続する。

#### (4) 設計結果

グローブボックスNo.FQG-19 及び分光分析装置の耐震強度計算結果を表 2-4 に示す。

計算の結果、グローブボックスNo.FQG-19 は、静的水平震度 1.8 Ci に対して、評価箇所に発生する設計最大応力は、短期許容応力に対して小さいことを確認した。

グローブボックスNo.FQG-19 及び分光分析装置は、水平震度 1.0 に対して転倒することから、グローブボックス FQG-19 には 14 本のアンカーを使用し、転倒方向に対して 1060 mm 以上の間隔、分光分析装置には 4 本のアンカーを使用し、転倒方向に対して 176 mm 以上の間隔を設け、アンカーによる転倒防止を行った。マイクロ波溶解装置は、水平震度 1.0 に対して、転倒しないことからアンカーによる転倒防止を行わない。

グローブボックスNo.FQG-19 とグローブボックスNo.FQG-01 の接続については、エキスパンションジョイント（ベローズ）を設置しており、グローブボックスNo.FQG-01 に対して耐震上の影響を生じないことを確認した。

グローブボックスNo.FQG-19 の固定ボルトの配置図を図 2-4 に、分光分析装置の固定ボルトの配置図を図 2-5 に示す。

グローブボックスNo.FQG-19 の耐震強度計算書（静的解析）を添付資料-3 に、グローブボックスNo.FQG-19、分光分析装置及びマイクロ波溶解装置の耐震強度計算書（転倒防止計算）を添付資料-4 に示す。

グローブボックスNo.FQG-19 及び分光分析装置のあと施工アンカーの評価を添付資料-5 に示す。



表2-4 グローブボックスNo.FQG-19及び分光分析装置の耐震強度計算結果

評価対象	グローブボックスNo.FQG-19				分光分析装置		
	グローブボックス部		支持架台部		Cクラス		
耐震重要度分類	Cクラス*						
耐震強度計算	設計最大応力 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容応力 (N/mm <sup>2</sup> )	設計最大応力 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容応力 (N/mm <sup>2</sup> )	設計最大応力 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容応力 (N/mm <sup>2</sup> )	
静的解析	13.1	175	31.7	245	-	-	
主要部材等材質	SUS304L		SS400		-		
耐震強度計算	設計最大応力 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容応力 (N/mm <sup>2</sup> )				設計最大応力 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容応力 (N/mm <sup>2</sup> )
転	引張応力	23	245		59	245	
倒	せん断応力	18.6	141		11.4	141	
の	使用ボルト	M12				M12	
検	ボルト間隔 (mm)	1060		176			
討	ボルト材質	SS400				SS400	

\* 設計上のグローブボックスNo.FQG-19の耐震重要度分類は、Bクラス相当とする。

## 8. 溢水による損傷防止

### (1) 検査項目

工事の技術上の基準	検査対象	検査項目
第18号(溢水による損傷の防止)	グローブボックス内温度上昇警報、グローブボックス内消火設備(ハロゲン化物消火設備)及び排気フィルタ(グローブボックスNo.FQG-19用)	寸法検査

### (2) 設計方針

施設内で溢水が発生した場合において安全機能を損なわない設計とする。

### (3) 設計条件

「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」を基に想定した施設内における溢水源及び溢水量から算出した溢水高さよりも高い位置に溢水防護対象設備(グローブボックス内温度上昇警報、グローブボックス内消火設備(ハロゲン化物消火設備)(グローブボックスNo.FQG-19の噴射ヘッド)及び気体廃棄施設(グローブボックス系の排気フィルタ))を設置する。

### (4) 設計結果

グローブボックスNo.FQG-19外の溢水に対して、溢水防護対象設備の設置高さが溢水評価高さ(0.05 m)を超えることを確認した。

グローブボックスNo.FQG-19内の溢水に対して、溢水防護対象設備の設置高さが溢水評価高さ(0.02 m)を超えることを確認した。

溢水防護対象設備の設置高さを図2-6に示す。

溢水防護対象設備に対する溢水の影響評価を添付資料-6に示す。

## 9. 警報装置の機能

### (1) 検査項目

工事の技術上の基準	検査対象	検査項目
第 24 号(警報装置の機能)	グローブボックス負圧警報(グローブボックス No.FQG-19 用)	性能検査(グローブボックス負圧警報)

### (2) 設計方針

グローブボックスNo.FQG-19 内の負圧の低下に対しては、グローブボックス負圧警報を設ける。

### (3) 設計条件

使用変更許可申請書の記載事項に従い、負圧警報は、グローブボックス内の負圧が 50 Pa (5 mmH<sub>2</sub>O) 以下に低下すると、警報を発する負圧警報設備を、当該グローブボックス、当該工程制御室及び中央管理室に設置する。

### (4) 設計結果

グローブボックスNo.FQG-19 内の負圧が 50 Pa 以下(警報設定値 70 Pa に対し、誤差を考慮した 65 Pa 以上 75 Pa 以下)に達した時に、グローブボックス警報盤の警報音が吹鳴するとともに、検査工程制御室(FQ-202)のグローブボックス負圧警報の表示灯が点灯、グローブボックス監視盤のグローブボックスNo.FQG-19 用の警報表示灯(FQG-19 金属不純物分析設備)が点滅し、警報音が吹鳴する。また、中央管理室(CU-203)の警報表示灯(検査(品質管理)工程グローブボックス負圧警報)が点滅し、警報音が吹鳴する。

グローブボックス負圧警報系統図を 図 2-7 に示す。

## 10. 廃棄施設

### (1) 検査項目

工事の技術上の基準	検査対象	検査項目
第28号(廃棄施設)	排気フィルタ(グローブボックスNo.FQG-19用)	据付・外観検査 性能検査

### (2) 設計方針

グローブボックスの排気は、プレフィルタ及び高性能エアフィルタ\*3段を経て排気筒から排出する。

### (3) 設計条件

排気室に高性能エアフィルタ2段が設置してあることから、グローブボックスNo.FQG-19は、プレフィルタ及び高性能エアフィルタ\*1段を設置できる構造を有していること。

### (4) 設計結果

グローブボックスNo.FQG-19は、プレフィルタを1個、高性能エアフィルタ\*を一次排気用に1個及びバイパス用に1個を設置する。

グローブボックスの給排気系統図を図2-8に示す。

\*0.15  $\mu\text{m}$  径の粒子に対して99.97%以上の捕集効率を有する。

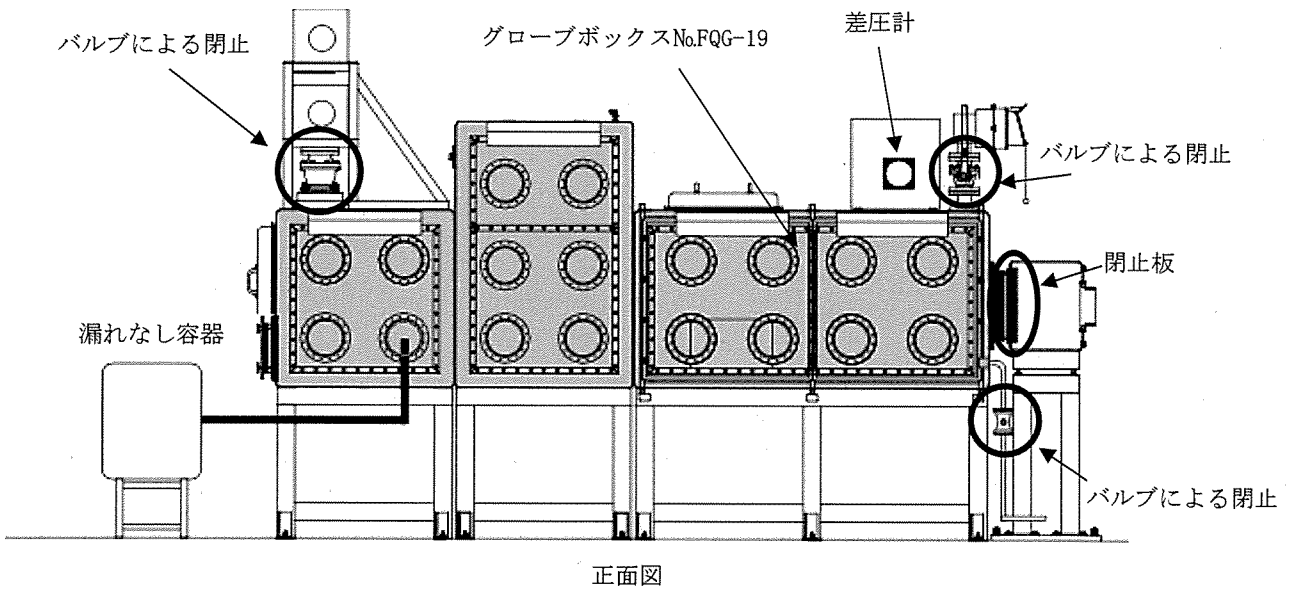
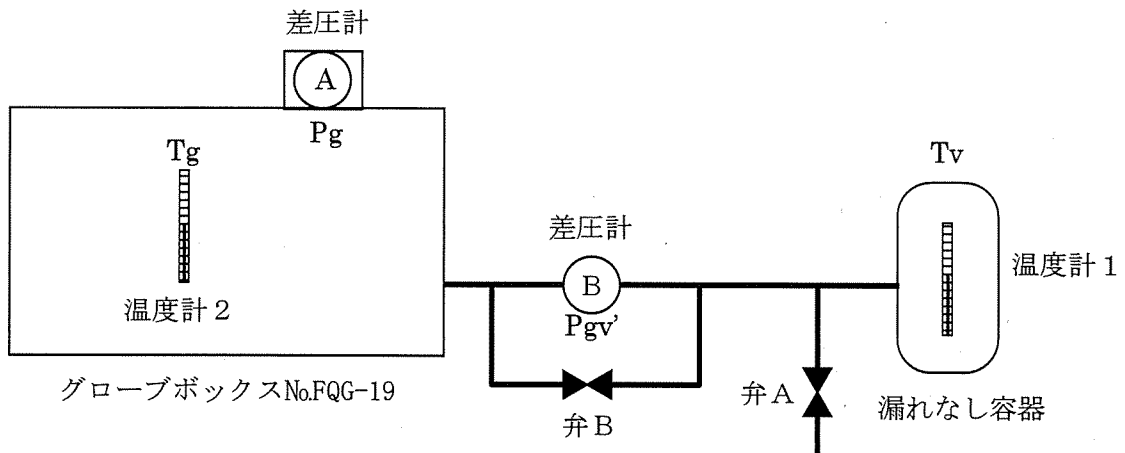


図 2 - 1 漏れなし容器法概略図

遮蔽体の厚さ	8.5 mm以上
遮蔽体の密度	4.40 g/cm <sup>3</sup> 以上

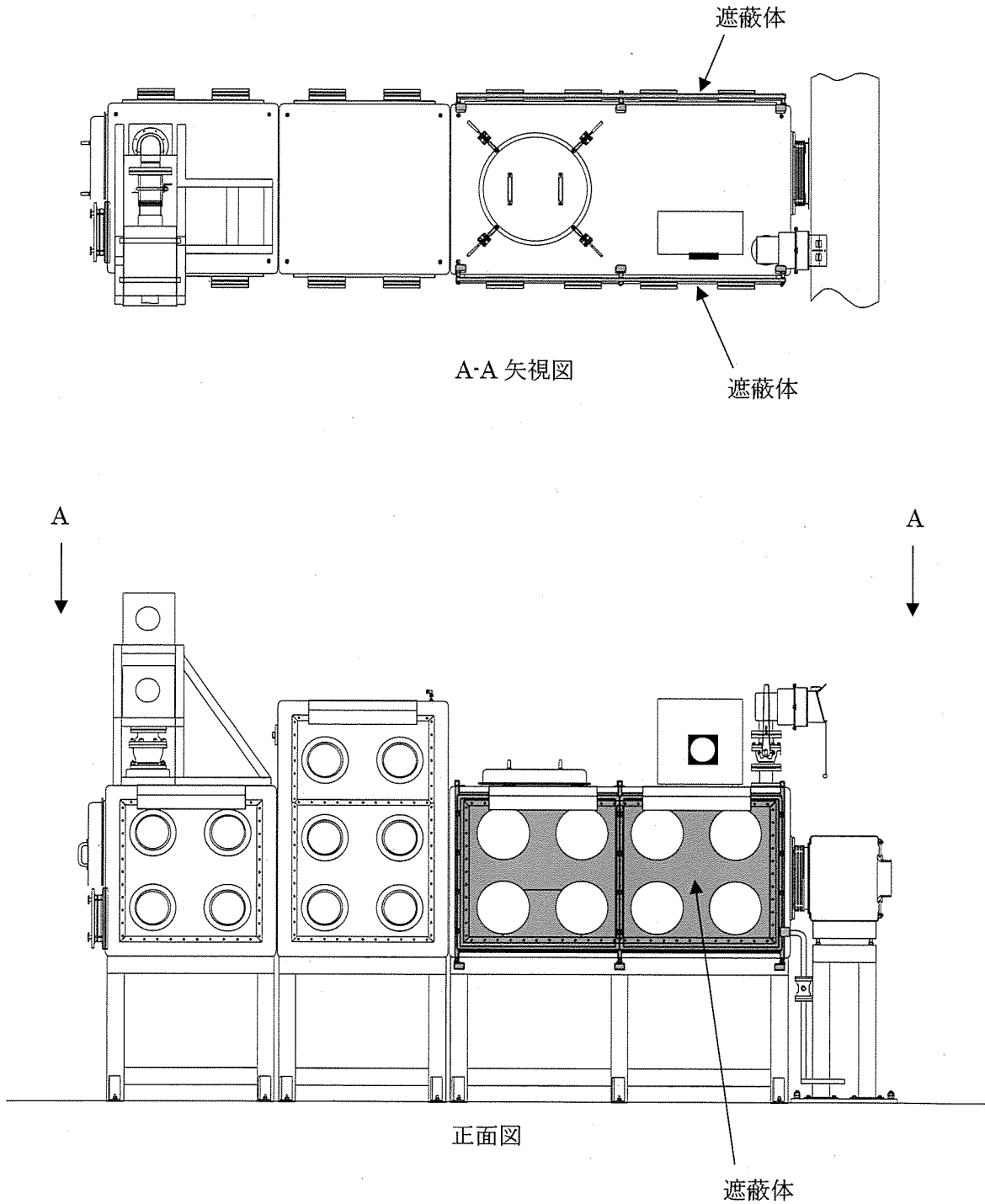


図 2 - 2 遮蔽体の概略図

No.	名称	No.	名称
①	白金側温抵抗体	⑤	グローブ温度警報設定器
②	差動式分布型感知器 (差動分布型感熱部 (熱電対))	⑥	警報表示灯
③	温度発信器	⑦	警報ブザー
④	差動式分布型感知器 (検出器)	□	AND 回路

