

## 1.2. 設備・機器の設計用地震力の算定

設備・機器に対する地震力の算定は、以下に示す方法による。

- ・設備・機器の耐震設計法については、原則として静的設計法を基本とする。
- ・上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないようにする。
- ・上位の分類の建物・構築物と構造的に一体に設計することが必要な場合には、上位分類の設計法による。
- ・設備・機器は一次固有振動数を算出し、20Hz 以上の場合を剛構造とし、20Hz 未満を剛構造としない設備・機器とする。
- ・固有振動数の算出式は原則として下記の式を用いる。

$$\text{一次固有振動数} = \frac{1}{T} = \frac{5}{\sqrt{\delta}} \text{ [Hz]}$$

T：弾性域における固有周期で国住指第 1335 号 4 (3) ①により定められる式

$$\text{一次固有周期 } T = \frac{\sqrt{\delta}}{C}$$

C：国住指第 1335 号 4 (3) ①により定められる定数で、平屋建ての建築物にあっては 5.0 を用いる。

$\delta$ ：それ自体の重量を水平に作用させた場合の頂部の変形量[cm]

- ・剛構造となる設備・機器は各クラスともに一次設計を行う。常時作用している荷重と、一次地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、許容応力度を許容限界とする設計とする。
- ・剛構造となる設備・機器において耐震重要度分類第 1 類の設備は、上記の一次設計に加え、二次設計を行う。常時作用している荷重と二次地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、設備・機器の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、亀裂、破損等が生じ、その施設の安全機能に重大な影響を及ぼすことがない設計とする。
- ・剛構造とならない設備・機器は、「建築設備耐震設計・施工指針（一般財団法人 日本建築センター発行）2014 年版」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力と常時作用している荷重の組み合わせに対して弾性範囲にとどまる設計を行う。

## 剛構造の地震力

### 【一次設計】

- ・一次設計で使用する地震力は一次地震力であり、地震層せん断係数 $C_i$ に、耐震重要度に応じて以下に示す割増係数を乗じたものに20%増しして算定するものとする。

### 割増係数

- 耐震重要度分類第1類：1.5
- 耐震重要度分類第2類：1.25
- 耐震重要度分類第3類：1.0

- ・地震層せん断係数 $C_i$ は以下に方法より算出する。

$$C_i = Z \times R_t \times A_i \times C_0$$

$C_i$ ：建築物の地上部分の一定の高さにおける地震層せん断力係数。

$Z$ ：その地方における過去の地震の記録に基づく震害の程度及び地震活動の状況その他地震の性状に応じて1.0から0.7までの範囲内において国土交通大臣が定める数値。

昭和55年建設省告示第1793号第1により定められる値であり、1.0とする。

$R_t$ ：建築物の振動特性を表す物として、建築物の弾性域における固有周期及び地盤の種類に応じて国土交通大臣が定める方法により算出した数値。

昭和55年建設省告示第1793号第2により算出する値であり、1.0とする。

$A_i$ ：建築物の振動特性に応じて地震層せん断力係数の建築物の高さ方向の分布を表す物として国土交通大臣が定める方法により算出した数値。

昭和55年建設省告示第1793号第3により算出する値。

$C_0$ ：標準せん断力係数。

建築基準法施工令第88条第2項より0.2とする。

【二次設計】

- ・耐震重要度分類第1類において二次設計で使用する地震力は、一次地震力に1.5を乗じたものとする。

上記の方法により算出した地震力を添説設3-1表に示す。

添説設3-1表 設置した設備の地震力

建物/重要度分類	C <sub>0</sub>	A <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	一次設計			二次設計
				第1類	第2類	第3類	第1類
1F	0.2	1.0	0.2	0.36 G	0.3 G	0.24 G	0.54 G
2F	0.2	1.0	0.2	0.36 G	0.3 G	0.24 G	0.54 G
3F	0.2	1.257	0.2	0.46 G	0.38 G	0.31 G	0.68 G

なお、設備・機器の耐震設計で一次設計に用いる設計用地震力は、上記の地震力に対して余裕をみた地震力である「建築設備耐震設計・施工指針」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力を用いる。

添説設3-2表に「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力を示す。なお、耐震クラスSは耐震重要度分類第1類、耐震クラスAは同第2類、耐震クラスCは同第3類、に読み替えている。

添説設3-2表 設備機器の設計用標準震度に基づく水平地震力

耐震重要度分類	第1類	第2類	第3類
地階及び1階	1.0 G	0.6 G	0.4 G
中間層	1.5 G	1.0 G	0.6 G
上層階、屋上及び塔屋	2.0 G	1.5 G	1.0 G

ここで、設備・機器の第1類は、二次設計を行うこととしているが、一次設計で使用する設計用地震力は二次設計で使用する地震力を上回り、弾性範囲であることを確認するため、二次設計は一次設計の結果に包絡される。

剛構造ではない設備・機器の地震力

剛構造ではない設備・機器の地震力は「建築設備耐震設計・施工指針（一般財団法人 日本建築センター発行）2014年版」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力を設定する。

添説設3-2表に設計に用いる地震力を示す。

### 1.3. 設備・機器の耐震評価方法

設備・機器の地震力に対する安全機能の維持は、本体及び据付ボルトを対象として、部材及び据付ボルトに発生する応力及び荷重が許容限界以下であることを確認することで実施する。耐震重要度分類第1類、第2類の設備・機器は、はりモデル、シェルモデル及び剛体のいずれかでモデル化する。これらは、固有振動数、使用している部材、構造により選択する。モデル選択のフロー図を添説設3-1図に示す。なお、耐震重要度分類第3類の設備・機器は、据付ボルトを評価する。インターロックは、検出端、制御部、作動端を対象に評価を実施する。

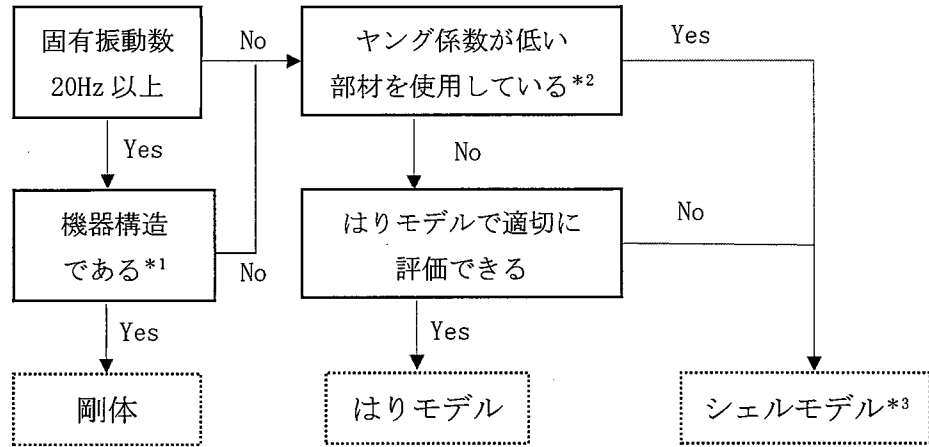
部材については、引張応力度、圧縮応力度、せん断応力度、曲げ応力度、組合せ応力度、組合せ応力を対象とする。また、据付ボルトについては、引張応力度、せん断応力度、引抜力を対象とする。

モデル化に際して、下記の通りとする。

- (1) 部材及び据付ボルトは、重要度分類及び設置床レベルを考慮した設計用地震力を用いて、解析モデルに静的荷重を付与することで実施する。
- (2) 添説設 3-2 図に示すようなはりモデルの場合は、構造計算式を用いて評価するか、解析コードで評価する場合は、既設工認で使用実績がある、解析コード FAP-3 を使用する。また、シェルモデルの場合は、既設工認で実績のある、解析コード NASTRAN を使用する。部材は短期荷重作用時に水平方向に与えられる地震荷重による全体変形に伴うモーメントが支配的であることから、要素節点に着目する。
- (3) 拘束条件は、据付部の形状に応じて添説設 3-2 図に示すように設定する。
  - ・ 2 か所以上の脚部を有する設備・機器の据付ボルト部は並進 3 方向固定とする。
  - ・ 溶接により脚部を固定されている設備・機器の据付部や槽等の単純はりの据付ボルト部は完全固定とする。
- (4) 荷重は長期荷重と短期荷重を考慮する。長期荷重は鉛直方向の固定荷重、積載荷重である。短期荷重は長期荷重と地震力の合計であり、水平 2 方向についてそれぞれ考慮する。機器の重量や機器内のウラン等の物質による積載荷重を作用荷重とする。
- (5) 機器本体の据付ボルトについては、以下の条件を満たす場合は、架台の据付ボルトの応力評価で代表する。
  - ・ 機器本体の据付ボルトに比べ、架台の据付ボルトの方が機器重心からの距離が大きい場合で、機器本体の据付ボルトに比べ、架台の据付ボルトの本数及びボルト径が同等以下の場合。この条件を満たさない場合は、機器本体及び架台の据付ボルトを評価する。
- (6) 温度条件は原則常温とする。ただし、設備が加熱され温度が高くなる設備については、温度を考慮した材料定数及び許容限界を用いる。温度を考慮してモデル化を行う設備を添説設 3-3 表に示す。
- (7) 耐震重要度分類において、上位の分類に属する設備・機器が、下位の分類に属する設備・機器の破損により、波及的破損を生じないことを確認するために、下位の分類に属する設備・機器に上位の地震力が作用した場合に、引張強さを元に設定した許容限界以下であることを確認することで、固定機能が損なわれないことを確認する。なお、十分に距離がとられている場合は、この確認は不要とする。波及的破損を考慮すべき設備・機器を添説設