動作表	
グローブボックス警報盤	グローブボックスNo.FQG-19 の警報盤で警報音吹鳴
グローブボックス監視盤 (検査工程制御室)	グローブボックス温度上昇警報の警報表示灯の点灯、グローブボックスNo.FQG-19 の警報表示灯 (FQG-19 金属不純物分析設備) の点滅及び警報音吹鳴
監視盤 (中央管理室)	グローブボックス温度上昇警報の警報表示灯 (検査 (品質管理) 工程グローブボックス温度上昇警報) の点滅及び警報音吹鳴
ハロゲン化物消火設備	起動用ガス容器弁を開放 (膜破壊) するためのピンが飛び出すこと

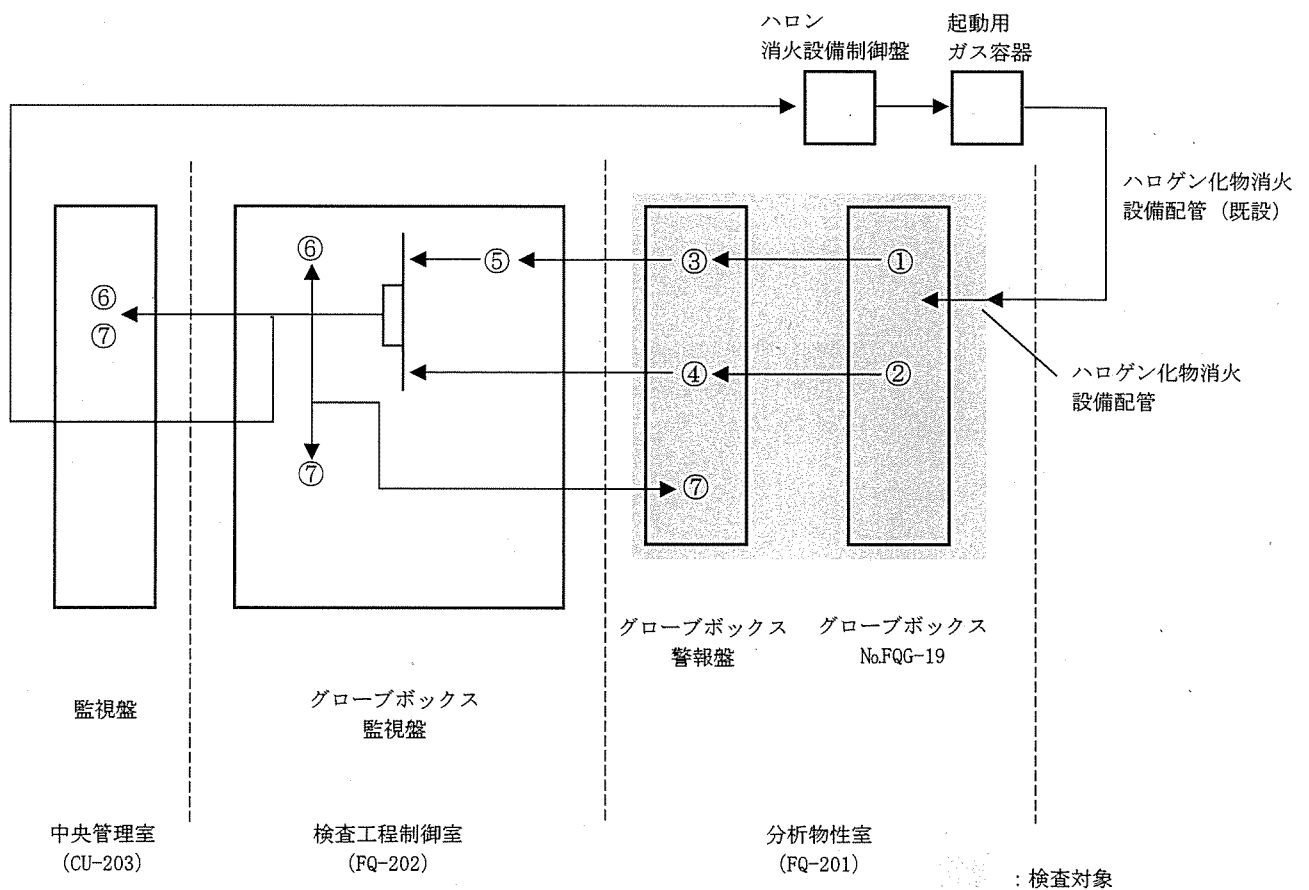
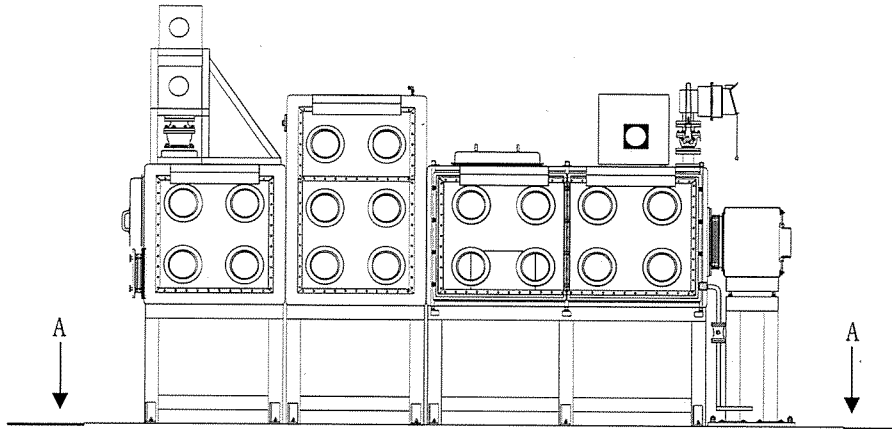
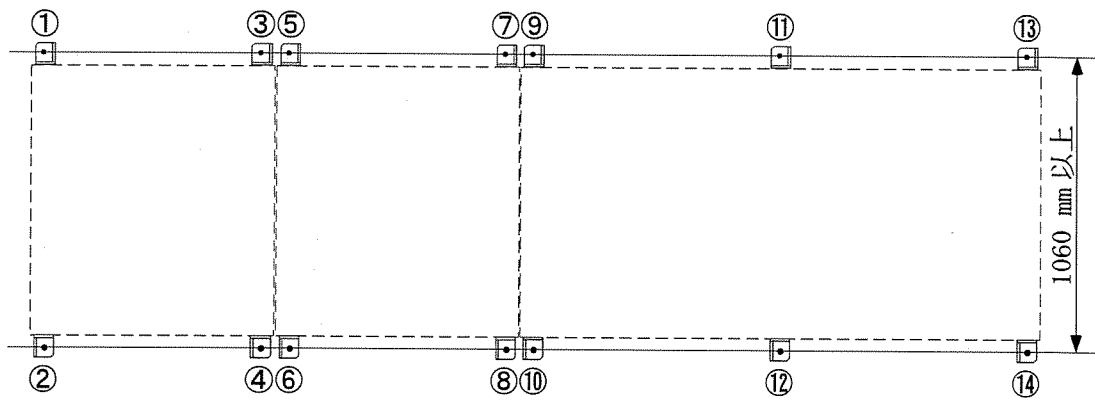


図 2-3 グローブボックス内温度上昇警報系統図

固定ボルトの間隔	1060 mm 以上
固定ボルトの呼び径	M12 (11.75~11.95 mm)



グローブボックスNo.FQG-19 (正面図)



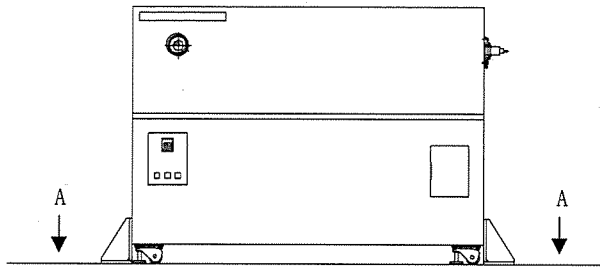
A-A 矢視図 (固定ボルトの配置)

● : 固定ボルト

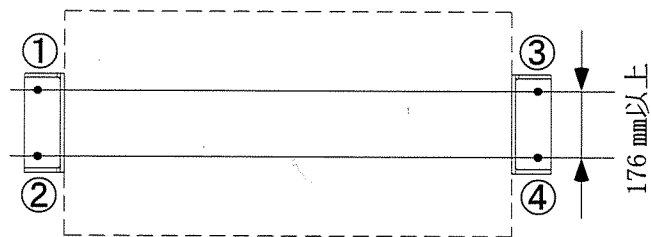
図 2-4 グローブボックスNo.FQG-19 の固定ボルトの間隔及び呼び径



固定ボルトの間隔	176 mm以上
固定ボルトの呼び径	M12 (11.75~11.95 mm)



分光分析装置（正面図）



A-A 矢視図（固定ボルトの配置）

単位：mm

●：固定ボルト

図 2 - 5 分光分析装置の固定ボルトの間隔及び呼び径

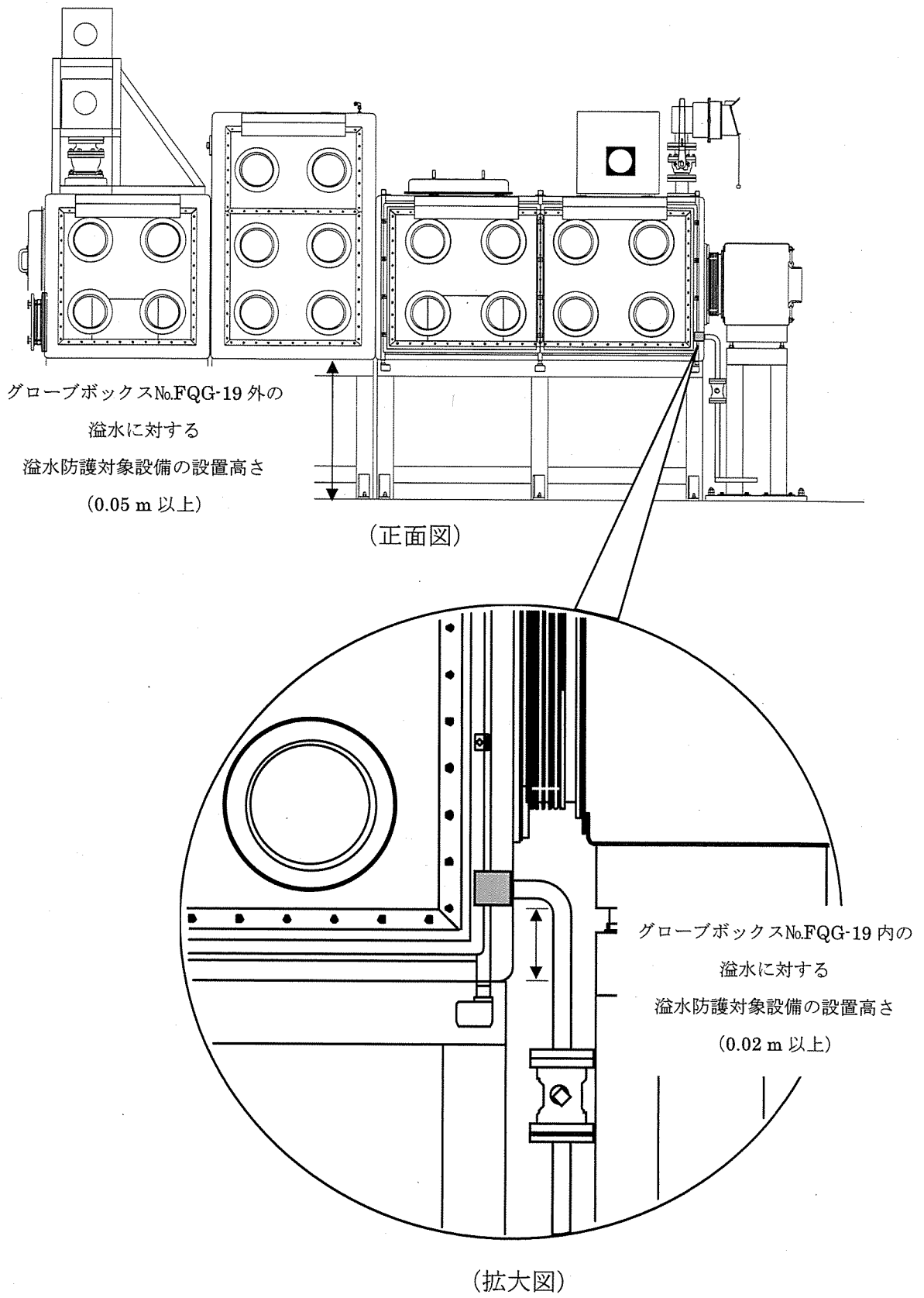


図 2 - 6 溢水防護対象設備の設置高さ

No.	名称
①	差圧発信器
②	差圧計
③	警報設定器
④	警報表示灯
⑤	警報ブザー

動作表	
グローブボックス警報盤	グローブボックスNo.FQG-19 の警報盤で警報音吹鳴
グローブボックス監視盤 (検査工程制御室)	グローブボックス負圧警報の警報表示灯の点灯、グローブボックスNo.FQG-19 の警報表示灯 (FQG-19 金属不純物分析設備) の点滅及び警報音吹鳴
監視盤 (中央管理室)	グローブボックス負圧警報の警報表示灯 (検査 (品質管理) 工程グローブボックス負圧警報) の点滅及び警報音吹鳴

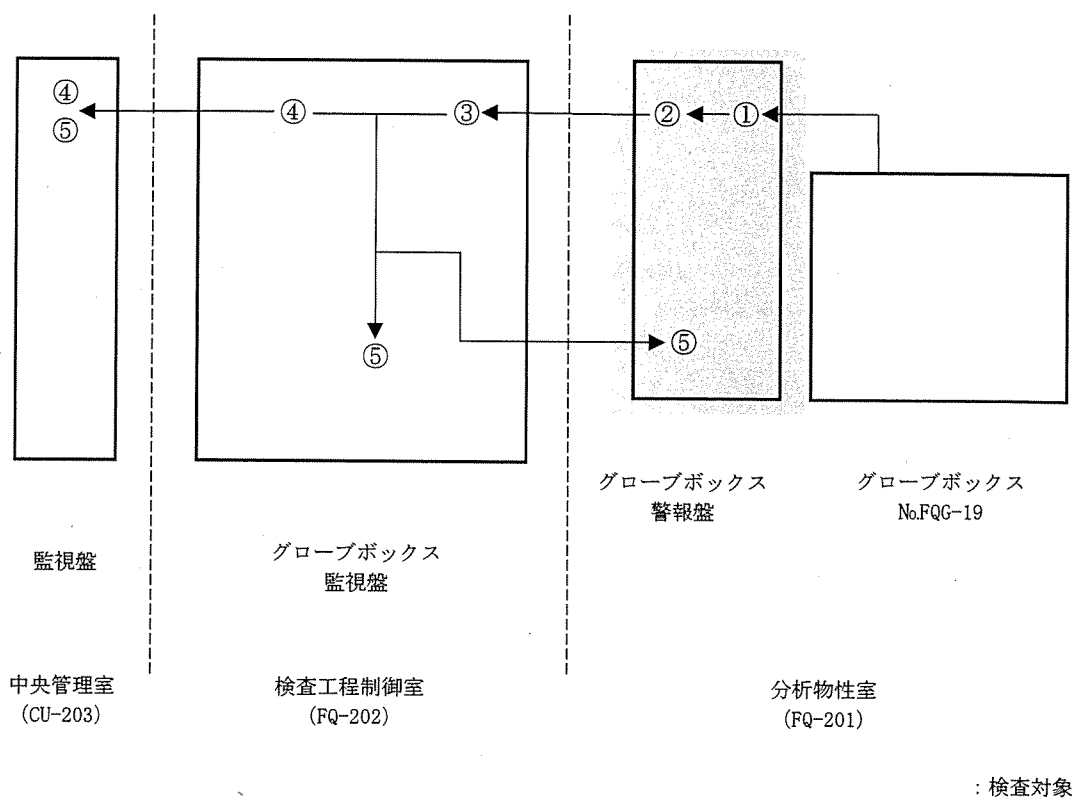


図 2-7 グローブボックス負圧警報系統図

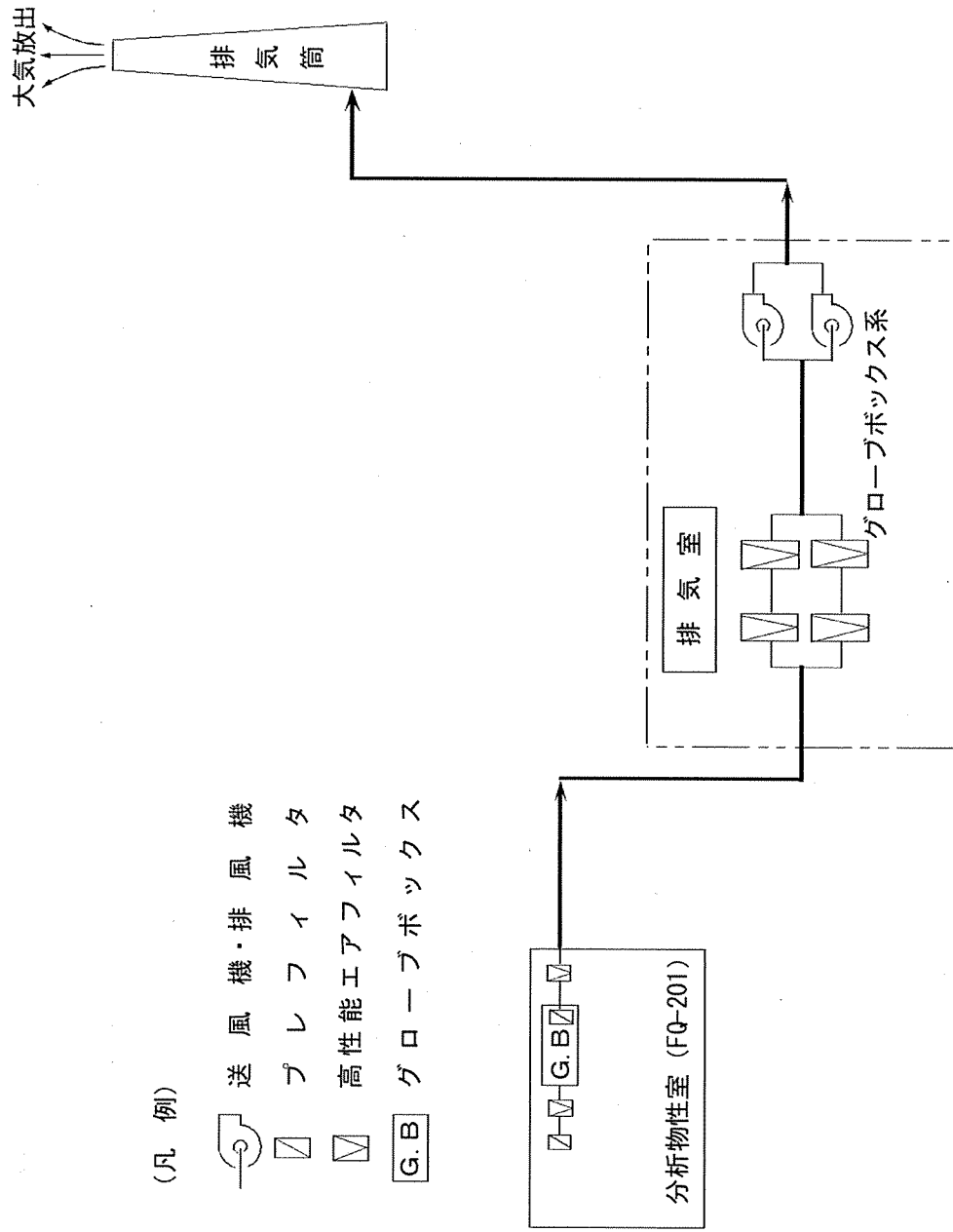


図 2-8 グローブボックスの給排気系統図

添付資料－ 1 工事の技術上の基準の適合の有無の検討

## 目 次

第1号 (閉じ込めの機能)	添 1-1
第2号 (容器又は管の材料・強度)	添 1-2
第3号 (容器又は管の耐圧・漏えい)	添 1-2
第4号 (汚染の除去)	添 1-2
第5号 (遮蔽)	添 1-3
第6号 (火災等による損傷の防止)	添 1-4
第7号 (立ち入りの防止)	添 1-5
第8号 (核燃料物質の臨界防止)	添 1-5
第9号 (施設検査対象施設の地盤)	添 1-6
第10号 (地震による損傷の防止 (施設検査対象施設))	添 1-6
第11号 (地震による損傷の防止 (耐震重要施設))	添 1-6
第12号 (地震による損傷の防止 (耐震重要施設に係る斜面の崩壊による損傷の防止))	添 1-6
第13号 (津波による損傷の防止)	添 1-7
第14号 (外部からの衝撃による損傷の防止 (地震及び津波を除く自然現象))	添 1-7
第15号 (外部からの衝撃による損傷の防止 (人為によるもの))	添 1-7
第16号 (施設検査対象施設への人の不法な侵入等の防止 (人の不法侵入、物品の不正持込み防止))	添 1-7
第17号 (施設検査対象施設への人の不法な侵入等の防止 (不正アクセス防止))	添 1-8
第18号 (溢水による損傷の防止)	添 1-8
第19号 (化学薬品の漏えいによる損傷の防止)	添 1-8
第20号 (飛散物による損傷の防止)	添 1-8
第21号 (設計評価事故時の放射線障害の防止)	添 1-9
第22号 (検査等を考慮した設計)	添 1-9
第23号 (施設検査対象施設の共用)	添 1-9
第24号 (警報装置の機能)	添 1-9
第25号 (安全設備)	添 1-10
第26号 (安全避難通路等)	添 1-10
第27号 (貯蔵施設)	添 1-10
第28号 (廃棄施設)	添 1-11

第 29 号 (汚染を検査するための設備)	添 1-12
第 30 号 (監視設備)	添 1-12
第 31 号 (非常用電源設備)	添 1-12
第 32 号 (通信連絡設備等 (事業所内の通信連絡設備))	添 1-13
第 33 号 (通信連絡設備等 (専用通信回線設備))	添 1-13
第 34 号 (通信連絡設備等 (専用通信回線の多様性))	添 1-13
第 35 号 (多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止)	添 1-13
第 36 号 (使用の変更の許可の申請書の記載事項及び許可条件)	添 1-13

第1号（閉じ込めの機能）

使用施設等は、次に掲げるところにより、核燃料物質等を限定された区域に閉じ込める機能を保持するように施設すること。

- イ 流体状の核燃料物質等を内包する容器又は管に核燃料物質等を含まない流体を導く管を接続する場合には、流体状の核燃料物質等が核燃料物質等を含まない流体を導く管に逆流するおそれがない構造であること。
- ロ 六ふっ化ウランを取り扱う設備であって、六ふっ化ウランが著しく漏えいするおそれがあるものは、漏えいの拡大を適切に防止し得る構造であること。
- ハ プルトニウム及びその化合物並びにこれらの物質の一又は二以上を含む物質（使用済燃料を除く。）を使用し、貯蔵し、又は廃棄（保管廃棄を除く。）するセル等又は再処理研究設備（再処理の研究の用に供する設備であって、気密又は水密を要するものをいう。）をその内部に設置するセル等は、給気口及び排気口を除き、密閉することができる構造であること。
- ニ 液体状の核燃料物質等を使用し、貯蔵し、又は廃棄するセル等は、当該物質がセル等外に漏えいするおそれがない構造であること。
- ホ 密封されていない核燃料物質等を取り扱うフードは、その開口部の風速を適切に維持し得るものであること。
- ヘ プルトニウム及びその化合物並びにこれらの物質の一又は二以上を含む物質（以下「プルトニウム等」という。）を使用し、貯蔵し、又は廃棄（保管廃棄を除く。）する室並びに核燃料物質による汚染の発生のおそれがある室は、その内部を負圧状態に維持し得るものであること。
- ト セル等がその内部を負圧状態に保つ必要があるものであるときは、当該セル等は、その内部を常時負圧状態に維持し得るものであること。
- チ 液体状の核燃料物質等を使用し、貯蔵し、又は廃棄する設備が設置される施設（液体状の核燃料物質等の漏えいが拡大するおそれがある部分に限る。）は、当該物質が当該施設内に漏えいした場合にも、これが施設外に漏えいするおそれがない構造であること。

本申請に係る工事等においては、イについては流体状の核燃料物質等を取り扱うことはないため、ロについては六ふっ化ウランを取り扱うことはないため、ニ及びチについては液体状の核燃料物質等を使用することはないため、ホについては密封されていない核燃料物質等を取り扱うフードはないため、へについては室の負圧状態の維持に変更がないため、該当しない。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNoFQG-19を設置したことから、ハについては、グローブボックスNoFQG-19を対象に漏れなし容器法による密閉構造を確認する。トについては、グローブボックスNoFQG-01との接続後に、グローブボックスNoFQG-19の負圧維持を確認する。



第2号（容器又は管の材料・強度）

使用施設等に属する容器及び管並びにこれらを支持する構造物のうち、使用施設等の安全性を確保する上で重要なもの（以下この号において「容器等」という。）の材料及び構造は、当該容器等の設計上要求される強度及び耐食性が確保できるものであること。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNo.FQG-19を設置したものであり、グローブボックスは容器等に該当しないため、該当しない。

第3号（容器又は管の耐圧・漏えい）

使用施設等に属する容器及び管のうち、使用施設等の安全性を確保する上で重要なものは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行つたとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないように施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNo.FQG-19を設置したものであり、グローブボックスは容器等に該当しないため、該当しない。

第4号（汚染の除去）

使用施設等のうち人が頻繁に出入りする建物内部の壁、床その他の部分であつて、核燃料物質等により汚染されるおそれがあり、かつ、人が触れるおそれがあるものの表面は、核燃料物質等による汚染を除去しやすいものであること。

本申請に係る工事等においては、建物内部の壁、床等の表面に変更を加えていないことから、汚染の除去に係る要件に変更がないため、該当しない。

第5号（遮蔽）

使用施設等は、放射線障害を防止するため、次に掲げる要件を備えていること。

イ 通常時において使用施設等からの直接線及びスカイシャイン線による周辺監視区域周辺の線量が原子力規制委員会の定める線量限度以下となるように施設すること。

ロ 工場又は事業所内における外部放射線による放射線障害を防止する必要がある場所には、放射線障害を防止するために必要な遮蔽能力を有する遮蔽設備を施設すること。この場合において、当該遮蔽設備に開口部又は配管その他の貫通部がある場合であって放射線障害を防止するために必要がある場合には、放射線の漏えいを防止するための措置が講じられているものであること。