3-4 表に示す。

設備の耐震計算フローの概要を添説設3-3図に示す。

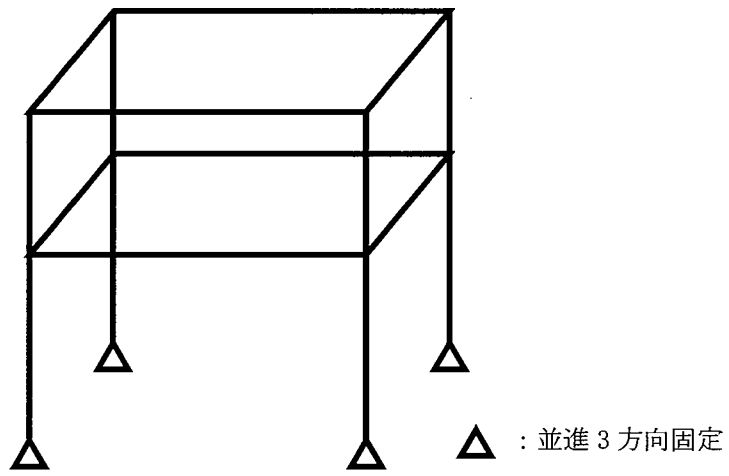


\*1：機器の構造から明らかに剛体と判断されるものを機器構造であるものと判断し、剛体として取り扱う。

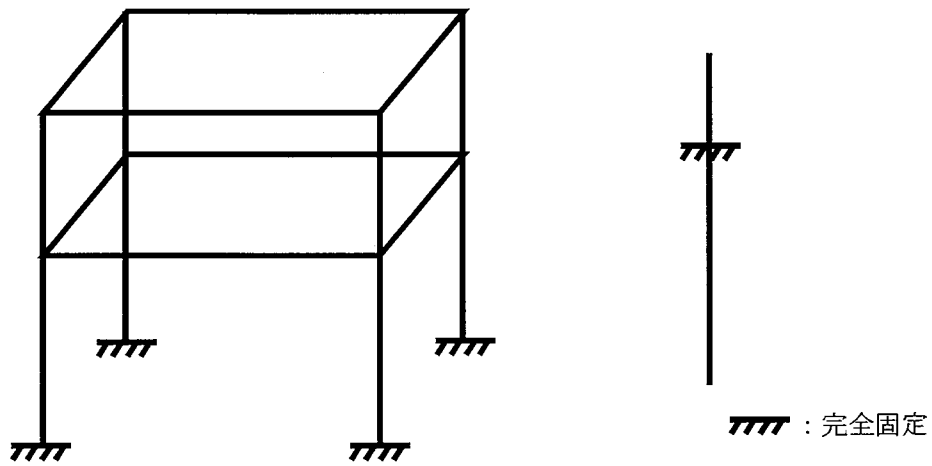
\*2：鉄鋼材料のヤング係数（常温）は約 $1.0\sim 2.0\times 10^6$  N/mm<sup>2</sup> であり、□のヤング係数は1/10以下の値である。よって、□を使用している場合は、シェルモデルで評価を実施する。

\*3：シェルモデルでモデル化する機器は、液受槽{263}である。

添説設3-1図 モデル選択フロー

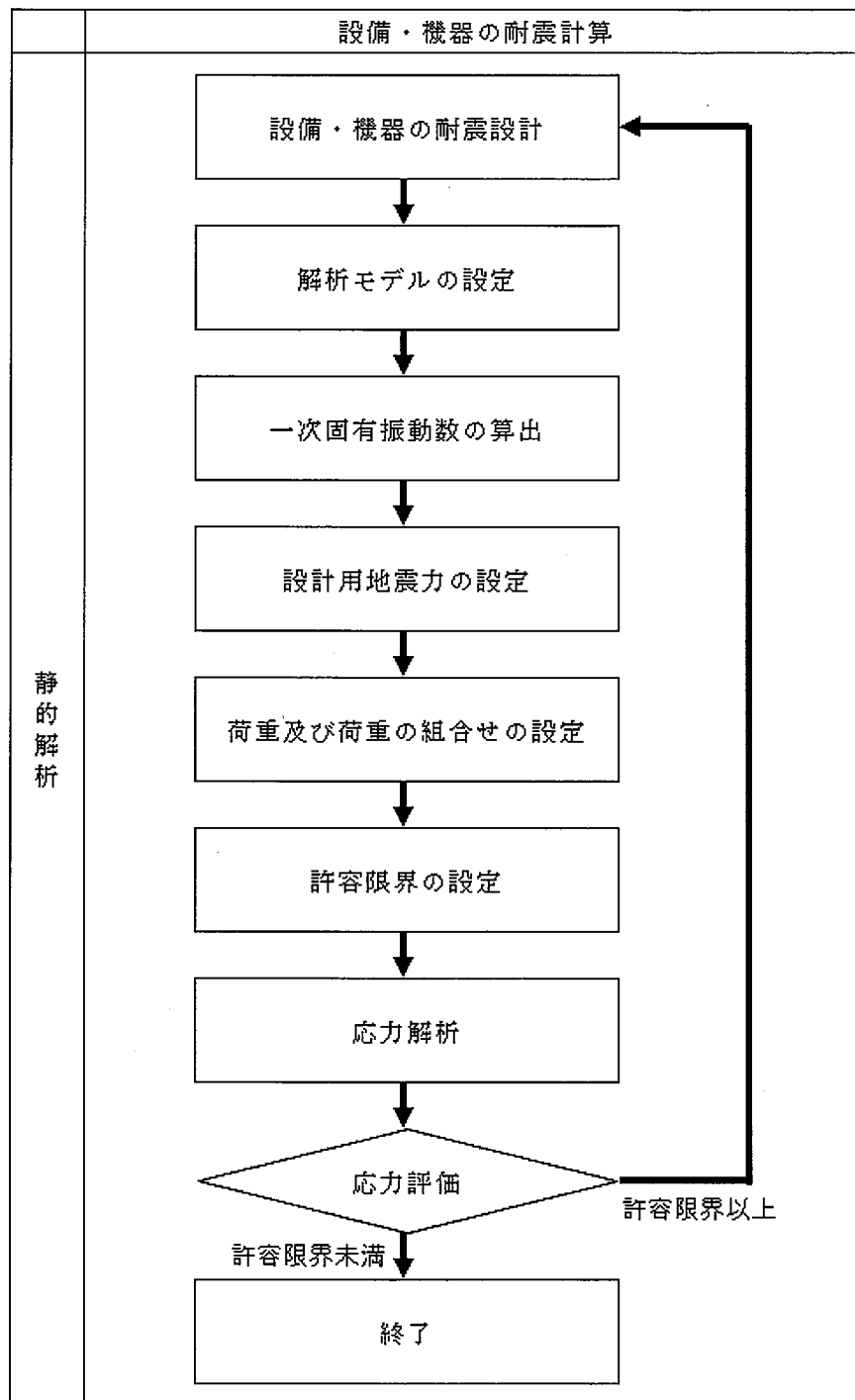


(1) 並進3方向固定



(2) 完全固定

添説設3-2図 はりモデルの拘束条件



添説設3-3図 設備の耐震計算フロー概要

添説設 3-3 表 温度考慮をする設備

機器名	部位名称	安全機能 番号	温度 [°C]
洗浄残渣乾燥機	洗浄残渣乾燥機	605	300
焼却炉	焼却炉*	782	400

\*：部材をモデル化する焼却炉壁面の温度とする。

添説設 3-4 表 波及的破損を考慮する設備

機器名	部位名称	安全機能 番号	耐震重要 度分類	上位機器 の耐震重 要度分類
洗浄液受槽 (2)	洗浄液受槽 (2)	256	第3類	第1類
サイクロン	サイクロン	789	第3類	第2類
イオン交換材混合機	イオン交換材混合機	793	第3類	第2類
	フードボックス	793	第3類	第2類
イオン交換材成型機	イオン交換材成型機	794	第3類	第2類
	フードボックス	794	第3類	第2類
破砕機	破砕機	801	第3類	第2類
	投入機	801	第3類	第2類
	ドラム缶フード	801	第3類	第2類
クレーン (第2廃棄物処理所)	クレーン (第2廃棄物処理所)	803	第3類	第2類



#### 1.4. 荷重及び荷重の組合せ

設備・機器の荷重及び荷重の組合せを以下に示す。

剛構造の一次設計、二次設計、及び剛構造ではない設備・機器の設計で考慮する荷重は、常時作用する荷重である固定荷重と積載荷重及び地震荷重を考慮し、「鋼構造設計規準」に基づき添説設3-5表のと通りの組合せとする。積載部材のモーメントの考慮については、添付説明書一設3-1-付2に示す。

添説設 3-5 表 荷重の組合せ

荷重の状態		荷重の組合せ
長期	常時	G + Q
短期	地震時	G + Q + E

注) G : 固定荷重、Q : 積載荷重、E : 地震荷重

#### 1.5. 許容限界

設備・機器の許容限界は原則として、以下の通りとする。

なお、使用する許容限界は添付説明書一設3-1-付1に示す。

##### 【一次設計】

- ・一次設計で使用する許容限界は、長期状態において降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力に2/3を乗じた応力とし、短期状態において降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力とする。

##### 【二次設計】

- ・耐震重要度分類第1類の二次設計で使用する許容限界は、設備・機器の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、亀裂、破損などが生じ、その施設の安全機能に重大な影響を及ぼすことがないこととする。

##### 【剛構造とはならない設備・機器】

- ・剛構造とはならない設備・機器の耐震設計で使用する許容限界は、長期状態において弾性範囲に2/3を乗じた範囲にとどまることとし、短期状態において弾性範囲にとどまることとする。

## 1.6. 適用規格

設計は原則として、次の関係規準に準拠する。

- (1) 建築基準法・同施行令・告示等
- (2) 日本産業規格 (JIS) (日本規格協会)
- (3) 日本ステンレス協会規格 (SAS)
- (4) 鋼構造設計規準 — 許容応力度設計法 — (日本建築学会)
- (5) 軽鋼構造設計施工指針・同解説 (日本建築学会)
- (6) 建築設備耐震設計・施工指針 2014年版 (日本建築センター)
- (7) 各種合成構造設計指針・同解説 (日本建築学会)
- (8) 発電用原子力設備規格 材料規格 (2012年)
- (9) 鉄筋コンクリート構造 計算規準・同解説

## 2. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表\*<sup>1</sup>
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）\*<sup>2</sup>

\*1：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書―設 3-1 の添説設 3-1-1 表～添説設 3-1-6 表に示す。

なお、仕様表の「その他の構成機器」に記載の設備や配管（標準支持間隔法の設定が困難な配管）についても、耐震設計の基本方針に従い、申請機器と同じ耐震重要度分類（仕様表の地震による損傷の防止及び耐震分類系統図にて個別に耐震重要度分類を記載している場合を除く）にて耐震性能を確認している。このうち、耐震評価結果が厳しいもの、特徴的な構造のものについて、評価結果を添付説明書―設 3-1 の添説設 3-1-1 表～添説設 3-1-6 表に示す。

\*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

設備の耐震計算書 (計算結果)

1. 設備・機器の耐震計算まとめ

添付説明書一設3の方針、耐震重要度分類に基づき耐震計算を実施し、申請機器は部材及び据付ボルトに発生する応力及び荷重が許容限界を満足することを確認した。耐震重要度分類第1類及び第2類の設備・機器に対し、当該機器の耐震重要度分類の地震加速度による耐震計算結果（部材と据付ボルト）をまとめ、添説設3-1-1表～添説設3-1-6表に示す。なお、地震時のウランを取り扱う容器や棚などの落下防止設計は添付説明書一設6-1で実施している。