本申請に係る工事等においては、イについては、貯蔵庫等の設備の構造に変更を加えていないため、該当しない。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNo.FQG-19を設置したことから、ロの要件について、人が常時立ち入る場所における外部放射線に係る線量を1 mSv/週以下になるようにグローブボックスNo.FQG-19の側面に遮蔽体を設置し、遮蔽体の材料及び寸法を確認する。

#### 第6号 (火災等による損傷の防止)

使用施設等は、次に掲げるところにより、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するための措置が講じられているものであること。

- イ 火災又は爆発の影響を受けることにより使用施設等の安全性に著しい支障が生じるおそれがある場合は、消火設備及び警報設備（警報設備にあつては自動火災報知設備、漏電火災警報器その他の火災の発生を自動的に検知し、警報を発する設備に限る。）を施設すること。
- ロ イの消火設備及び警報設備は、その故障、損壊又は異常な作動により安全上重要な施設の安全機能に著しい支障を及ぼすおそれがないものであること。
- ハ 火災又は爆発により損傷を受けるおそれがあるものについては、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用するとともに、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防護措置が講じられているものであること。
- ニ 水素を取り扱う設備（爆発の危険性がないものを除く。）は、適切に接地されているものであること。
- ホ 水素その他の可燃性ガスを取り扱う設備（爆発の危険性がないものを除く。）を設置するセル等及び室は、当該設備から可燃性ガスが漏えいした場合においてもそれが滞留しない構造とすることその他の爆発を防止するための適切な措置が講じられているものであること。

本申請に係る工事等においては、ロについては本施設には安全上重要な施設はないため、ニ及びホについては爆発の危険性がないため、該当しない。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNoFQG-19を設置したことから、イについては、グローブボックスNoFQG-19を対象にグローブボックス内温度上昇警報及びハロゲン化物消火設備の性能及び設置状態を確認する。ハについては、新たにグローブボックスNoFQG-19を設置したことから、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用していることを確認する。

#### 第7号（立ち入りの防止）

使用施設等は、次に掲げるところにより、人がみだりに管理区域内及び周辺監視区域内に立ち入らないような措置が講じられているものであること。

- イ 管理区域の境界には、壁、柵その他の区画物及び標識が設けられていること。
- ロ 周辺監視区域には、当該区域の境界に柵その他の人の侵入を防止するための設備又は標識が設けられていること。ただし、当該区域に人が立ち入るおそれがないことが明らかな場合は、この限りでない。

本申請に係る工事等においては、人がみだりに立ち入らないような壁等の既設施設の立ち入りの防止に係る事項に変更がなく、立ち入りの防止に係るイ及びロの要件に変更がないため、該当しない。

#### 第8号（核燃料物質の臨界防止）

使用施設等は、核燃料物質の臨界を防止するため、次に掲げる要件を備えていること。

- イ 核燃料物質の取扱い上の一つの単位（以下「単一ユニット」という。）において、通常時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作が起きた場合に、核燃料物質が臨界に達するおそれがないよう、核燃料物質を収納する機器の形状寸法の管理、核燃料物質の濃度、質量若しくは同位体の組成の管理若しくは中性子吸収材の形状寸法、濃度若しくは材質の管理又はこれらの組合せにより臨界を防止するための措置その他の適切な措置が講じられているものであること。
- ロ 単一ユニットが二つ以上存在する場合において、通常時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作が起きた場合に、核燃料物質が臨界に達するおそれがないよう、単一ユニット相互間の適切な配置の維持若しくは単一ユニットの相互間における中性子の遮蔽材の使用又はこれらの組合せにより臨界を防止するための措置が講じられているものであること。
- ハ 臨界警報設備その他の臨界事故を防止するために必要な設備を施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNo.FQG-19を設置しているが、臨界管理ユニットNo.UFQ-02の一部であり、臨界管理方式、臨界管理区分及び核的制限値並びに隣接する単一ユニットとの距離に変更はなく、核燃料物質の臨界防止に係るイからハの要件に変更がないため、該当しない。

第9号（施設検査対象施設の地盤）

使用施設等は、使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第34号。以下「使用許可基準規則」という。）第8条第1項の地震力が作用した場合においても当該使用施設等を十分に支持することができる地盤に施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たに建屋等を据え付けたものではなく、既設施設の地盤に係る構造等に変更がないため、該当しない。

第10号（地震による損傷の防止（施設検査対象施設））

使用施設等は、これに作用する地震力（使用許可基準規則第9条第2項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼさないように施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たに分光分析装置、マイクロ波溶解装置及びグローブボックスNo.FQG-19を設置し、当該グローブボックスに分光分析装置を接続し、マイクロ波溶解装置を収納したものであるため、グローブボックスNo.FQG-19及び分光分析装置を対象に据付・外観、固定ボルトの材料、固定ボルト間の寸法及び固定ボルト呼び径の寸法、マイクロ波溶解装置を対象に配置・外観を確認する。

なお、グローブボックスNo.FQG-01については、グローブボックスNo.FQG-19との接続に、エキスパンションジョイント（ベローズ）を用いて接続するため、地震による損傷の防止に係る構造等に変更がないため、該当しない。

第11号（地震による損傷の防止（耐震重要施設））

耐震重要施設（使用許可基準規則第8条第1項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、使用許可基準規則第9条第3項の地震力に対してその安全機能が損なわれるおそれがないように施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たに建屋等を据え付けたものではなく、地震による損傷の防止に係る構造等に変更がないため、該当しない。

第12号（地震による損傷の防止（耐震重要施設に係る斜面の崩壊による損傷の防止））

耐震重要施設が使用許可基準規則第9条第3項の地震により生ずる斜面の崩壊によりその安全機能が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられていること。

本申請に係る工事等においては、新たに建屋等を据え付けたものではなく、地震による損傷の防止に係る構造等に変更がないため、該当しない。

第13号（津波による損傷の防止）

使用施設等は、その供用中に当該使用施設等に大きな影響を及ぼすおそれがある津波によりその安全機能が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられているものであること。

本申請に係る工事等においては、新たに建屋等を据え付けたものではなく、津波による損傷の防止に係る構造等に変更がないため、該当しない。

第14号（外部からの衝撃による損傷の防止（地震及び津波を除く自然現象））

使用施設等が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置が講じられていること。

本申請に係る工事等においては、新たに建屋等を据え付けたものではなく、外部からの衝撃による損傷の防止に変更がないため、該当しない。

第15号（外部からの衝撃による損傷の防止（人為によるもの））

使用施設等は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により使用施設等の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられているものであること。

本申請に係る工事等においては、隣接する周辺地域に関して外部からの衝撃による損傷の防止（人為によるもの）に変更がないため、該当しない。

第16号（施設検査対象施設への人の不法な侵入等の防止（人の不法侵入、物品の不正持込み防止））

工場又は事業所には、使用施設等への人の不法な侵入、使用施設等に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれることを防止するため、適切な措置が講じられていること。

本申請に係る工事等においては、新たに侵入防止設備等を据え付けたものではなく、施設検査対象施設への人の不法な侵入等の防止に係る構造等に変更がないため、該当しない。

第17号（施設検査対象施設への人の不法な侵入等の防止（不正アクセス防止））

工場又は事業所には、必要に応じて、不正アクセス行為（不正アクセス行為の禁止等に関する法律（平成11年法律第128号）第2条第4項に規定する不正アクセス行為をいう。）を防止するため、適切な措置が講じられていること。

本申請に係る工事等においては、新たに侵入防止設備等を据え付けたものではなく、施設検査対象施設への人の不法な侵入等の防止に係る措置等に変更がないため、該当しない。

第18号（溢水による損傷の防止）

使用施設等がその施設内における溢水の発生によりその安全機能を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置が講じられていること。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNo.FQG-19を設置したことから、溢水防護対象設備であるグローブボックス内温度上昇警報、グローブボックス内消火設備（ハロゲン化物消火設備）（グローブボックスNo.FQG-19の噴射ヘッド）及び気体廃棄施設（グローブボックス系の排気フィルタ）の設置高さが溢水の影響評価高さを超えることを寸法検査で確認する。

第19号（化学薬品の漏えいによる損傷の防止）

使用施設等がその施設内における化学薬品の漏えいによりその安全機能を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置が講じられていること。

本申請に係る工事等においては、化学薬品（水酸化ナトリウム溶液、エチルアルコール及びフッ化水素酸）を使用するが、いずれも少量であり、万が一漏えいしてもグローブボックス缶体は耐食性を有するステンレス鋼であり、安全機能が損なわれないことから防護措置を講じていないため、該当しない。

第20号（飛散物による損傷の防止）

使用施設等に属する設備であって、機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、使用施設等の安全機能を損なうことが想定されるものには、防護措置その他の適切な措置が講じられていること。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNo.FQG-19、分光分析装置及びマイクロ波溶解装置を設置しているが、これらの設備及びその周辺には飛散物発生の要因（水素-アルゴン混合ガスの爆発、クレーン等の重量物の落下、回転機器の損壊）がないため、該当しない。

第 21 号 (設計評価事故時の放射線障害の防止)

使用施設等は、通常時及び設計評価事故時に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNo.FQG-19、分光分析装置及びマイクロ波溶解装置を設置しているが、設計評価事故時の放射線障害の防止に係る構造等に変更がないため、該当しない。

第 22 号 (検査等を考慮した設計)

使用施設等は、当該使用施設等の安全機能を確認するための検査又は試験及び当該安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができるように施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNo.FQG-19、分光分析装置及びマイクロ波溶解装置を設置しているが、既設施設の検査等を考慮した設計に係る構造等に変更がないため、該当しない。

第 23 号 (施設検査対象施設の共用)

使用施設等は、他の原子力施設又は同一の工場又は事業所内の他の使用施設等と共用する場合には、使用施設等の安全性を損なわないように施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNo.FQG-19、分光分析装置及びマイクロ波溶解装置を設置しているが、施設検査対象施設の共用に係る構造等に変更がないため、該当しない。

第 24 号 (警報装置の機能)

使用施設等には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により使用施設等の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、第 28 号イの放射性物質の濃度が著しく上昇したとき又は液体状の放射性廃棄物の廃棄施設から液体状の放射性物質が著しく漏えいするおそれが生じたときに、これらを確実に検知して速やかに警報する設備を施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNo.FQG-19 を設置したことから、グローブボックスNo.FQG-19 を対象にグローブボックス内温度上昇警報及びグローブボックス負圧警報の性能を確認する。



第25号 (安全設備)

使用施設等には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により使用施設等の安全性を著しく損なうおそれが生じたときに、核燃料物質等を限定された区域に閉じ込める能力の維持、熱的、化学的若しくは核的制限値の維持又は火災若しくは爆発の防止のための設備を速やかに作動させる必要がある場合には、当該設備の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させる回路を施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たに安全設備を設けていないため、安全設備に係る事項に変更がないため、該当しない。

第26号 (安全避難通路等)

使用施設等には、次に掲げる設備を施設すること。

- イ その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路
- ロ 照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明
- ハ 設計評価事故が発生した場合に用いる照明（ロの避難用の照明を除く。）及びその専用の電源

本申請に係る工事等においては、新たに安全避難通路等を設けたものではなく、安全避難通路等に係るイからハの要件に変更がないため、該当しない。

第27号 (貯蔵施設)

貯蔵施設は、次に掲げる要件を備えていること。

- イ 核燃料物質を搬出入する場合その他特に必要がある場合を除き、施錠又は立入制限の措置が講じられているものであること。
- ロ 標識が設けられていること。
- ハ 必要に応じて核燃料物質の崩壊熱及び放射線の照射により発生する熱（以下「崩壊熱等」という。）により過熱するおそれがあるものは、冷却のための必要な措置が講じられているものであること。

本申請に係る工事等においては、新たに貯蔵施設を追加したものではなく、貯蔵施設に係るイからハの要件に変更がないため、該当しない。

第28号(廃棄施設)

廃棄施設は、次に掲げる要件を備えていること。

- イ 管理区域内の人が常時立ち入る場所の空气中、周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、それぞれ原子力規制委員会の定める濃度限度以下になるように使用施設等において発生する放射性廃棄物を廃棄する能力を有するものであること。
- ロ 放射性廃棄物以外の廃棄物を廃棄する設備と区別して施設すること。ただし、放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を流体状の放射性廃棄物を廃棄する設備に導く場合において、流体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を取り扱う設備に逆流するおそれがないときは、この限りでない。
- ハ 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排気口以外の箇所において気体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。
- ニ 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備にろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の核燃料物質等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。
- ホ 液体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排水口以外の箇所において液体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。
- ヘ 放射性廃棄物を保管廃棄する施設は、外部と区画されたものであること。
- ト 放射性廃棄物を保管廃棄する施設は、放射性廃棄物を搬出入する場合その他特に必要がある場合を除き、施錠又は立入制限の措置が講じられているものであること。
- チ 放射性廃棄物を保管廃棄する施設であつて、放射性廃棄物の崩壊熱等により過熱するおそれがあるものは、冷却のための必要な措置が講じられているものであること。
- リ 標識が設けられていること。

本申請に係る工事等においては、ロ及びハについては、放射性気体廃棄に係る構造等に変更がないため該当しない。ホについては、液体状の放射性廃棄物を廃棄する設備ではないため該当しない。ヘ～リについては、放射性廃棄物の保管に係る構造等に変更がないため該当しない。

本申請に係る工事等においては、新たにグローブボックスNo.FQG-19を設置し、排気フィルタ(グローブボックスNo.FQG-19用)を設置したことから、イについては、排気フィルタ(グローブボックスNo.FQG-19用)の能力を確認する。ニについては、排気フィルタ(グローブボックスNo.FQG-19用)の設置状態を確認する。

第29号（汚染を検査するための設備）

密封されていない核燃料物質を使用する場合にあつては、使用施設等には、管理区域内の放射性物質により汚染されるおそれのある場所から退出する者の放射性物質による汚染を検査するために必要な設備が備えられていること。