添説設3-1-1表 化学処理施設 計算結果

仕様表	機器名	部位名称	安全機能番号	耐震重要度分類	地震加速度	固有振動数(Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果
								評価指標	検定比	評価指標	検定比	
表イ設-1	シリンド洗浄装置	シリンド洗浄装置、シリンド検査装置*2	249	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表イ設-2	罐（シリンド洗浄装置）	罐（シリンド洗浄装置）	250	第1類	1.0	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
表イ設-4	洗浄液受槽(1)	洗浄液受槽(1)	254	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表イ設-7	洗浄液濾過装置	洗浄液濾過装置(1)	259	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
		洗浄液濾過装置(2)	259	第1類	1.0	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		洗浄液濾過装置(2)架台	259	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表イ設-9	濾心分離機	濾心分離機	262	第1類	1.1	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
		濾心分離機架台	262	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表イ設-10	液受槽	液受槽	263	第1類	1.0	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		液受槽架台	263	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		

添説設3-1-2表 核燃料物質の貯蔵施設 計算結果

仕様表	機器名	部位名称	安全機能番号	耐震重要度分類	地震加速度	固有振動数(Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果
								評価指標	検定比	評価指標	検定比	
表へ設-1	粉末輸送容器貯蔵機	粉末輸送容器貯蔵機	486	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表へ設-2	シリンド乾燥機（燃料貯蔵所）	シリンド乾燥機*2	489	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表へ設-3	天井走行クレーン（燃料貯蔵所51）	天井走行クレーン	490	第1類	1.0	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		サドル	490	第1類	1.0	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
表へ設-4	粉末回収・ペレット取扱ボックス	粉末回収・ペレット取扱ボックス	535	第2類	0.6	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		粉末回収・ペレット取扱ボックス架台	535	第2類	0.6	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
表へ設-5	粉末容器ハンドリング装置	フードボックス(1)	536	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
		フードボックス(2)	536	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
		コンベア(1)	536	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
		コンベア(3)フードボックス	536	第1類	1.0	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		コンベア(3)架台	536	第1類	1.0	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		パラランサー(1),(2)	536	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表へ設-9	スクラップ貯蔵機(粉末用)(第3貯蔵庫)	スクラップ貯蔵機(粉末用)	540	第1類	1.0	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		リフト	542	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表へ設-11	クレーン(第3貯蔵庫)	クレーン*2	544	第1類	1.0	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
表へ設-13	ペレット貯蔵機	ペレット貯蔵機(1),(2)	576	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表へ設-17	保存燃料貯蔵機	保存燃料貯蔵機	590	第1類	1.0	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
表へ設-20	洗浄液濾過装置	洗浄液濾過装置(1)(2)(3)	598	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表へ設-21	洗浄液濾過コンベア	洗浄液濾過コンベア	599	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表へ設-22	チャッキングリフト	チャッキングリフト(上側)*2	600	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
		チャッキングリフト(下側)*2	600	第1類	1.0	剛	剛	引抜き	引抜き	合格		
表へ設-23	搬入コンベア	搬入コンベア*2	601	第1類	1.0	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
表へ設-25	洗浄液濾過乾燥機	洗浄液濾過明替フードボックス	604	第2類	0.6	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		洗浄液濾過明替フードボックス架台	604	第2類	0.6	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		洗浄液濾過明替フードボックス架上台	604	第2類	0.6	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		洗浄液濾過乾燥機	605	第2類	0.6	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		洗浄液濾過乾燥機架台	605	第2類	0.6	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		洗浄液濾過乾燥機架上台	605	第2類	0.6	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
表へ設-26	回転混合機（金属容器(粉末)混合）	回転混合機（金属容器(粉末)混合）*2	606	第2類	0.6	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		
		回転混合機（金属容器(粉末)混合）架上台	606	第2類	0.6	剛	剛	せん断応力	せん断応力	合格		

添説設 3-1-3 表 放射性廃棄物の廃棄施設 計算結果

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	耐震重要 度分類	地震 加速度	固有 振動数 (Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果	
								評価 種類	検定比	評価 種類	検定比		
表ト設-添13	廃液処理室回収ピット	集水槽 (深液処理室)	747	第1類*3	1.0	-	剛	-*1	-	せん断応力度	-	合格	
		廃液処理室回収ピット	747	第1類	0.15			-		せん断応力度		合格	
表ト設-添14	槽 (廃液貯槽 (洗浄工程))	槽 (浄液貯槽 (洗浄工程))	749	第1類	1.0	-	-	-	-	せん断応力度	-	合格	
表ト設-添15	測定室回収ピット	集水槽 (測定室)	750	第1類*3	1.0	-	剛	-*1	-	引張力	-	合格	
		測定室回収ピット	750	第1類	0.15			-		せん断応力度		合格	
表ト設-添16	廃却機	廃却機	782	第2類	0.6	-	剛	-*1	-	引張力	-	合格	
		投入フードボックス	783	第2類	0.6			美		組合せ応力		せん断応力度	合格
		取出フードボックス	784	第2類	0.6			美		組合せ応力		せん断応力度	合格
		給気ライン (フィルタ) *2	782	第2類	0.6			剛		組合せ応力		引張力	合格
		ピット	795	第2類	0.125			-		せん断応力度		-	合格
		高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	799	第2類	0.6			剛		組合せ応力		せん断応力度	合格
表ト設-添17	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	コンベア	799	第2類	0.6	-	剛	組合せ応力	引張力	合格			
		リフタ	799	第2類	0.6	美	組合せ応力	-	合格				
		リフタ支柱	799	第2類	0.6	剛	組合せ応力	引張力	合格				
		筒壁	799	第2類	0.6	剛	-*1	引張力	合格				
		フードボックス	800	第2類	0.6	美	組合せ応力	せん断応力度	合格				
		フードボックス (取除機)	802	第2類	0.6	美	組合せ応力	引張力	合格				
		取除機	802	第2類	0.6	美	組合せ応力	引張力	合格				
		投入機カバー	802	第2類	0.6	美	組合せ応力	引張力	合格				
表ト設-添18	排水受槽	排水受槽	811	第1類	0.15	-	剛	-*1	-	せん断応力度	-	合格	
		排水受槽	811	第1類	0.15			-		せん断応力度		合格	
表ト設-添19	気体廃棄設備(4)排気ファン	排気ファン (設置型) (EF-1-1)	668	第2類	2.0	-	剛	-*1	-	引張力	-	合格	
		排気ファン (設置型) (EF-1-2)	668	第2類	2.0			-		-*1		引張力	合格
		排気ファン (設置型) (EF-2)	668	第2類	2.0			-		-*1		引張力	合格
		排気ファン (設置型) (RF-1)	668	第2類	2.0			-		-*1		引張力	合格
表ト設-添20	気体廃棄設備(4)高性能エアフィルタ	高性能エアフィルタ (タイプ8) *2	669	第2類	1.5	-	剛	組合せ応力	-	せん断応力度	-	合格	
		高性能エアフィルタ (タイプ9) *2	669	第2類	1.5			剛		組合せ応力		引張力	合格

添説設 3-1-4 表 放射線管理施設 計算結果

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	耐震重要 度分類	地震 加速度	固有 振動数 (Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果	
								評価 種類	検定比	評価 種類	検定比		
表ト設-4	ダストモニタ	廃棄物排出 (転送工場ダストモニタ) *2	831	第2類	1.0	-	剛	組合せ応力	-	引張力	-	合格	
		廃棄物排出 (転送工場ダストモニタ) *2	831	第2類	1.5			美		組合せ応力		引張力	合格
		廃棄物排出 (加工棟ダストモニタ) *2	831	第2類	1.5			美		組合せ応力		引張力	合格
		廃棄物排出 (第3核燃料倉庫ダストモニタ) *2						美		組合せ応力		引張力	合格
		廃棄物排出 (シリンドラ洗浄棟ダストモニタ) *2	831	第2類	0.6			剛		組合せ応力		せん断応力度	合格
		廃棄物排出 (第1廃棄物処理所ダストモニタ) *2						剛		組合せ応力		せん断応力度	合格
		サンブラ部 (転送工場ダストモニタ) *2	831	第2類	1.0			剛		組合せ応力		せん断応力度	合格
		サンブラ部 (加工棟ダストモニタ) *2						剛		組合せ応力		せん断応力度	合格
		サンブラ部 (第3核燃料倉庫ダストモニタ) *2	831	第2類	1.5			剛		組合せ応力		せん断応力度	合格
		サンブラ部 (シリンドラ洗浄棟ダストモニタ) *2						剛		組合せ応力		せん断応力度	合格
		サンブラ部 (第1廃棄物処理所ダストモニタ) *2	831	第2類	0.6			剛		組合せ応力		せん断応力度	合格
		測定部 (加工棟ダストモニタ) *2						剛		組合せ応力		せん断応力度	合格
		測定部 (第3核燃料倉庫ダストモニタ) *2	831	第2類	1.5			美		組合せ応力		引張力	合格
		測定部 (シリンドラ洗浄棟ダストモニタ) *2						美		組合せ応力		引張力	合格
		測定部 (第1廃棄物処理所ダストモニタ) *2	831	第2類	0.6			美		組合せ応力		せん断応力度	合格
		警報監視機 (ダストモニタ放射線監視機、加工機警報機) *2						美		組合せ応力		引張力	合格
警報監視機 (廃棄物、貯蔵設備警報監視機) *2	831	第2類	0.6	美	組合せ応力	引張力	合格						

添説設 3-1-5 表 非常用設備 計算結果

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	耐震重要 度分類	地震 加速度	固有 振動数 (Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果	
								評価 種類	検定比	評価 種類	検定比		
表リ設-1	蓄停電電源装置	蓄停電電源装置*2	889	第2類	0.6	-	剛	曲げ応力度	-	引張力	-	合格	
表リ設-9	UF <sub>6</sub> シリンドラ秤量器	UF <sub>6</sub> シリンドラ秤量器*2	922	第1類	1.0			美		組合せ応力		せん断応力度	合格
添表リ設-1	非常用ディーゼル発電機	切替発電機*2	888	第2類	0.6			美		組合せ応力		引張力	合格

添説設 3-1-6 表 インターロック 計算結果

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	耐震重要 度分類	地震 加速度	固有 振動数 (Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果	
								評価 種類	検定比	評価 種類	検定比		
表リ設-4	水素ガス供給配管系統	地震計	915	第1類	1.0	-	剛	-*1	-	せん断応力度	-	合格	
		制御盤	915	第1類	1.0			美		組合せ応力		引張力	合格
		遮断機	915	第1類	1.0			美		組合せ応力		引張力	合格
表リ設-6	湯水供給停止設備 (自動)	地震計 (転送工場、シリンドラ洗浄棟)	920	第1類	1.0	-	剛	-*1	-	せん断応力度	-	合格	
		制御盤 (転送工場、シリンドラ洗浄棟)	920	第1類	1.0			美		組合せ応力		引張力	合格