本申請に係る工事等においては、新たに汚染を検査するための設備を据え付けたものではなく、汚染を検査するための設備に変更がないため、該当しない。

第30号（監視設備）

工場又は事業所には、次に掲げる事項を計測する設備が備えられていること。この場合において、当該事項を直接計測することが困難な場合は、これを間接的に計測する施設をもつて代えることができる。

- イ 放射性廃棄物の排気口又はそれに近接する箇所における排気中の放射性物質の濃度
- ロ 放射性廃棄物の排水口又はそれに近接する箇所における排水中の放射性物質の濃度
- ハ 管理区域における外部放射線に係る原子力規制委員会の定める線量当量、空気中の放射性物質の濃度及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度

本申請に係る工事等においては、新たに監視設備を据え付けたものではなく、監視設備に係るイからハの要件に変更がないため、該当しない。

第31号（非常用電源設備）

使用施設等には、次に掲げる非常用電源設備を施設すること。

- イ 外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、使用施設等の安全性を確保するために必要な設備の機能を維持するために、内燃機関を原動力とする発電設備又はこれと同等以上の機能を有する設備を施設すること。
- ロ 使用施設等の安全性を確保するために特に必要な設備には、無停電電源装置又はこれと同等以上の機能を有する設備を施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たに非常用電源設備を据え付けたものではなく、非常用電源設備に係るイ及びロの要件に変更がないため、該当しない。

第 32 号 (通信連絡設備等 (事業所内の通信連絡設備))

工場又は事業所には、設計評価事故が発生した場合において工場又は事業所内の人に対し必要な指示ができるよう、警報装置及び通信連絡設備を施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たに通信連絡設備等を据え付けたものではなく、通信連絡設備等に変更がないため、該当しない。

第 33 号 (通信連絡設備等 (専用通信回線設備))

工場又は事業所には、設計評価事故が発生した場合において使用施設等の外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、専用通信回線を施設すること。

本申請に係る工事等においては、新たに通信連絡設備等を据え付けたものではなく、通信連絡設備等に変更がないため、該当しない。

第 34 号 (通信連絡設備等 (専用通信回線の多様性))

前号の専用通信回線は、必要に応じて多様性を有するものであること。

本申請に係る工事等においては、新たに通信連絡設備等を据え付けたものではなく、通信連絡設備等に変更がないため該当しない。

第 35 号 (多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止)

使用施設等は、発生頻度が設計評価事故より低い事故であって、当該使用施設等から多量の放射性物質又は放射線を放出するおそれがあるものが発生した場合において、当該事故の拡大を防止するために必要な措置が講じられているものであること。

本施設において、多量の放射性物質等を放出する事故は想定されないため、該当しない。

第 36 号 (使用の変更の許可の申請書の記載事項及び許可条件)

使用施設等は、前各号に定めるもののほか、法第 52 条第 1 項又は法第 55 条第 1 項の使用又は変更の許可の申請書及びこれらの許可の際に付された条件を記載した書類に記載したところによるものであること。

本申請に係る工事等においては、使用の変更の許可の申請書の記載事項及び許可条件に該当するものはないため、該当しない。

## 添付資料- 2 遮蔽計算書

核燃料物質使用施設等のうち、  
プルトニウム燃料第三開発室のうち、  
使用施設の位置、構造及び設備のうち、  
使用施設の設備のうち、  
検査工程設備のうち、  
金属不純物分析設備のうち、  
グローブボックスNo.FQG-19

## 目 次

1. 適 用	添 2-1
2. 評価対象及び設置場所	添 2-1
2.1 評価対象	添 2-1
2.2 設置場所	添 2-1
3. 設計条件	添 2-1
4. 線量計算	添 2-1
4.1 設計方針	添 2-1
4.2 計算条件	添 2-1
4.3 計算結果	添 2-4

## 1. 適用

本評価書は、検査対象のグローブボックスNo.FQG-19の遮蔽能力について評価したものである。

## 2. 評価対象及び設置場所

### 2.1 評価対象

グローブボックスNo.FQG-19      1基

### 2.2 設置場所

プルトニウム燃料第三開発室 FBR 棟 2階 分析物性室 (FQ-201)

## 3. 設計条件

グローブボックスは、人が常時立ち入る場所における外部放射線に係る線量が 1 mSv/週以下となるようにする。

## 4. 線量計算

### 4.1 設計方針

グローブボックスは、人が常時立ち入る場所における外部放射線に係る線量が 1 mSv/週以下となるように必要に応じて遮蔽設計を行う。なお、グローブボックスの遮蔽体を設置していない箇所については、核燃料物質の取扱量が作業者の外部放射線に係る線量が一週間につき 1 mSv 以下となるような少量のため、遮蔽体は設置しない。

### 4.2 計算条件

- (1) 遮蔽計算に用いるプルトニウムの線源強度は、再処理施設で再処理される軽水型原子炉使用済燃料（平均燃焼度：28 000 MWd/t、冷却期間：180 日）を初期組成として  $^{241}\text{Am}$  のビルドアップを考慮し、中性子線及び $\gamma$ 線の合算の実効線量率が最大となる再処理後 40 年とする。ウランの線源強度は、再処理施設で再処理される軽水型原子炉使用済燃料（平均燃焼度：28 000 MWd/t、冷却期間：180 日）を初期組成として $\gamma$ 線の実効線量率が最大となる再処理後 10 年とする。また、初期のプルトニウム及びウランに含まれる核分裂生成物（以下「FP」という。）含有率は、再処理後のプルトニウム及びウランへの同伴量を考慮する。

プルトニウムとウランの初期組成及び同伴する FP を表-1 に示す。

- (2) グローブボックス内に配置される核燃料物質は、想定される最大量の核燃料物質を保守的な位置に配置する。グローブボックスNo.FQG-19内の線源を表-2に示す。
- (3) 遮蔽体は、グローブボックスNo.FQG-19のパネル外側に設置する鉛ガラスとする。遮蔽体の物性値等を表-3に示す。
- (4) 評価点は、取扱位置及び保管位置の正面かつ線源との距離が近い作業位置とし、グローブボックスパネルの表面から10 cmの位置とする。
- (5) グローブボックスNo.FQG-19内の線源位置及び評価点を図-1、遮蔽計算モデルを図-2に示す。
- (6) 計算コードは、線源強度の算出にはORIGEN、遮蔽計算にはANISNを使用し、断面積ライブラリはPSL40を使用する。中性子線及びγ線の実効線量率変換係数はICRP Pub. 74に示された値（前方-後方ジオメトリ（AP））を基に作成した数値を用いる。
- (7) 1週間の作業時間は40時間とする。

表-1 プルトニウムとウランの初期組成

	同位体	組成 (%)		同位体	組成 (%)
	プルトニウム同位体	<sup>238</sup> Pu		1.2	ウラン同位体
<sup>239</sup> Pu		65.6	<sup>234</sup> U	$6.1 \times 10^{-3}$	
<sup>240</sup> Pu		22.3	<sup>235</sup> U	1.5	
<sup>241</sup> Pu		8.8	<sup>236</sup> U	0.5	
<sup>242</sup> Pu		2.1	<sup>237</sup> U	$2.1 \times 10^{-9}$	
			<sup>238</sup> U	98.0	
FP		$4.9 \times 10^5$ γ Bq/gPu ( $1.3 \times 10^6$ β Bq/gPu)	FP	$9.7 \times 10^3$ γ Bq/gU ( $2.7 \times 10^4$ β Bq/gU)	



表-2 グローブボックスNo.FQG-19内の線源

線源位置	線源	形状	核物質重量	数量	密度
取扱位置 A	①	PuO <sub>2</sub> 粉末 (PuO <sub>2</sub> : 100 %)	0.1 gPuO <sub>2</sub>	10 本	2.0 g/cm <sup>3</sup>
	②	MOX 粉末 (PuO <sub>2</sub> : 32 % - UO <sub>2</sub> : 68 %)	0.1 gMOX	10 本	2.0 g/cm <sup>3</sup>
	③	PuO <sub>2</sub> 溶液 (PuO <sub>2</sub> : 100 %)	0.1 gPu/20ml	20 本	0.00567 g/cm <sup>3</sup>
保管位置 B	④-1	PuO <sub>2</sub> 粉末 (PuO <sub>2</sub> : 100 %)	0.1 gPuO <sub>2</sub>	10 本	2.0 g/cm <sup>3</sup>
	④-2	MOX 粉末 (PuO <sub>2</sub> : 32 % - UO <sub>2</sub> : 68 %)	0.1 gMOX	20 本	2.0 g/cm <sup>3</sup>

表-3 遮蔽体の物性値等

遮蔽体	厚さ (mm)	主な化学成分 (%) *1	密度 (g/cm <sup>3</sup> )
鉛ガラス	8.5	SiO <sub>2</sub> : 34 B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 3 BaO*2 : 5 PbO : 55 Na <sub>2</sub> O : 1 K <sub>2</sub> O : 2	4.40

\*1 %は、重量分率を表す。

\*2 Ba は、断面積ライブラリにないため、考慮しない。

#### 4.3 計算結果

グローブボックスNo.FQG-19 の評価点における線量率計算結果を表-4に示す。

グローブボックスNo.FQG-19 の評価点における線量率は、外部放射線に係る線量の最大値0.07 mSv/週となり、1 mSv/週を下回る。

表-4 線量率計算結果

評価点における 線量率 ( $\mu$ Sv/h)	合計最大値 ( $\mu$ Sv/h)	作業時間 (h/週)	外部放射線に係る 線量の最大値 (mSv/週)
中性子線 : 0.43 ガンマ線 : 1.09	1.52	40	0.07

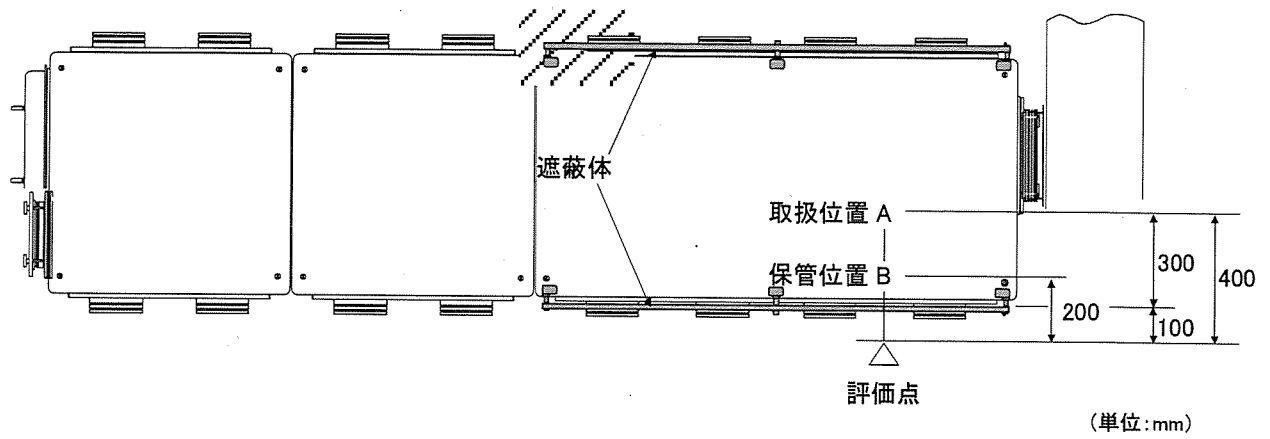


図-1 グローブボックスNo.FQG-19 内の線源位置及び評価点

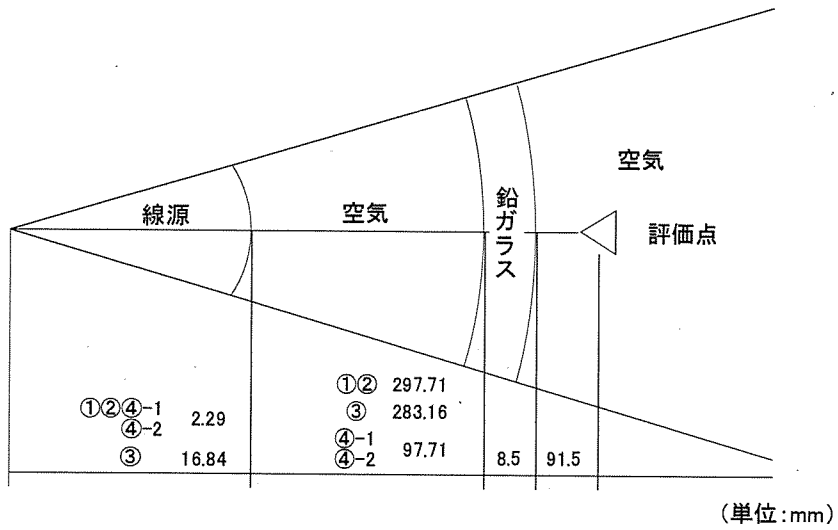


図-2 遮蔽計算モデル

### 添付資料-3 耐震強度計算書（静的解析）

核燃料物質使用施設等のうち、  
プルトニウム燃料第三開発室のうち、  
使用施設の位置、構造及び設備のうち、  
使用施設の設備のうち、  
検査工程設備のうち、  
金属不純物分析設備のうち、  
グローブボックスNo.FQG-19

## 目 次

1. 適 用	添 3-1
2. 評 価	添 3-1
3. 評価対象及び設置場所	添 3-1
3.1 評価対象	添 3-1
3.2 設置場所	添 3-1
4. 関係法令等	添 3-1
5. 耐震設計評価方法	添 3-2
5.1 設備・機器の耐震設計方針	添 3-2
5.2 耐震設計の重要度クラス分類	添 3-2
5.3 計算プログラム	添 3-2
5.4 使用材料の特性及び短期許容応力	添 3-2
6. グローブボックスNo.FQG-19	添 3-3
6.1 耐震解析モデル	添 3-3
6.2 静的解析	添 3-3

## 1. 適用

本計算書は、金属不純物分析設備の分光分析装置及びグローブボックスNo.FQG-19 を設置し、グローブボックスNo.FQG-01 に接続することから、グローブボックスNo.FQG-19 の耐震強度について検討したものである。

## 2. 評価

耐震強度計算の結果、設計最大応力は、短期許容応力に対して、十分下回っていることを確認した。

## 3. 評価対象及び設置場所

### 3.1 評価対象

#### (1) グローブボックス

グローブボックスNo.FQG-19 . . . . . 1基

### 3.2 設置場所

プルトニウム燃料第三開発室 FBR 棟 2階 分析物性室 (FQ-201)

## 4. 関係法令等

耐震強度計算に当たっては、以下の法令、規格、基準等を適用又は準用する。

- (1) 建築基準法
- (2) 日本産業規格 (J I S)
- (3) 原子力発電所耐震設計技術指針
- (4) 発電用原子力設備規格 (J S M E)
- (5) 鋼構造設計規準

## 5. 耐震設計評価方法

### 5.1 設備・機器の耐震設計方針

設備・機器の耐震設計法については、静的設計法を基本として、次の設計を行う。

#### Cクラス

静的水平震度を 1.2 Ci として許容応力設計を行う。

### 5.2 耐震設計の重要度クラス分類

本設備の耐震重要度クラス分類を表 5-1 に示す。

表 5-1 耐震重要度クラス分類

耐震重要度クラス	設備名称
Cクラス	グローブボックスNo.FQG-19

### 5.3 計算プログラム

グローブボックスNo.FQG-19の耐震構造解析では、汎用構造解析プログラム「Nastran」を用いた。

### 5.4 使用材料の特性及び短期許容応力

使用材料の特性及び短期許容応力を表 5-2 に示す。

表 5-2 使用材料の特性及び短期許容応力

材 質	温度 (°C)	縦弾性係数 (N/mm <sup>2</sup> )*	ポアソン比	密度 (N/mm <sup>3</sup> )	短期許容応力 (N/mm <sup>2</sup> )
					引張り
SUS304L	60	1.92×10 <sup>5</sup>	0.3	7.87×10 <sup>-5</sup>	175
SS400	常温	2.02×10 <sup>5</sup>	0.3	7.70×10 <sup>-5</sup>	245

\*使用材料のうち、SUS304Lの縦弾性係数は、「発電用原子力設備規格 材料規格 (2012 版) Part3 第 2 章 表 1」に規定される値を 60 °Cに換算した値を使用。

## 6. グローブボックスNo.FQG-19

### 6.1 耐震解析モデル

グローブボックスNo.FQG-19の耐震解析モデルを図6-1に示す。

### 6.2 静的解析

#### (1) 静的解析条件

評価モデルに内装機器及び支持架台の質量を加味してグローブボックスNo.FQG-19の評価を行う。

#### (2) 静的解析結果

本設備の静的解析結果を表6-1に、設計最大応力の発生箇所を図6-2及び図6-3に示す。

本解析の結果、各構造部材に発生する設計最大応力は、短期許容応力を超えないことを確認した。

表6-1 静的解析結果

評価対象	耐震クラス	設計最大応力 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容応力 (N/mm <sup>2</sup> )	材質
グローブボックスNo.FQG-19 (グローブボックス部)	C	13.1	175	SUS304L
グローブボックスNo.FQG-19 (支持架台部)	C	31.7	245	SS400



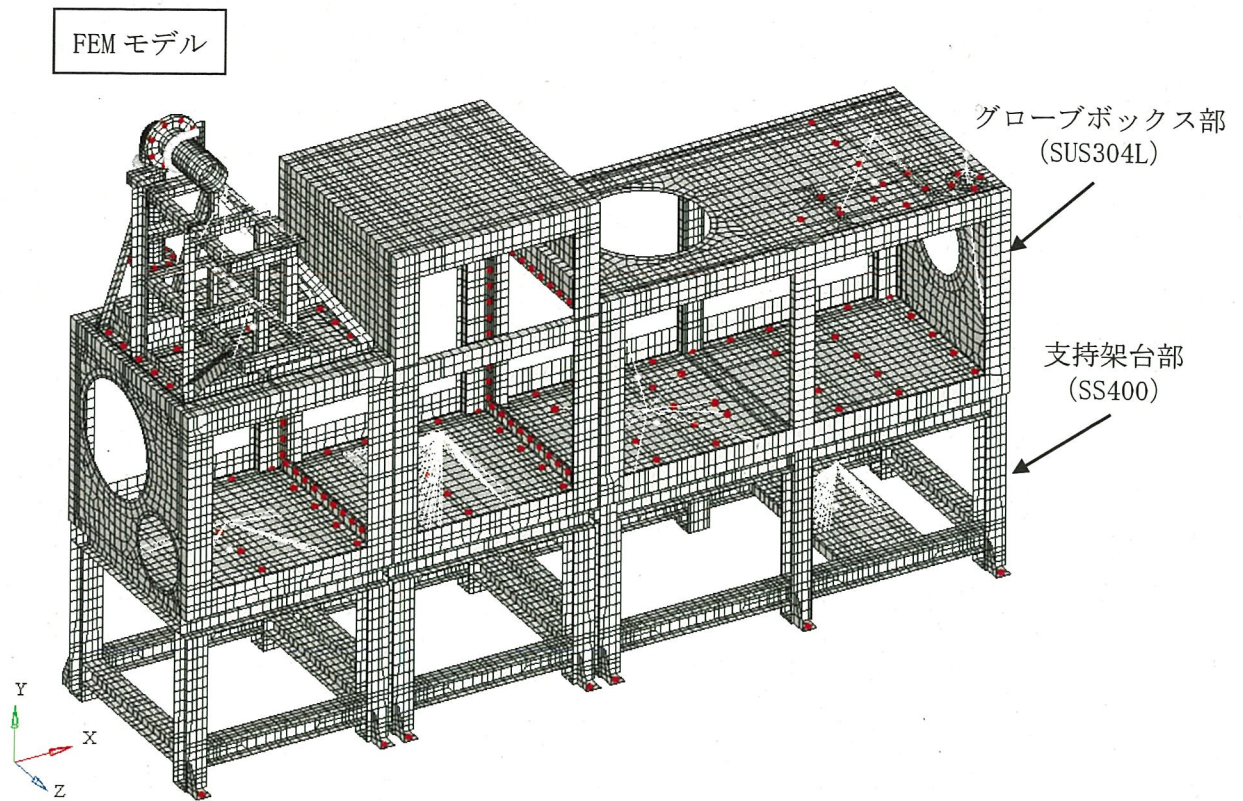


図 6-1 グローブボックスNo.FQG-19 の耐震解析モデル

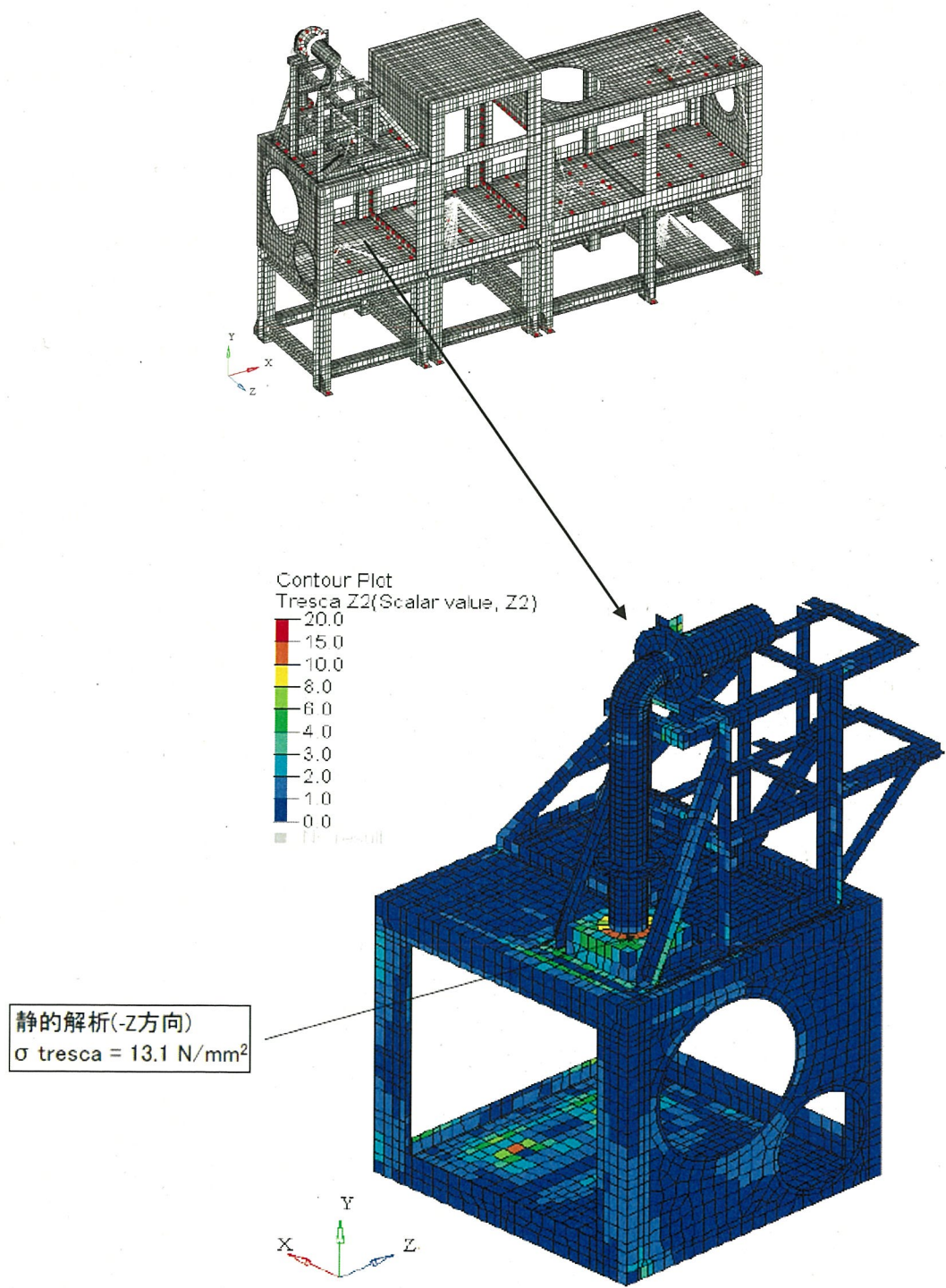


図 6-2 設計最大応力の発生箇所 (グローブボックス部)



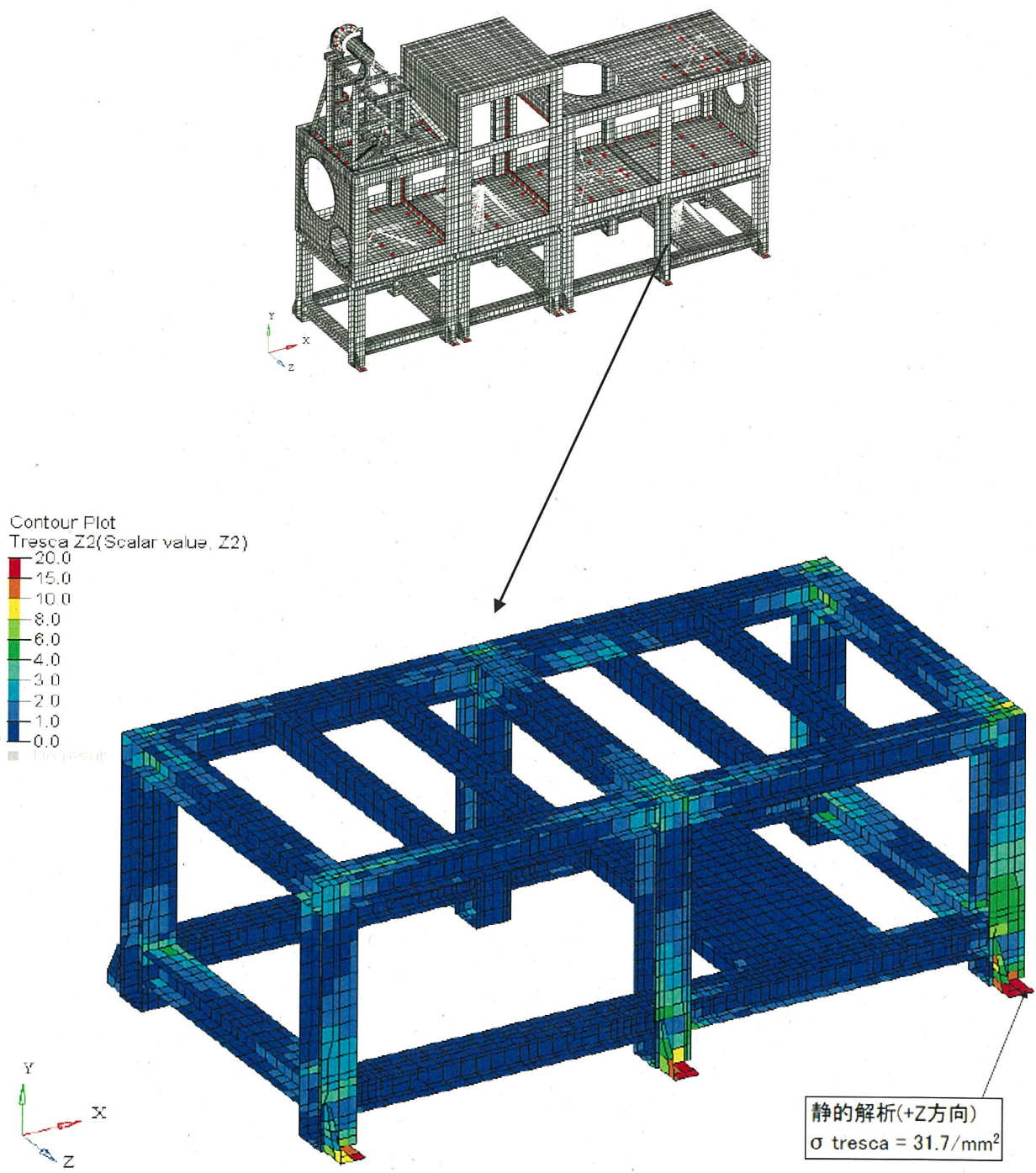


図 6-3 設計最大応力の発生箇所（支持架台部）

## 添付資料-4 耐震強度計算書（転倒防止計算）

- 核燃料物質使用施設等のうち、
- プルトニウム燃料第三開発室のうち、
- 使用施設の位置、構造及び設備のうち、
- 使用施設の設備のうち、
- 検査工程設備のうち、
- 金属不純物分析設備のうち、
- (1) グローブボックスNo.FQG-19
- (2) 分光分析装置
- (3) マイクロ波溶解装置