- \*1: 明らかに高剛性の設備については、据付ボルト評価で代表する。
- \*2: 機器形状を考慮し、支持脚の評価で代表する。
- \*3: 集水槽で取り扱う液は廃液処理室内及び測定室内の床洗浄水、放射性液体廃棄物を取り扱う器具の洗浄水であることから、耐震重要度分類は第3類相当となる。しかし、集水槽は、付属建物シリンドラ洗浄棟廃液処理室内及び測定室内の凹みを集水機能として使用することから、耐震重要度分類は付属建物シリンドラ洗浄棟と同じく第1類とした。

## 許容限界の設定

## 1. 許容限界の設定

許容限界は、建築設備耐震設計・施工指針 2014年版（日本建築センター）、鋼構造設計規準 ― 許容応力度設計法 ―（日本建築学会）、JSME S NJ1-2012（日本機械学会）及び鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説等、適切な基準類にもとづき設定する。耐震計算に用いた部材及びボルトの許容限界は以下の通り設定する。

## 2. 据付ボルトの許容限界

据付ボルトの許容限界を表 1 のとおり設定する。長期状態では自重により引張、せん断が発生しないことから、短期状態についてのみ設定する。なお、引抜力はアンカーボルトに対する許容限界である。

スクラップ貯蔵棚（粉末用）及び高性能エアフィルタ用廃棄物プレスのアンカーボルトに対する許容引抜荷重は、建築設備耐震設計・施工指針を適用できない。このため、スクラップ貯蔵棚（粉末用）は鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 6条 許容応力度に従い、高性能エアフィルタ用廃棄物プレスは各種合成構造設計指針・同解説 第4編 各種アンカーボルト設計指針 4.3 鉄筋アンカーボルトの設計に従い、許容引抜荷重を設定する。



表1 据付ボルトの許容限界

材料	種類	許容限界	参照
	引張応力度	176 [N/mm <sup>2</sup> ]	建築設備耐震設計・施工指針
	せん断応力度	101 [N/mm <sup>2</sup> ]	建築設備耐震設計・施工指針
	引張応力度	153 [N/mm <sup>2</sup> ]	JSME S NJ1-2012
	せん断応力度	88.7 [N/mm <sup>2</sup> ]	JSME S NJ1-2012
	引張応力度	330 [N/mm <sup>2</sup> ]	鋼構造設計規準
	せん断応力度	160 [N/mm <sup>2</sup> ]	鋼構造設計規準

材料	種類	許容限界	参照
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		3000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		3800 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		6700 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		9200 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		5000 [N]*	建築設備耐震設計・施工指針
		7600 [N]	
		9200 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		40110 [N]	鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説
		164000 [N]	各種合成構造設計指針・同解説

\*：壁面の場合

### 3. 部材の許容限界

長期状態、短期状態のそれぞれの部材の許容限界について、表2の通り設定する。

表2 部材の許容限界

材料	温度条件 [°C]	種類	許容限界			参照
			長期	短期	単位	
		引張応力度	156	235	[N/mm <sup>2</sup> ]	鋼構造設計規準
		せん断応力度	90	135	[N/mm <sup>2</sup> ]	鋼構造設計規準
		組合せ応力度	156	235	[N/mm <sup>2</sup> ]	鋼構造設計規準
		組合せ応力	1.0	1.0	[-]	鋼構造設計規準
		引張応力度	108	163	[N/mm <sup>2</sup> ]	JSME S NJ1-2012
		せん断応力度	62	94	[N/mm <sup>2</sup> ]	JSME S NJ1-2012
		組合せ応力度	108	163	[N/mm <sup>2</sup> ]	JSME S NJ1-2012
		組合せ応力	1.0	1.0	[-]	JSME S NJ1-2012
		引張応力度	136	205	[N/mm <sup>2</sup> ]	JSME S NJ1-2012
		せん断応力度	78	118	[N/mm <sup>2</sup> ]	JSME S NJ1-2012
		組合せ応力度	136	205	[N/mm <sup>2</sup> ]	JSME S NJ1-2012
		組合せ応力	1.0	1.0	[-]	JSME S NJ1-2012
		組合せ応力度	36	54	[N/mm <sup>2</sup> ]	FRP 構造設計便覧

なお、圧縮応力度、曲げ応力度の許容限界に関しては鋼構造設計規準に準拠して下式にて算出する。

<圧縮応力度>

鋼構造設計規準 5章 5.1.(3)により以下の方法で算出される値。

$\lambda \leq \Lambda$  のとき

$$\text{許容圧縮応力度} = \frac{\left\{ 1 - 0.4 \left( \frac{\lambda}{\Lambda} \right)^2 \right\} F}{\nu}$$

$\lambda > \Lambda$  のとき

$$\text{許容圧縮応力度} = \frac{0.277F}{\left( \frac{\lambda}{\Lambda} \right)^2}$$

短期状態に対する許容限界は鋼構造設計規準 5章 5.6により、上記の許容圧縮応力度に50[%]増しとする。

ここで、各記号は次の通り

$$\Lambda = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{0.6F}}、\nu = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} \left( \frac{\lambda}{\Lambda} \right)^2$$

$\lambda$  : 圧縮材の細長比、 $\Lambda$  : 限界細長比

F : 許容応力度を決定する場合の基準値 (降伏点)

E : ヤング係数

<曲げ応力度>

鋼構造設計規準 5章 5.1.(4)により以下の方法で算出される値。

- a) 強軸まわりに曲げを受ける材(中空断面を除く)

$\lambda_b \leq p\lambda_b$  のとき

$$\text{許容曲げ応力度} = \frac{F}{v_b}$$

$p\lambda_b < \lambda_b \leq e\lambda_b$  のとき

$$\text{許容曲げ応力度} = \frac{\left\{ 1 - 0.4 \left( \frac{\lambda_b - p\lambda_b}{e\lambda_b - p\lambda_b} \right)^2 \right\} F}{v_b}$$

$e\lambda_b < \lambda_b$  のとき

$$\text{許容曲げ応力度} = \frac{1}{\lambda_b^2} \frac{F}{2.17}$$

ここで、各記号は次の通り

$$\lambda_b = \sqrt{\frac{M_y}{M_e}}, \quad e\lambda_b = \frac{1}{\sqrt{0.6}}, \quad p\lambda_b = 0.3, \quad v_b = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} \left( \frac{\lambda_b}{e\lambda_b} \right)^2$$

$M_y$  : 降伏モーメント、 $M_e$  : 弾性横座屈モーメント

- b) 円形鋼管、矩形中空断面材及び荷重面内に対称軸を有し、弱軸まわりに曲げを受ける材

許容曲げ応力度 = 許容引張応力度

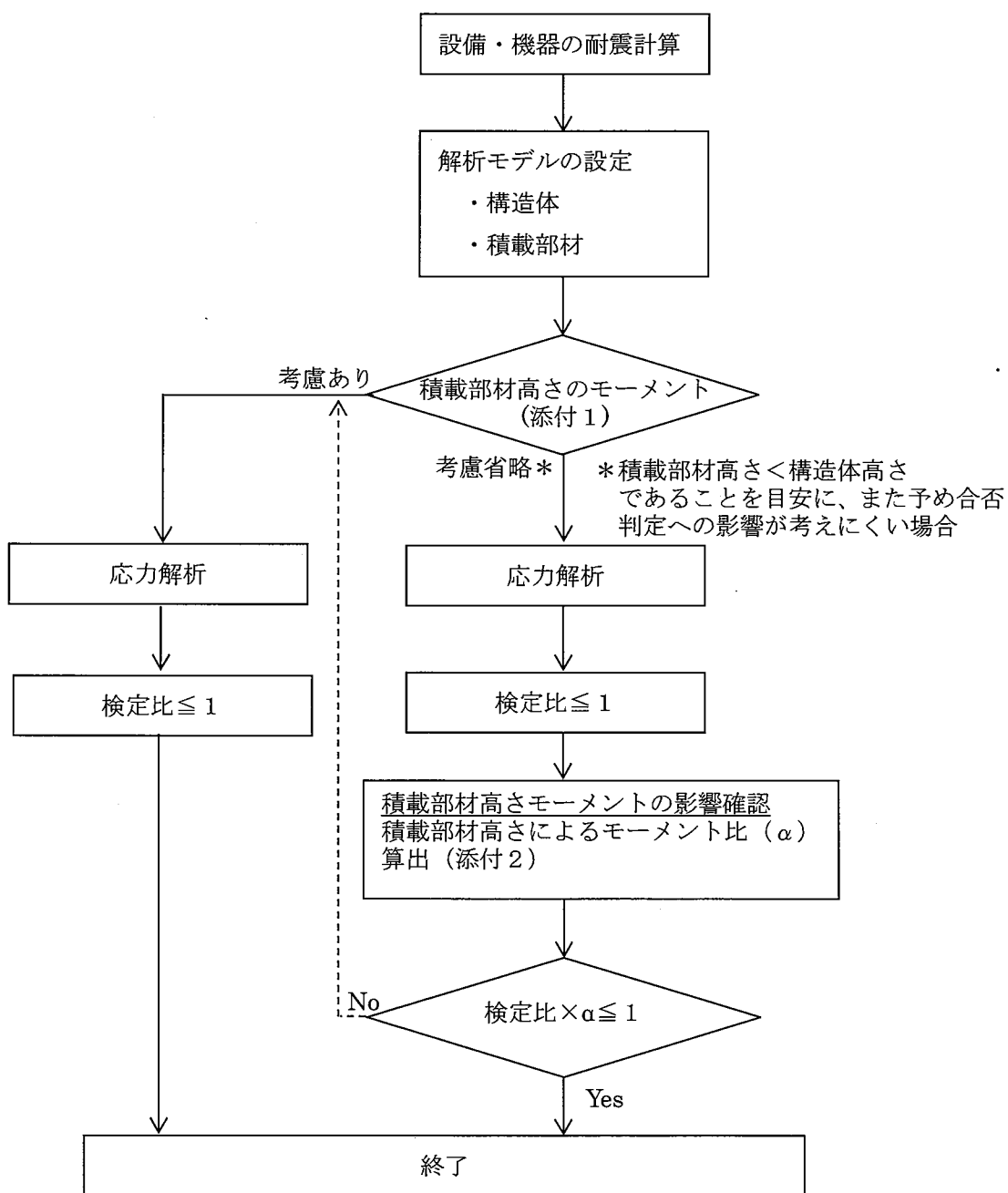
許容圧縮応力度及び許容曲げ応力度の短期状態に対する許容限界は鋼構造設計規準 5章 5.6により、上記の許容圧縮応力度に50[%]増しとする。