## 目 次

1. 適 用	添 4-1
2. 評 価	添 4-1
3. 評価対象及び設置場所	添 4-1
3.1 評価対象	添 4-1
3.2 設置場所	添 4-1
4. 関係法令等	添 4-1
5. 耐震設計評価方法	添 4-2
5.1 転倒防止計算方針	添 4-2
5.2 使用材料の特性及び短期許容応力	添 4-2
6. 転倒防止計算	添 4-2

1. 適用

本計算書は、金属不純物分析設備の分光分析装置及びグローブボックスNo.FQG-19 を設置し、グローブボックスNo.FQG-01 に接続することから、グローブボックスNo.FQG-19、分光分析装置及びマイクロ波溶解装置の転倒防止計算を実施したものである。

2. 評価

転倒防止計算の結果、水平震度 1.0 に対し、固定ボルトは、発生応力が短期許容応力を十分下回っていることを確認した。

3. 評価対象及び設置場所

3.1 評価対象

(1) グローブボックス

グローブボックスNo.FQG-19 . . . . . 1 基

(2) 分光分析装置 . . . . . 1 台

(3) マイクロ波溶解装置 . . . . . 1 台

3.2 設置場所

プルトニウム燃料第三開発室 FBR 棟 2 階 分析物性室 (FQ-201)

4. 関係法令等

転倒防止計算に当たっては、以下の法令、規格、基準等を適用又は準用する。

- (1) 建築基準法
- (2) 日本産業規格 (J I S)
- (3) 原子力発電所耐震設計技術指針
- (4) 発電用原子力設備規格 (J S M E)
- (5) 鋼構造設計規準

## 5. 耐震設計評価方法

### 5.1 転倒防止計算方針

グローブボックスNo.FQG-19 及び分光分析装置については、水平震度 1.0 に対して固定ボルトによる転倒防止を行う。なお、マイクロ波溶解装置については、水平震度 1.0 に対して転倒防止計算を行う。

### 5.2 使用材料の特性及び短期許容応力

固定ボルトの短期許容応力を表 5-1 に示す。

表 5-1 固定ボルトの短期許容応力

材 質	温度 (°C)	短期許容応力 (N/mm <sup>2</sup> )	
		引張り	せん断
SS400	常温	245	141

## 6. 転倒防止計算

水平震度 1.0 で加震したときの転倒防止計算を行い、グローブボックスNo.FQG-19 及び分光分析装置の固定ボルトに発生する引張応力及びせん断応力が短期許容応力を超えないことを確認する。なお、マイクロ波溶解装置は、水平震度 1.0 で加震したときに、地震力により転倒しないことを確認する。

### (1) 転倒防止計算モデル

転倒防止計算モデルを表 6-1 に示す。

### (2) 計算条件

グローブボックスNo.FQG-19、分光分析装置及びマイクロ波溶解装置の転倒防止計算条件を表 6-2 に示す。

### (3) 計算結果

グローブボックスNo.FQG-19、分光分析装置及びマイクロ波溶解装置の転倒防止計算結果を表 6-3 に示す。また、分光分析装置及びグローブボックスNo.FQG-19 の固定ボルトの転倒防止計算結果を表 6-4 に示す。

本計算の結果、固定ボルトに発生する引張応力及びせん断応力は、短期許容応力を超えないことを確認した。マイクロ波溶解装置については、水平震度 1.0 で加震したときに、地震力により転倒しないことを確認した。

表 6-1 転倒防止計算モデル

計 算 モ デ ル	<p style="text-align: right;">△ : ボルト固定箇所</p>			
計 算 式	転倒モーメント $Me = W \times K \times H$ 抵抗モーメント $Re = W \times \ell$			
	引張応力 $\sigma = \frac{Me - Re}{L \times A \times N} = \frac{(W \times K \times H) - (W \times \ell)}{L \times A \times N}$			
	せん断応力 $\tau = \frac{W \times K}{A \times N}$			
	W	荷重 (N)	A	ボルトの断面積 (mm <sup>2</sup> )
	K	水平震度 (K=1.0)	N	引張応力又はせん断応力を受けるボルトの本数 (本)
	H	重心高さ (mm)	$\sigma$	引張応力 (N/mm <sup>2</sup> )
L	ボルト間隔 (mm)	$\tau$	せん断応力 (N/mm <sup>2</sup> )	
$\ell$	重心から固定点までの距離 (mm)			



表 6-2 転倒防止計算条件

評価対象		グローブボックス No.FQG-19	分光分析装置	マイクロ波溶解装置
W	荷重 (N)	21845	3822	255
H	重心高さ (mm)	1175	540	150
L	ボルト間隔 (mm)	X 方向	3872	1490
		Y 方向	1060	176
ℓ	重心から固定点 までの距離 (mm)	X 方向	1878.8	745
		Y 方向	515.5	82.4
A	ボルトの断面積 (mm <sup>2</sup> )	84.3 (M12)	84.3 (M12)	-
N	引張応力を受け るボルトの本数 (本)	X 方向	2	2
		Y 方向	7	2
	せん断応力を受けるボルトの本数 (本)	14	4	-

\* マイクロ波溶解装置の寸法

表 6-3 転倒防止計算結果

評価対象	転倒モーメントMe (N mm)	抵抗モーメントRe (N mm)	計算結果		転倒有無	
			有	無	有	無
グローブボックスNo.FQG-19	X方向	25 651 644.1	41 040 883	Me < Re		
	Y方向		11 271 607	Me > Re	○	
分光分析装置	X方向	2 063 880	2 847 390	Me < Re		○
	Y方向		314 932	Me > Re	○	
マイクロ波溶解装置	X方向	38 250	63 750	Me < Re		○
	Y方向		56 100	Me < Re		○

表 6-4 固定ボルトの転倒防止計算結果

評価対象	固定ボルト (材質)	ボルト間隔 (mm)	引張応力 (N/mm <sup>2</sup> )	短期引張 許容応力 (N/mm <sup>2</sup> )	せん断応力 (N/mm <sup>2</sup> )	短期せん断 許容応力 (N/mm <sup>2</sup> )
グローブボックスNo.FQG-19	SS400	1060	23	245	18.6	141
分光分析装置	SS400	176	59	245	11.4	141

## 添付資料-5 あと施工アンカーの評価

- 核燃料物質使用施設等のうち、
- プルトニウム燃料第三開発室のうち、
- 使用施設の位置、構造及び設備のうち、
- 使用施設の設備のうち、
- 検査工程設備のうち、
- 金属不純物分析設備のうち、
- (1) グローブボックスNo.FQG-19
- (2) 分光分析装置

## 目 次

1. 適要	添 5-1
2. 関係法令等	添 5-1
3. 評価項目	添 5-1
4. 評価方法	添 5-2
5. 計算式	添 5-2
6. 計算条件及び計算結果	添 5-4
7. 評価結果	添 5-7

## 1. 適 要

本計算書では、グローブボックスNo.FQG-19 及び分光分析装置のあと施工アンカーで施工する箇所  
のコンクリート耐力等について検討したものである。

## 2. 関係法令等

適用、準拠また参考とした主な法令、規格及び規準、指針は以下のとおりである。

- ① あと施工アンカー・連続繊維補強設計・施工指針
- ② 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説

## 3. 評価項目

具体的な評価項目は以下の通りである。

- ① 地震力によるアンカーボルト1本あたりの引張力と引張耐力と短期許容引張耐力との比較
  - ・地震力によるアンカーボルト1本あたりの引張力（添付資料－4 耐震強度計算書（転倒防止計算）より）
  - ・鋼材の降伏で決まるアンカーボルトの引張耐力
  - ・コンクリートのコーン状破壊で決まる引張耐力
  - ・付着性能で決まる耐力
- ② 地震力によるアンカーボルト1本あたりのせん断力と短期許容せん断耐力との比較
  - ・地震力によるアンカーボルト1本あたりのせん断力（添付資料－4 耐震強度計算書（転倒防止計算）より）
  - ・鋼材の耐力で決まるアンカーボルトのせん断耐力
  - ・コンクリートの支圧強度で決まるせん断耐力
  - ・ $294 \cdot s a_e$ （ $s a_e$ ：接合面におけるアンカー筋の断面積）

#### 4. 評価方法

##### (1) 引張り

添付資料－4 耐震強度計算書（転倒防止計算）によりあと施工アンカー部に発生する引張力を求める。

次に「短期許容引張耐力」は次の手順で求める。

- ① 5. 計算式により求めたあと施工アンカー部の「鋼材の耐力で決まるアンカーボルトの引張耐力」、「コンクリートのコーン状破壊で決まる引張耐力」、「付着性能で決まる引張耐力」を比較し、このうち最も小さいものを「アンカーボルト1本あたりの引張耐力( $Ta$ )」とする。
- ② 「アンカーボルト1本あたりの引張耐力( $Ta$ )」が「鋼材の耐力で決まるアンカーボルトの引張耐力」で決まる場合は、「短期許容引張耐力」を「アンカーボルト1本あたりの引張耐力( $Ta$ )」の値とする。
- ③ 「アンカーボルト1本あたりの引張耐力( $Ta$ )」がそれ以外の引張耐力で決まる場合は、「短期許容引張耐力」を「アンカーボルト1本あたりの引張耐力( $Ta$ )」の値に2/3を乗じた値とする。

##### (2) せん断

添付資料－4 耐震強度計算書（転倒防止計算）により計算して求めたあと施工アンカー部に発生するせん断力を求める。

次に「短期許容せん断耐力」を次の手順で求める。

- ① 5. 計算式により求めたあと施工アンカー部の「鋼材の耐力で決まるアンカーボルトのせん断耐力」、「コンクリートの支圧強度で決まるせん断耐力」及び「 $294 \cdot s \cdot a_e$ 」を比較し、このうち最も小さいものを「アンカーボルト1本あたりのせん断耐力 ( $Qa$ )」とする。
- ② 「短期許容せん断耐力」は、「アンカーボルト1本あたりのせん断耐力 ( $Qa$ )」の値に2/3を乗じた値とする。

#### 5. 計算式

あと施工アンカー部のアンカーボルト（固定ボルト）耐力及びコンクリート耐力は、表5-1に示す考え方、計算式にて算出する。なお、グローブボックスNo.FQG-19は、アンカーボルトが近接しているため、アンカーボルト2本近接の計算モデルで評価した。分光分析装置は、アンカーボルト間ピッチが広いため、アンカーボルト1本の計算モデルで評価した。

表 5-1 アンカーボルト耐力及びコンクリート耐力の計算モデル及び計算式

計算モデル				
	<p>* 2 : 接着系アンカー 2 本近接の場合の有効水平投影面積(Ac)の考え方 (群体)</p>			
計算式	接着系アンカー 1 本当たりの引張耐力*2 $Ta = \min[Ta_1, Ta_2, Ta_3] \cdot A$	接着系アンカー 1 本当たりのせん断耐力*2 $Qa = \min[Qa_1, Qa_2, 294 \cdot A] \cdot A$		
	地震力によるアンカーボルト 1 本あたりの引張力 $T = \sigma \cdot A$ アンカーボルトの引張力 $Ta_1 = P \cdot A$ コンクリートのコーン状破壊*2 $Ta_2 = 0.23\sqrt{Fc \cdot Ac}$ 付着性能*2 $Ta_3 = 10\sqrt{Fc/21} \cdot \pi \cdot d \cdot le$	地震力によるアンカーボルト 1 本あたりのせん断力 $Q = \tau \cdot A$ アンカーボルトのせん断力 $Qa_1 = 0.7 \cdot S \cdot A$ コンクリートの支圧強度*2 $Qa_2 = 0.4\sqrt{Ec \cdot Fc} \cdot \pi \cdot d^2 / 4$		
	アンカーボルト 1 本の場合 : $Ac = \pi \cdot le \cdot (le + D)$ アンカーボルト 2 本近接の場合 : $Ac = (2\pi - \frac{\theta}{180}\pi + \sin\theta) \cdot (le + \frac{D}{2})^2 - \frac{1}{2}\pi D^2$ $le = L - d$			
記号の説明	$P$	アンカーボルトの規格降伏点強度 (N/mm <sup>2</sup> )	$S$	アンカーボルトの規格降伏点強度 (N/mm <sup>2</sup> )
	$A$	アンカーボルトの有効断面積 (mm <sup>2</sup> )	$L$	穿孔深さ (mm)
	$d$	アンカー筋径 (mm)	$D$	穿孔径 (mm)
	$Fc$	コンクリートの設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )	$le$	有効埋め込み深さ (mm)
	$\gamma$	コンクリート気乾単位体積重量*3 (kN/m <sup>3</sup> )	$Ec$	コンクリートのヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )
	$Ac$	コンクリートのコーン状破壊面の有効水平投影面積 (mm <sup>2</sup> )		