はり要素による 3 次元 FEM 解析モデルについて

### 積載部材のモデル化について

対象設備(以下、構造体と呼ぶ)の耐震計算のため、はり要素により3次元FEM解析モデルを構築するにあたり、構造強度に寄与しない部材(以下、積載部材と呼ぶ)については、長期荷重ではその積載部材の重量を鉛直方向荷重として、短期荷重ではその荷重による地震力を水平方向荷重として入力し、モデル化している。

ここで、積載部材高さによるモーメントは、積載部材の高さが低い場合は小さいものの、積載部材の高さが高くなるにつれて大きくなる。そのため本評価では以下のフローに基づき計算を行う。



## 積載部材のモーメントの考慮について

### 1. 解析モデルについて

対象設備(以下、構造体と呼ぶ)の耐震計算のため、はり要素による3次元FEM解析のモデル化にあたっては、構造強度に寄与しない部材(以下、積載部材と呼ぶ)について、長期荷重ではその積載部材の重量を鉛直方向荷重として、短期荷重ではその荷重による地震力を水平方向荷重として入力し、モデル化している。

ここで、積載部材高さによるモーメントは、積載部材の高さが低い場合は小さいものの、積載部材の高さが高くなるにつれて大きくなる。そのため、以下の通り、積載物荷重負荷点位置に、モーメントを考慮して評価する。

### 2. 説明

下図の通り構造体を簡略化して一本のはり要素として考え、その上に高さ  $h$  の積載部材がある場合(図1(a))、構造体に発生するモーメントは、

$$FH + A(h+H) \cdots (1)$$

で与えられる。

F: 構造体の地震荷重、H: 構造体の高さ

A: 積載部材の地震荷重、h: 積載部材の重心高さ

これに対して、上述の通り積載部材の高さ  $h$  が十分小さい場合は構造体に対して、積載部材のモデル化を省略し、その水平方向の荷重のみを考慮する(図1(b))。その場合の発生モーメントは、

$$(F+A)H \cdots (2)$$

となるが、積載部材の高さ  $h$  が小さい場合は、 $FH$  が  $Ah$  より十分大きい( $F$  は  $A$  より十分大きい)ため、(1)式の結果と(2)式の結果に有意差はない。

一方、積載部材の高さ  $h$  が大きくなると、積載部材のモーメントの影響が大きくなり(1)式と(2)式の結果に差が大きくなる。そのため、本評価では、部材荷重による水平荷重とそれによるモーメント( $Ah$ )を考慮する(図1(c))。この場合、発生モーメントは、

$$(F+A)H + Ah \cdots (3)$$

となり、(1)式と同じとなる。

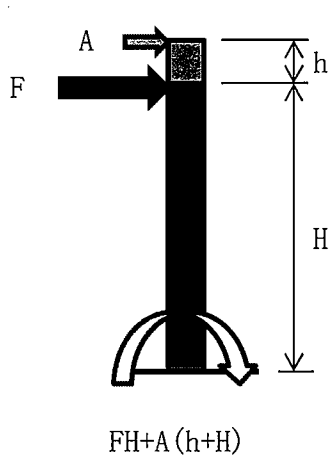


图 1(a)

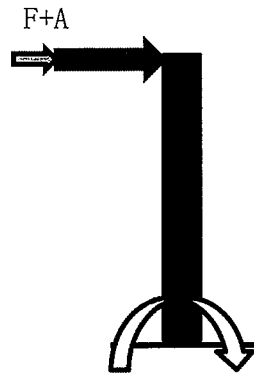


图 1(b)

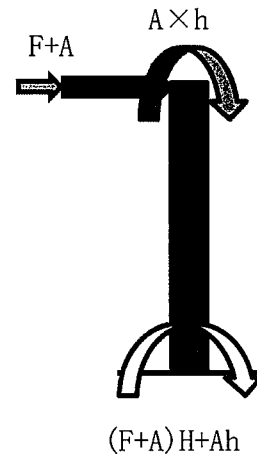


图 1(c)

### 積載部材によるモーメントの影響について

#### 1. はじめに

積載部材のモデル化にあたっては、積載部材高さのモーメントの影響が小さいと考えられる場合はそれを省略して計算を行う。ただし、上記モーメントの考慮を省略した設備については、計算結果に積載部材高さのモーメントの影響を勘案し、以下の通り省略したことが健全性評価結果に影響しないことを確認する。

#### 2. 説明

図 1 (a) に示すように、積載部材高さによるモーメントの考慮を省略した場合の発生モーメントは、下式にて与えられる。

$$(F_0 + F_1)h_0 \cdots (1)$$

$F_0$  : 構造体の地震荷重、 $F_1$  : 積載部材の地震荷重、 $h_0$  : 構造体の高さ

これに対して、積載部材高さによるモーメントを考慮した場合 (図 1 (b)) の発生モーメントは下式にて与えられる。

$$F_0h_0 + F_1(h_0 + l) \cdots (2)$$

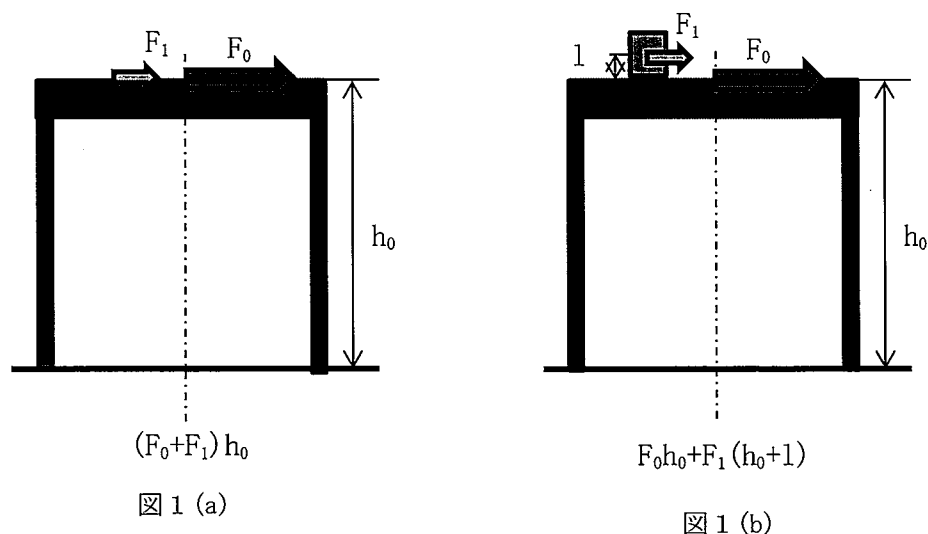
$l$  : 積載部材の重心高さ

以上より、(1)式と(2)式の比は下式で与えられ、積載部材高さを考慮することによるモーメントの影響を示す係数 $\alpha$ とする。

$$\alpha = \frac{F_0h_0 + F_1(h_0 + l)}{(F_0 + F_1)h_0} = 1 + \frac{F_1l}{(F_0 + F_1)h_0} \cdots (3)$$

以上より求めた  $\alpha$  (発生モーメント係数) をもとに、下式を満足することを確認することで、積載部材高さによるモーメントを省略したことが健全性評価結果に影響しないことを確認する。

$$(\text{解析結果より算出される検定比}) \times \alpha \leq 1 \cdots (4)$$





配管の耐震性に関する説明書

(基本方針書)

## 1. 配管の耐震設計の基本方針

本資料は、配管の耐震設計についての基本方針を説明するものである。

配管の耐震設計を行う場合には、その配管の耐震重要度分類、仕様、形状、設置場所等を考慮して配管を分類し、定められた設計用地震力に対して、必要な機能が損なわれることが無いように耐震性を確保する。

配管の耐震性を確保する手法として、標準支持間隔法がある。標準支持間隔法とは、配管を直管部、曲がり部、分岐部及び集中質量を有する直管部の標準的な要素に分け、各要素の設計用地震力による応力等が許容限界を満足するように支持間隔を定め、この支持間隔以内に支持点を設定する方法である。

標準支持間隔法による配管の支持間隔を設定することが困難な配管については、配管要素のモデル化を行い、個別解析に基づき、支持間隔を設定する。

弁については、配管より厚肉構造のものを使用するため発生応力が小さくなる。一方、集中質量部の支持間隔を求める際には、弁も配管と同一仕様としたうえで、弁質量を付加することで安全側の評価を行っている。このため、弁の耐震計算は、弁質量を付加した配管の耐震計算により包絡される。

## 2. 配管の設計方針及び手順

### 2. 1. 設計方針

- (1) 配管は、適切な支持を講じることにより地震力による応力の低減を図るものとする。
- (2) 支持構造物は、配管の地震荷重、及び自重による荷重に対して十分な強度を持たせる。
- (3) 計算に用いる寸法は公称値を用いる。

### 2. 2. 設計手順

配管の耐震設計は、建物・構築物、機器・ダクト・トレイ等配管以外の設備との関連を十分に考慮した上で、総合的な調整をする。

### 3. 配管の支持方針

配管の支持方針は、定められた設計用地震力に対して、必要な機能が損なわれることが無いように、弾性域の許容応力以下となるように、配管の支持点を定めるものとする。

#### 3. 1. 第1類、第2類配管の配管支持方針

標準支持間隔法は、配管を等分布荷重連続はりにモデル化し、配管を直管部、曲がり部、分岐部及び集中質量を有する直管部の標準的な要素に分け、各要素の設計用地震力による地震応力が許容限界を満足するように支持間隔を定め、配管の支持点を設定する。

なお、標準支持間隔法に基づき設計することが困難な場合には、当該配管固有の設計条件（圧力、温度、材質、口径、板厚、保温材の有無、内部流体及び単位長さ当りの質量）に基づき算出した支持間隔以内に支持点を設定する。

配管の耐震計算は、「原子力発電所耐震設計技術指針」（日本電気協会 JEAG4601-1987）に基づく。

#### 3. 2. 第3類配管の配管支持方針

配管の支持方針は、定められた設計用地震力に対して、必要な機能が損なわれることが無いように、弾性域の許容応力以下となる標準支持間隔に基づき、配管の支持点を定めるものとする。また、曲がり部、分岐部及び集中荷重についても、「建築設備耐震設計・施工指針」に従い、支持点を定める。なお、「建築設備耐震設計・施工指針」に基づき設計することが困難な場合には、3次元はりモデルとして解析を行う。

#### 3. 3. 設計用地震力

設計用地震力は、「建築設備耐震設計・施工指針」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力を用いる（添説設 3-2-1 表）。