\*1 : min[ ]は、[ ]内の最小値を示す。

\*2 : あと施工アンカー・連続繊維補強設計・施工指針

\*3 : 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説による。

## 6. 計算条件及び計算結果

表 5-1 に示す計算式から、グローブボックスNo.FQG-19 及び分光分析装置の計算条件を表 6-1 に示し、この計算条件とした場合の計算結果を表 6-2 に示す。



表 6-1 計算条件一覧

記号	説明	単位	グループボックス№.FQG-19	分光分析装置
-	アンカーボルト呼び径	-	M12	M12
$P$	アンカーボルトの規格降伏点強度	N/mm <sup>2</sup>	245	245
$A$	アンカーボルトの有効断面積	mm <sup>2</sup>	84.3	84.3
$\sigma$	地震力による引張応力	N/mm <sup>2</sup>	23	59
$\tau$	地震力によるせん断応力	N/mm <sup>2</sup>	18.6	11.4
$a$	アンカーボルト間距離	mm	119	-
$L$	穿孔深さ	mm	100	100
$d$	アンカー筋径	mm	12	12
$D$	穿孔径	mm	14.5	14.5
$F_c$	コンクリート設計基準強度	N/mm <sup>2</sup>	21	21
$l_e$	有効埋め込み深さ	mm	88	88
$\gamma$	コンクリート気乾単位体積重量	kN/m <sup>3</sup>	23	23
$E_c$	コンクリートのヤング係数	N/mm <sup>2</sup>	21 682	21 682
$A_c$	コンクリートのコーン状破壊面の有効水平投影面積	mm <sup>2</sup>	24 633	28 338
$\omega$	接着系アンカーボルトの引抜力に対する付着強度	N/mm <sup>2</sup>	10	10

表 6-2 計算結果

評価項目		グローブボックス No.FQG-19	分光分析装置
引張り	地震力によりアンカーボルト 1 本に作用する引張力( $T$ ) (kN)	1.94	4.98
	アンカーボルト 1 本あたりの引張耐力( $Ta$ ) (kN)	20.6	20.6
	鋼材の耐力で決まるアンカーボルトの引張耐力( $Ta_1$ ) (kN)	20.6	20.6
	コンクリートのコン状態破壊で決まる引張耐力( $Ta_2$ ) (kN)	25.9	29.8
	付着性能で決まる引張耐力( $Ta_3$ ) (kN)	33.1	33.1
	短期許容引張耐力*1 (kN)	20.6	20.6
	地震力によりアンカーボルト 1 本に作用するせん断力( $Q$ ) (kN)	1.57	0.97
	アンカーボルト 1 本あたりのせん断耐力( $Qa$ ) (kN)	14.4	14.4
	鋼材の耐力で決まるアンカーボルトのせん断力( $Qa_1$ ) (kN)	14.4	14.4
	コンクリートの支圧強度で決まるせん断耐力( $Qa_2$ ) (kN)	30.5	30.5
せん断	$294 \cdot s \cdot a_e$	33.2	33.2
	短期許容せん断耐力 ( $2/3 \cdot Qa$ ) (kN)	9.6	9.6

\*1  $Ta$ が $Ta_1$ で決まる場合は $Ta$ の値を短期許容引張耐力とする。

## 7. 評価結果

評価の結果、あと施工アンカーで施工する箇所の「鋼材の耐力で決まるアンカーボルトの引張耐力( $Ta_1$ )」、「コンクリートのコーン破壊で決まる引張耐力( $Ta_2$ )」、「付着性能で決まる引張耐力( $Ta_3$ )」、「鋼材の耐力で決まるアンカーボルトのせん断耐力( $Qa_1$ )」、「コンクリートの支圧強度で決まるせん断耐力( $Qa_2$ )」、「 $294 \cdot s a_e$ 」は、水平震度 1.0 においてアンカーボルト 1 本に作用する引張力及びせん断力より大きいことから、水平震度 1.0 に対する耐力を有していることを確認した。

## 添付資料-6 溢水による影響評価

核燃料物質使用施設等のうち、  
プルトニウム燃料第三開発室のうち、  
使用施設の位置、構造及び設備のうち、  
使用施設の設備のうち、  
検査工程設備のうち、  
金属不純物分析設備のうち、  
グローブボックスNo.FQG-19

## 目 次

1. 適 用	添 6-1
2. 評価対象及び設置場所	添 6-1
2.1 評価対象（溢水防護対象設備）	添 6-1
2.2 設置場所	添 6-1
3. 関係法令等	添 6-1
4. 評価方法	添 6-1
5. 溢水源及び溢水量	添 6-2
6. 有効床面積の算出	添 6-3
7. 溢水高さ	添 6-3
8. 評価結果	添 6-4

## 1. 適用

本評価書は、金属不純物分析設備の分光分析装置及びグローブボックスNo.FQG-19を設置し、グローブボックスNo.FQG-01及び気体廃棄施設に接続することから、溢水防護対象設備（グローブボックス内温度上昇警報、グローブボックス内消火設備（ハロゲン化物消火設備）及び排気フィルタ（グローブボックスNo.FQG-19用）に対する溢水の影響について評価を行ったものである。

## 2. 評価対象及び設置場所

### 2.1 評価対象（溢水防護対象設備）

グローブボックス内温度上昇警報、グローブボックス内消火設備（ハロゲン化物消火設備）（グローブボックスNo.FQG-19の噴射ヘッド）及び排気フィルタ（グローブボックスNo.FQG-19用）

### 2.2 設置場所

プルトニウム燃料第三開発室 FBR棟2階 分析物性室（FQ-201）

## 3. 関係法令等

適用、準拠また参考とした主な法令、規格及び基準、指針は「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」である。

## 4. 評価方法

グローブボックスNo.FQG-19外での溢水、グローブボックスNo.FQG-19内での溢水それぞれについて、以下の評価項目を想定し、溢水量を評価した。

### (1) グローブボックスNo.FQG-19外の溢水

- ① 地震による溢水
- ② 想定破損による溢水
- ③ 消火活動による溢水

### (2) グローブボックスNo.FQG-19内の溢水

- ① 地震による溢水
- ② 想定破損による溢水
- ③ 消火活動による溢水

次に、溢水が滞留する場所の面積（有効床面積）を算出した。

溢水量を有効床面積で除して溢水高さを算出し、評価対象（溢水防護対象設備）の設置高さが算出した溢水高さを超えることを確認する。

5. 溢水源及び溢水量

(1) グローブボックスNo.FQG-19 外の溢水

① 地震による溢水（地震に起因する機器の破損等により生じる溢水）

溢水量：38.2 m<sup>3</sup>

プルトニウム燃料第三開発室管理区域2階以上の各系統配管の保有水量（上水系、工水系、冷却水系）を溢水量とし、廊下等の配管より漏えいするものとして評価した。その全量が2階に滞留し、分析物性室（FQ-201）に流入したものと想定した。

- ・管理区域2階の保有水量：0.7 m<sup>3</sup>（上水系、工水系）
- ・屋上の保有水量：27.1 m<sup>3</sup>
- ・冷却水の保有水量：10.4 m<sup>3</sup>（常時循環のため施設全体の保有水量）

② 想定破損による溢水（溢水の影響を評価するために想定する機器等の破損により生じる溢水）

溢水量：10.4 m<sup>3</sup>

プルトニウム燃料第三開発室管理区域2階廊下の冷却水系配管より漏えいするものとして評価した。その全量が分析物性室（FQ-201）に流入したものと想定した。

- ・冷却水の保有水量：10.4 m<sup>3</sup>（常時循環のため施設全体の保有水量）

③ 消火活動による溢水（火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水）

溢水量：54 m<sup>3</sup>

プルトニウム燃料第三開発室分析物性室（FQ-201）での火災による、消火栓による消火活動を想定した。

- ・消火栓2基による消火活動（3時間）の放水量：54 m<sup>3</sup>（150 L/min×2基×180 min）

(2) グローブボックスNo.FQG-19 内の溢水

① 地震による溢水（地震に起因する機器の破損等により生じる溢水）

溢水量：0.04 m<sup>3</sup>

グローブボックスNo.FQG-19内冷却水タンク及び冷却水配管の保有水量を溢水量とし、冷却水配管より漏えいするものとして評価した。その全量がグローブボックスNo.FQG-19内に流入したものと想定した。

- ・冷却タンク及び冷却水配管の保有水量：0.04 m<sup>3</sup>

② 想定破損による溢水（溢水の影響を評価するために想定する機器等の破損により生じる溢水）

溢水量：0.04 m<sup>3</sup>

グローブボックスNo.FQG-19内冷却水タンク及び冷却水配管の保有水量を溢水量とし、冷却水配管より漏えいするものとして評価した。その全量がグローブボックスNo.FQG-19に流入

したものとした。

・冷却タンク及び冷却水配管の保有水量：0.04 m<sup>3</sup>

③ 消火活動による溢水（火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水）

消火活動による溢水は、火災の拡大防止のためグローブボックス外への放水を想定しており、グローブボックス内へは放水しないため、グローブボックス内の溢水にはならない。

溢水量：0.00 m<sup>3</sup>

6. 有効床面積の算出

(1) グローブボックスNo.FQG-19 外の溢水

分析物性室（FQ-201）の有効床面積は、保守側になるように部屋の床面積より耐震柱及び設備等の基礎部分を差し引いた値に0.9を乗じた値とする。

分析物性室（FQ-201）（縦 約 27 m×横 約 54 m）の有効床面積は、耐震柱等を考慮し、 $(1488 \text{ m}^2 - 14 \text{ m}^2) \times 0.9 = 1327 \text{ m}^2$ である。また、分析物性室を取り囲む外周廊下（全長 約 303 m、幅 約 2 m～6 m）の有効床面積は、 $950 \text{ m}^2 \times 0.9 = 855 \text{ m}^2$ である。これらに全ての溢水が滞留すると想定する。

分析物性室（FQ-201）周りの廊下を含めた有効床面積 :  $1327 + 855 = 2182 \text{ m}^2$

(2) グローブボックスNo.FQG-19 内の溢水

グローブボックスNo.FQG-19 内の有効底板面積は、保守側になるようにグローブボックスNo.FQG-19 内の底板面積よりグローブボックスNo.FQG-19 の床に設置している装置の面積を差し引いた値に0.9を乗じた値とする。

グローブボックスNo.FQG-19（縦 約 1 m×横 約 4 m）内の有効床面積 は、装置を考慮し、 $(4.0 \text{ m}^2 - 0.24 \text{ m}^2) \times 0.9 = 3.3 \text{ m}^2$ である。これらに全ての溢水が滞留すると想定する。

7. 溢水高さ

溢水量を有効床面積で除した値を溢水高さとした。

(1) グローブボックスNo.FQG-19 外の溢水

① 地震による溢水（地震に起因する機器の破損等により生じる溢水）

プルトニウム燃料第三開発室2階廊下等の配管より漏えいしたと想定し、溢水は2階の廊下及び分析物性室（FQ-201）にのみ流入したと仮定して溢水エリアを設定し、溢水高さを算出した。

溢水量：38.2 m<sup>3</sup>、有効面積：2182 m<sup>2</sup>、溢水高さ：0.02 m

② 想定破損による溢水（溢水の影響を評価するために想定する機器等の破損により生じる溢水）



プルトニウム燃料第三開発室2階廊下等の配管より漏えいしたと想定し、溢水は2階の廊下及び分析物性室(FQ-201)にのみに流入したと仮定して溢水エリアを設定し、溢水高さを算出した。

溢水量：10.4 m<sup>3</sup>、有効面積：2182 m<sup>2</sup>、溢水高さ：0.01 m

③ 消火活動による溢水（火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水）

分析物性室(FQ-201)内の火災を想定し、消火活動による溢水が分析物性室(FQ-201)内のみに滞留したと仮定して溢水エリアを設定し、溢水高さを算出した。

溢水量：54 m<sup>3</sup>、有効面積：1327 m<sup>2</sup>、溢水高さ：0.05 m

(2) グローブボックスNo.FQG-19内の溢水

① 地震による溢水（地震に起因する機器の破損等により生じる溢水）

グローブボックスNo.FQG-19内冷却水配管の破損を想定し、配管の破損による溢水がグローブボックスNo.FQG-19内に滞留したと仮定して溢水エリアを設定し、溢水高さを算出した。

溢水量：0.04 m<sup>3</sup>、有効面積：3.3 m<sup>2</sup>、溢水高さ：0.02 m

② 想定破損による溢水（グローブボックスNo.FQG-19内の冷却水配管の破損による溢水）

グローブボックスNo.FQG-19内冷却水配管の破損を想定し、配管の破損による溢水がグローブボックスNo.FQG-19内に滞留したと仮定して溢水エリアを設定し、溢水高さを算出した。

溢水量：0.04 m<sup>3</sup>、有効面積：3.3 m<sup>2</sup>、溢水高さ：0.02 m

## 8. 評価結果

(1) グローブボックスNo.FQG-19外の溢水

評価対象（溢水防護対象設備）のグローブボックスNo.FQG-19内の配置を考慮すると、溢水防護対象設備の設置高さはグローブボックス底板までの高さより上部にある。

グローブボックスNo.FQG-19外からの溢水に対して、グローブボックス底板の高さ0.8 m（図面高さ）は、算出した溢水高さの最大値0.05 mを超えていることから、評価対象（溢水防護対象設備）の設置高さが算出した溢水高さを超えることを確認した。

(2) グローブボックスNo.FQG-19内の溢水

グローブボックスNo.FQG-19内の溢水防護対象設備のうち、グローブボックス内消火設備（ハロゲン化物消火設備）（グローブボックスNo.FQG-19の噴射ヘッド）がグローブボックスNo.FQG-19内に設置されている。

グローブボックスNo.FQG-19内の溢水に対して、グローブボックス内消火設備（ハロゲン化物消火設備）（グローブボックスNo.FQG-19の噴射ヘッド）の設置高さ0.15 mは、算出した溢水高さの

0.02 m を超えていることから、評価対象（溢水防護対象設備）の設置高さが算出した溢水高さを超えることを確認した。