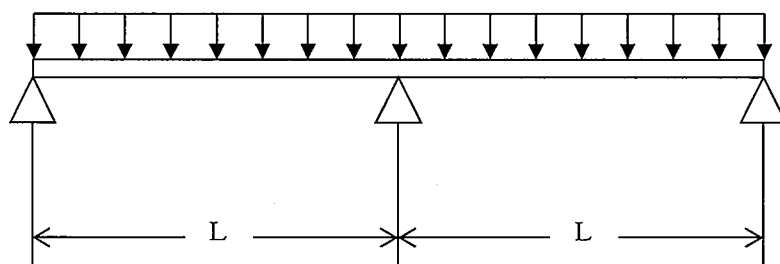
添説設 3-2-1 表 「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力

建物階層	耐震重要度分類		
	第1類	第2類	第3類
地階及び1階	1.0 G	0.6 G	0.4 G
中間層	1.5 G	1.0 G	0.6 G
上層階、屋上及び塔屋	2.0 G	1.5 G	1.0 G

#### 4. 第1類、第2類配管の解析方法

##### 4. 1. 解析モデル

標準支持間隔法では、各種配管を下図のように支持間隔 $L$ で3点支持した等分布荷重連続はりモデル化する。この場合、支持点は配管の軸直角方向のみを拘束するものとし、軸方向及び回転に対しては自由とする。また、標準支持間隔法による配管の支持間隔の設定が困難な配管については、当該配管要素の応力が適切に評価できるように隣接する配管要素の影響を考慮して、多質点系モデル化する。



##### 4. 2. 解析方法

標準支持間隔法では、当社工場で使用する各種配管について、設計用地震力による応力を算定するとともに、内圧及び自重による応力を加算した合計値が許容限界以下となるように支持間隔を算出する。また、標準支持間隔法による配管の支持間隔の設定が困難な配管については、配管を多質点系モデル化し、有限要素法により発生する応力（内圧＋自重＋設計用地震力）が許容限界以下となるように支持間隔を算出する。解析コードは、FAP-3及びSAP2000を使用する。

##### 4. 3. 解析条件

###### (1) 配管設計条件

配管の重量として、内部流体がある場合は、配管自体の重量と内部流体の重量とを合計した値とする。さらに、保温材の付く配管については、その重量を考慮する。

標準支持間隔の算定に必要な配管設計条件を添説設 3-2-2 表～添説設 3-2-3 表、添説設 3-2-12 表に示す。なお、上記の設計条件以外で評価をする系統及びその条件を添説設 3-2-15 表に示す。

###### (2) 許容限界

各部材の許容限界は添付説明書一設 3-1-付 1 に示す適用規格に基づき、配管の材質・温度に応じて設定する。

標準支持間隔法を適用する場合の許容限界を添説設 3-2-4 表～添説設 3-2-11 表、添説設 3-2-13 表～添説設 3-2-14 表に示す。

## 5. 標準支持間隔法

### 5. 1. 直管部の支持間隔

#### 5. 1. 1. 第1類、第2類配管

添説設 3-2-2 表～添説設 3-2-3 表、添説設 3-2-12 表の各種配管の設計条件をもとに、各配管の許容限界を満足させるための直管部最大支持間隔及び応力を評価した結果を添説設 3-2-4 表～添説設 3-2-11 表、添説設 3-2-13 表～添説設 3-2-14 表に示す。最大支持間隔は、耐震重要度分類第1類、第2類それぞれに対し算定する。

なお、応力（長期）は内圧応力及び自重応力の和、応力（短期）は内圧応力、自重応力及び設計用地震力による応力の和とする。

#### 5. 1. 2. 第3類配管

「建築設備耐震設計・施工指針」の以下の標準支持間隔を用いる。

呼径(A)	15～100	125～300
支持間隔 (m)	6	9

この標準支持間隔以下であれば、添説設 3-2-1 表の地震力に対して発生する応力度は許容応力度を満足できる。

添説設 3-2-2 表 配管設計条件 (オーステナイト系ステンレス鋼)

最高使用温度 (°C) : 150 最高使用圧力 (MPa) : 0.97  
 内部流体比重 : 気体 (0.0) / 液体 (1.3) / 粉体 (2.5)

番号	配管仕様		単位長さあたり重量 (kg/m)					
	口径 (A)	板厚 (sch)	保温材無し			保温材有り		
			内部気体	内部液体	内部粉体	内部気体	内部液体	内部粉体
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								

添説設 3-2-3 表 配管設計条件 (炭素鋼)

最高使用温度 (°C) : 150 最高使用圧力 (MPa) : 0.97  
 内部流体比重 : 気体 (0.0) / 液体 (1.3) / 粉体 (2.5)

番号	配管仕様		単位長さあたり重量 (kg/m)					
	口径 (A)	板厚 (sch)	保温材無し			保温材有り		
			内部気体	内部液体	内部粉体	内部気体	内部液体	内部粉体
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								

添設表 3-2-4 表 第 1 期配管部最大支持間隔 (オーステナイト系ステンレス鋼 保溫無し) 許容限界 長期: 102 短期: 154 (単位: MPa)

建物階層 内 部 配 管 支 持 間 隔 (mm)	地階及び1階												中間階												上階階、屋上及び塔屋																							
	気体				液体				粉体				気体				液体				粉体				気体				液体				粉体															
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	容積 (mm <sup>3</sup> )	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	容積 (mm <sup>3</sup> )	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	容積 (mm <sup>3</sup> )	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	容積 (mm <sup>3</sup> )	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	容積 (mm <sup>3</sup> )	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	容積 (mm <sup>3</sup> )	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	容積 (mm <sup>3</sup> )	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	容積 (mm <sup>3</sup> )																
	配管 口径 (φ)				配管 口径 (φ)				配管 口径 (φ)				配管 口径 (φ)				配管 口径 (φ)				配管 口径 (φ)				配管 口径 (φ)				配管 口径 (φ)				配管 口径 (φ)															



添設設 3-2-5 表 第 1 類直管部最大支持間隔 (オーステナイト系ステンレス鋼 保溫有り) 許容限界 長期: 102 短期: 154 (単位: MPa)

建物階層 配管 口径 (A) 及び壁厚	地階及び 1 階												中間階												上階階、屋上及び塔屋														
	気体				液体				粉体				気体				液体				粉体				気体				液体				粉体						
	支持 間隔 (mm)		応力 (長期) (MPa)		応力 (短期) (MPa)		支持 間隔 (mm)		応力 (長期) (MPa)		応力 (短期) (MPa)		支持 間隔 (mm)		応力 (長期) (MPa)		応力 (短期) (MPa)		支持 間隔 (mm)		応力 (長期) (MPa)		応力 (短期) (MPa)		支持 間隔 (mm)		応力 (長期) (MPa)		応力 (短期) (MPa)		支持 間隔 (mm)		応力 (長期) (MPa)		応力 (短期) (MPa)				
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)						

添設設 3-2-6 表 第 1 類直管部最大支持間隔 (炭素鋼 保溫無 L) 許容限界 長期: 73 (SGP)、107 (炭素鋼) 短期: 110 (SGP)、161 (炭素鋼) (單位: MPa)

配管 口徑 (φ) 及壁厚	地階及び 1 階						中間階						上階階、屋上及び塔屋											
	気体		液体		粉体		気体		液体		粉体		気体		液体		粉体							
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)						
建物階層																								
内部流体																								
支持 間隔																								

表 3-2-7 表 1 第 1 類直管插成式支持間隔 (炭素鋼 保溫有り) 許容眼界 此期: 73 (SGP)、107 (炭素鋼) 短期: 110 (SGP)、161 (炭素鋼) (単位: MPa)

建物の階層 配管 口径 (A) 及び壁厚	地階及び 1 階						中間層						上階階、屋上及び塔屋											
	気体		液体		粉体		気体		液体		粉体		気体		液体		粉体							
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)						

添設図 3-2-8 表 第 2 期直管部成大支持間隔 (オーステナイト系ステンレス鋼 保溫無し) 許容限界 長間: 102 短間: 154 (単位: MPa)

配管 口径 (φ) 及び板厚	地階及び1階												中間階												上階階、屋上及び塔屋											
	気体			液体			粉体			気体			液体			粉体			気体			液体			粉体											
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)												
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)												

添設設 3-2-9 表 第 2 型直管部成式支持間隔 (オーステナイト系ステンレス鋼 保温有り) 許容限界 長期: 102 短期: 154 (単位: MPa)

配管 口径 (φ) 及び壁厚	地盤及び 1 階						中間層						上階階、屋上及び塔屋					
	気体			液体			気体			液体			気体			液体		
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)
	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体	粉体
内部流体																		
支持間隔																		

表 3-2-10 第 2 期直管部最大支持間隔 (原素鋼 保風無 L) 評容限界 長期: 73 (SGP)、107 (原素鋼) 短期: 110 (SGP)、161 (原素鋼) (單位: MPa)

建築物 配管 口徑 (A) 及 L 壁厚	地階及 L1 階						中間階						上層階、屋上及 L 塔屋					
	氣體		液體		粉體		氣體		液體		粉體		氣體		液體		粉體	
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)

添附表 3-2-11 表 第 2 種直管部最大支持間隔 (炭素鋼 保溫有り) 許容限界 長期: 73 (SGP)、107 (炭素鋼) 短期: 110 (SGP)、161 (炭素鋼) (単位: MPa)

配管 口径 (φ) 及び板厚	地階及び 1 階												中間階												上階階、屋上及び塔屋											
	気体			液体			粉体			気体			液体			粉体			気体			液体			粉体											
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)												
	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体	内部流体												

添説設 3-2-12 表 配管設計条件 (塩化ビニル)      最高使用温度 (°C) : 25    最高使用圧力 (MPa) : 0  
 内部流体比重 : 気体 (0.0) / 液体 (1.0)

番号	配管仕様		単位長さあたり重量 (kg/m)	
	口径	板厚 (mm)	保温材無し	
			内部気体	内部液体
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				



添設波 3-2-13 表 第 1 類直管部最大支持間隔 (塩化ビニル 保溫無し) 許容限界 長期: 30 短期: 45 (単位: MPa)

建物階層 内部-液体 支持間隔 配管口径 及び板厚	地階及び1階						中間層						上階階、屋上及び塔屋					
	気体			液体			気体			液体			気体			液体		
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)

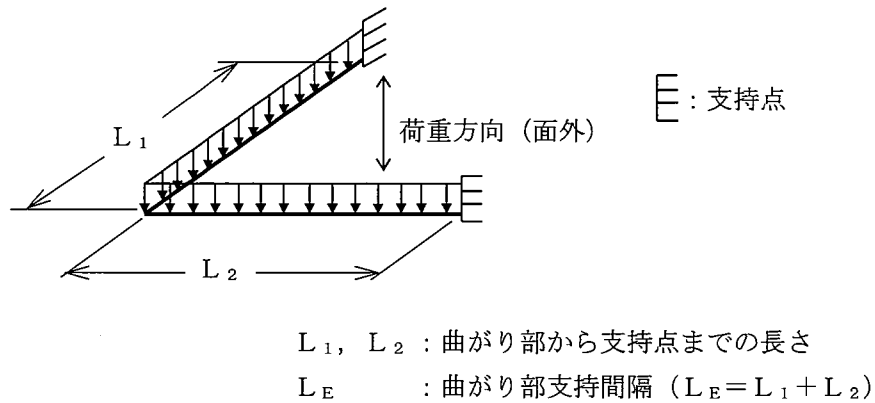
添設 3-2-14 表 第 2 類直管部最大支持間隔 (氯化ビニル 保溫無し) 許容限界 長期: 30 短期: 45 (単位: MPa)

建物階層 配管口径 及び壁厚	地階及び1階						中間階						上階階、屋上及び塔屋					
	気体			液体			気体			液体			気体			液体		
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)

## 5. 2. 曲がり部の支持間隔

### 5. 2. 1. 解析モデル

配管の曲がり部は、下図に示すようにピン結合両端固定の等分布荷重のほりにモデル化する。



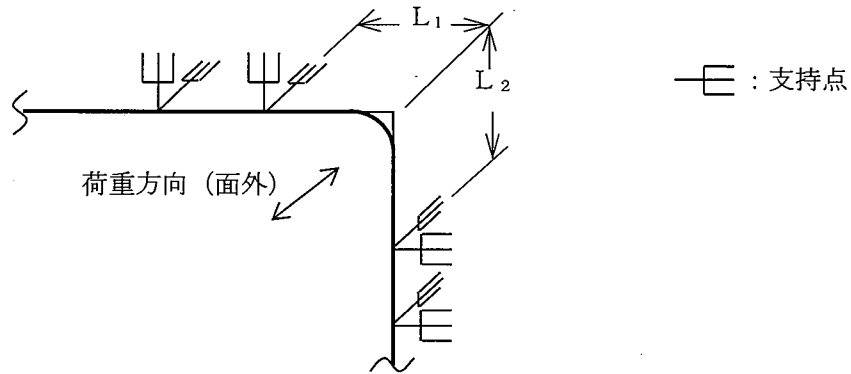
### 5. 2. 2. 解析条件及び解析方法

- (1) 設計用地震力が作用した場合の曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の設計用地震力による曲げモーメントより小さくなること。
- (2) 自重による曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の自重による曲げモーメントより小さくなること。
- (3) (1), (2)の条件を満足する理論解を $\left(\frac{L_1}{L_E}\right)$ の関数として $\left(\frac{L_E}{L_0}\right)$ の最大値を求める。  
ただし、 $L_0$ は直管部最大支持間隔。

5. 2. 3. 解析結果及び支持方針

解析結果を添説設 3-2-1 図に示す。

本グラフは、曲がり部をはさむ支持構造物距離を直管部最大支持間隔に対する比として示すものであり、“許容領域”内に配管を支持するものとする。



$$L_1 + L_2 \leq L_E$$

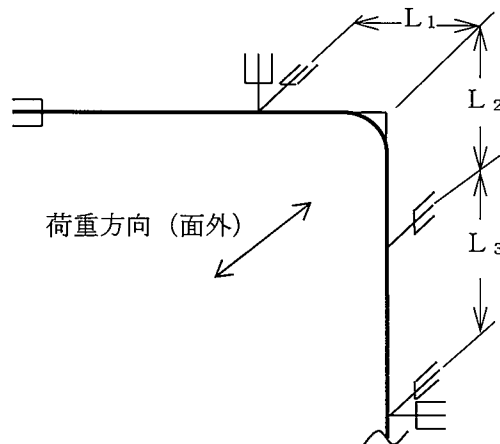
$L_E$ は $L_0$ （直管部最大支持間隔）にグラフより求まる支持間隔比を乗じた長さ。

また、配管及び支持構造物の設計上、曲がり部をはさむ支持構造物間距離を長くする必要のある場合は、面外振動を拘束する支持構造物は下式を満足するように設ける。

$$L_1 + L_2 \leq L_E$$

$$L_2 + L_3 \leq L_0$$

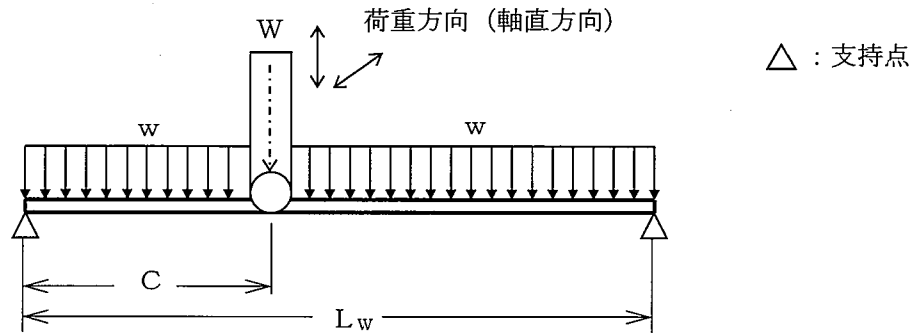
—E : 支持点



### 5. 3. 集中質量部の支持間隔

#### 5. 3. 1. 解析モデル

配管の弁等の重量物が付く場合については、下図のように任意の位置に集中質量を有する両端支持の連続はりにモデル化する。



- $L_w$  : 集中質量部支持間隔
- $C$  : 支持端から集中質量点までの長さ
- $w$  : 配管の単位長さ当たり質量
- $W$  : 集中質量

#### 5. 3. 2. 解析条件及び解析方法

- (1) 設計用地震力が作用した場合の集中荷重及び等分布荷重の合計曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の設計用地震力による曲げモーメントより小さくなること。
- (2) 自重による集中荷重及び等分布荷重の合計曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の自重による曲げモーメントより小さくなること。

- (3) (1), (2)の条件を満足する理論解を $\left(\frac{W}{w \cdot L_0}\right)$ の関数として $\left(\frac{L_w}{L_0}\right)$ の最大値を求める。

ただし、 $L_0$ は直管部最大支持間隔。

#### 5. 3. 3. 解析結果及び支持方針

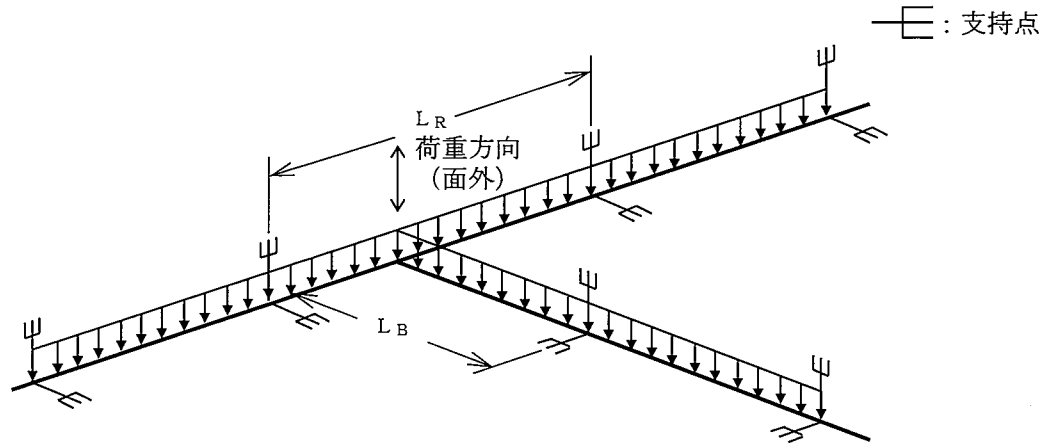
解析結果を添説設 3-2-2 図に示す。

本グラフは、弁等の重量物が取り付いた場合の配管の許容支持間隔を直管部最大支持間隔に対する比として示し、”許容領域”内に配管を支持するものとする。

#### 5. 4. 分岐部の支持間隔

##### 5. 4. 1. 解析モデル

配管の分岐部は、下図に示すようにT字部の3つの支持端を単純支持とする分布質量の連続はりにモデル化する。



$L_R$  : T字部母管長さ

$L_B$  : 枝管長さ

##### 5. 4. 2. 解析条件及び解析方法

(1) 設計用地震力が作用した場合の曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の設計用地震力による曲げモーメントより小さくなること。

(2) 自重による曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の自重による曲げモーメントより小さくなること。

(3) (1), (2)の条件を満足する理論解を  $\left(\frac{L_R}{L_0}\right)$  の関数として  $\left(\frac{L_B}{L_0}\right)$  の最大値を求める。

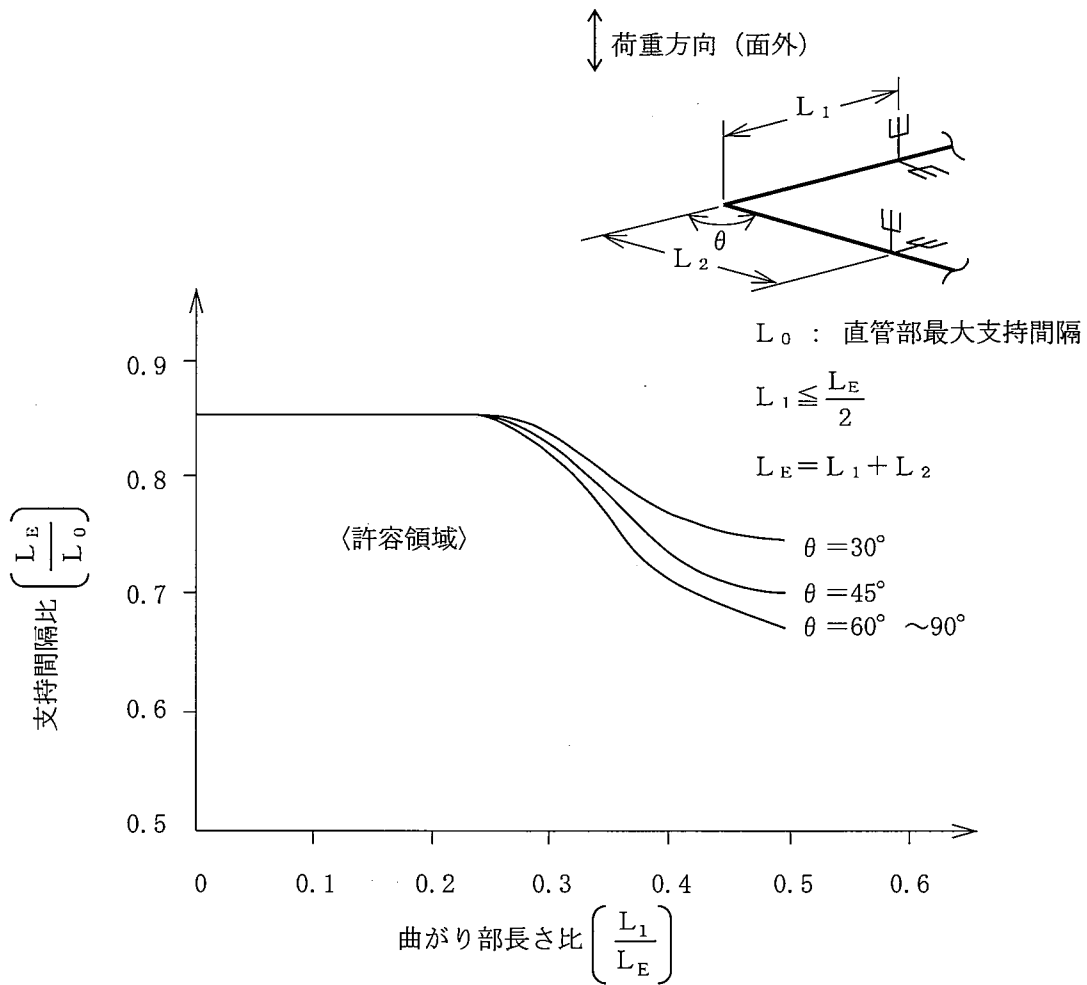
解析結果は、分岐部の代表例として母管と枝管とが同一口径のものをまとめたものである。

ただし、 $L_0$ は直管部最大支持間隔。

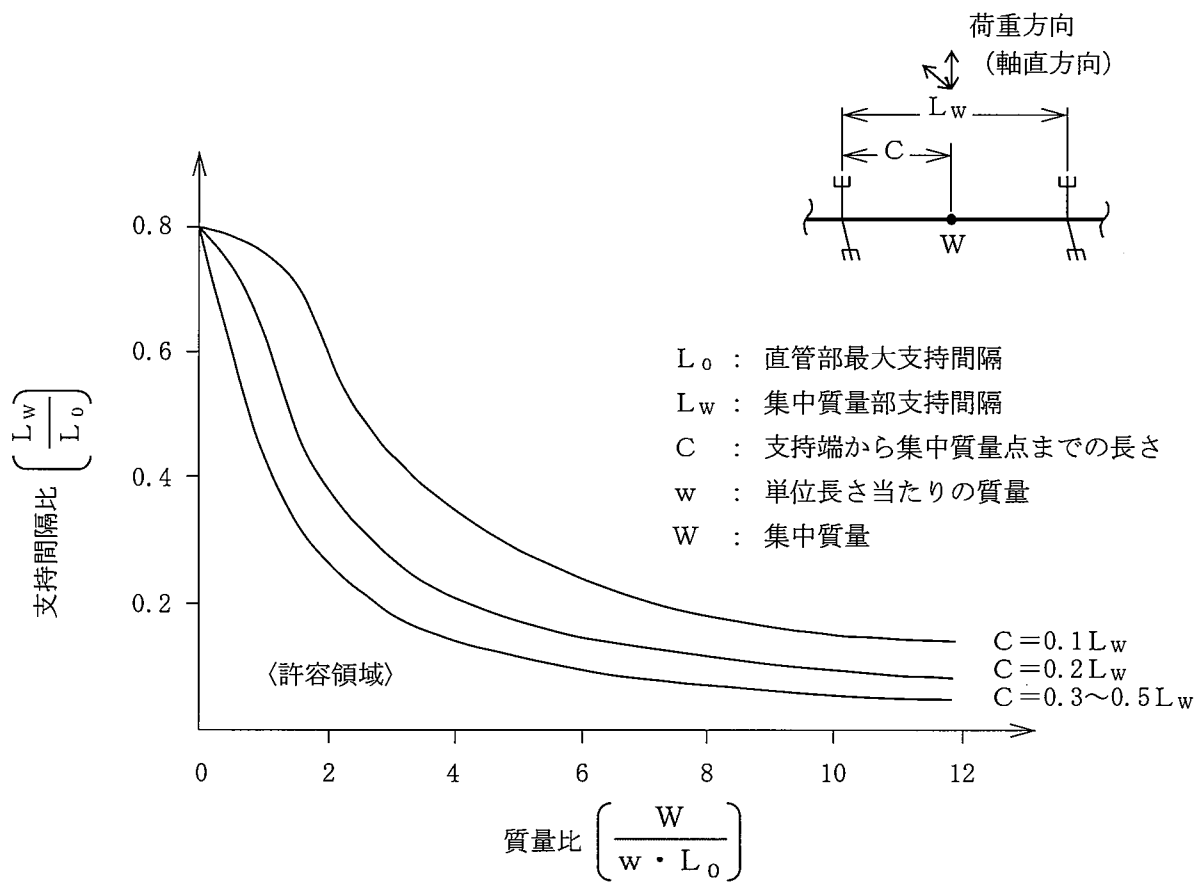
##### 5. 4. 3. 解析結果及び支持方針

解析結果を添説設 3-2-3 図に示す。

本グラフは、分岐部の許容支持間隔を直管部の最大支持間隔に対する比として示したもので、“許容領域”内に配管を支持するものとする。

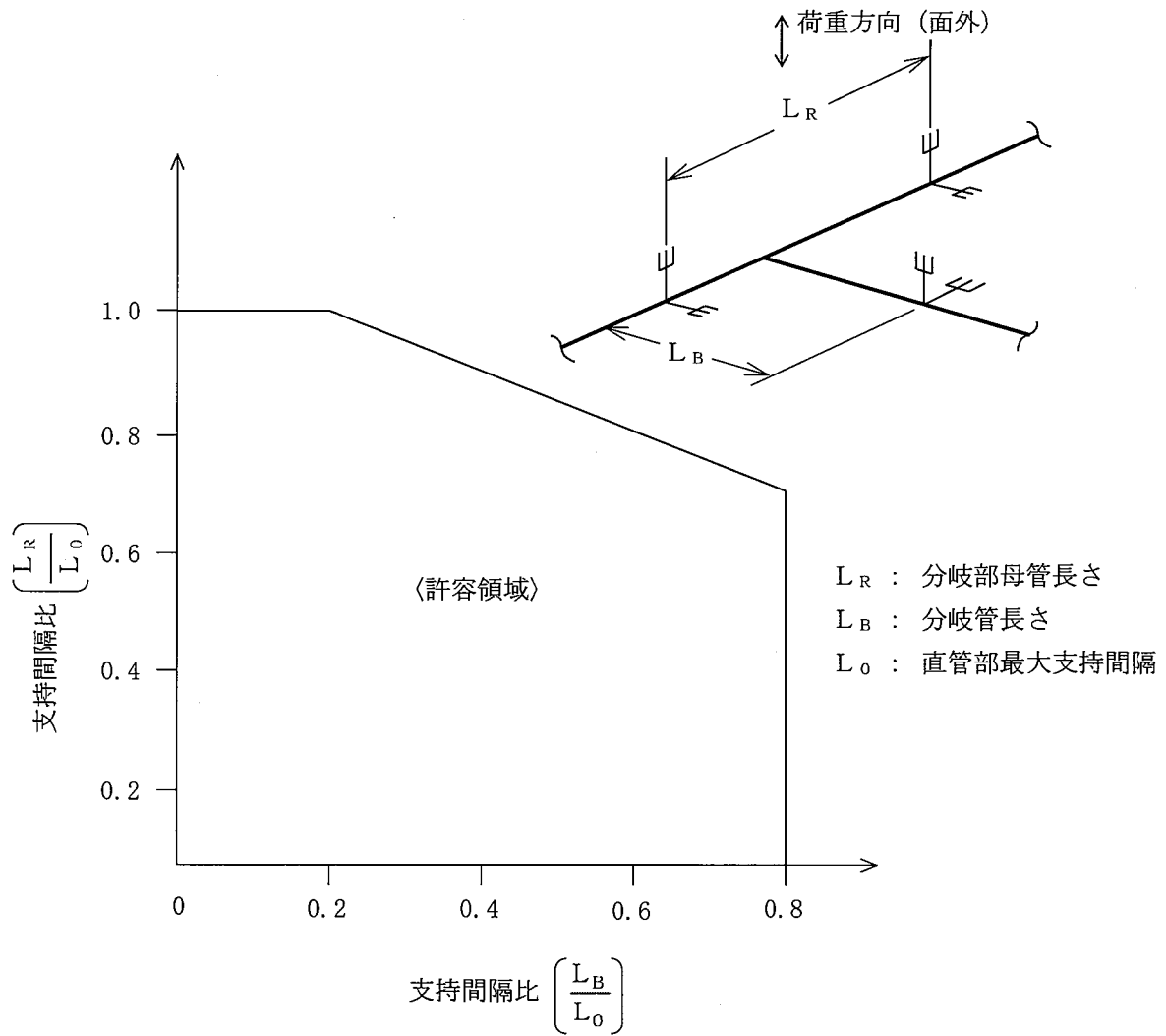


添説設 3-2-1 図 曲がり部支持間隔グラフ



添説設3-2-2図 集中質量部支持間隔グラフ





添説設 3-2-3 図 分岐部支持間隔グラフ

6. 標準支持間隔以外の評価系統と条件

温度、圧力、内部流体の条件において、標準支持間隔法による配管の支持間隔の設定が困難な系統について、添説設 3-2-15 表に示す。

添説設 3-2-15 表 標準支持間隔法以外で評価する系統と条件

図番	系統	最高 使用温度 (°C)	最高 使用圧力 (MPa)	内部流体
図ト系一固 1	{782} 排気ダクト系統	280	0.97	気体
図ト系一固 1	{789} 配管系統	280	0.97	気体

## 7. 支持構造物

### 7. 1. 概要

配管の支持構造物は、その目的、設置場所等によって各種の形状、構造を考慮している。本章では、それらの支持構造物の選定及び支持構造物の代表的な種類について示す。

### 7. 2. 支持構造物の選定

#### (1) 支持ブラケット

支持ブラケットに際しては、ブラケット取り付け部形状及び荷重の方向等を考慮してその基本構造を決める。

ブラケット部材には原則として形鋼を用いるものとし、地震荷重、自重による荷重に対して、支持構造物に生ずる応力が弾性域の許容応力を満足するように形鋼の種類及びサイズ等を適切に選定する。

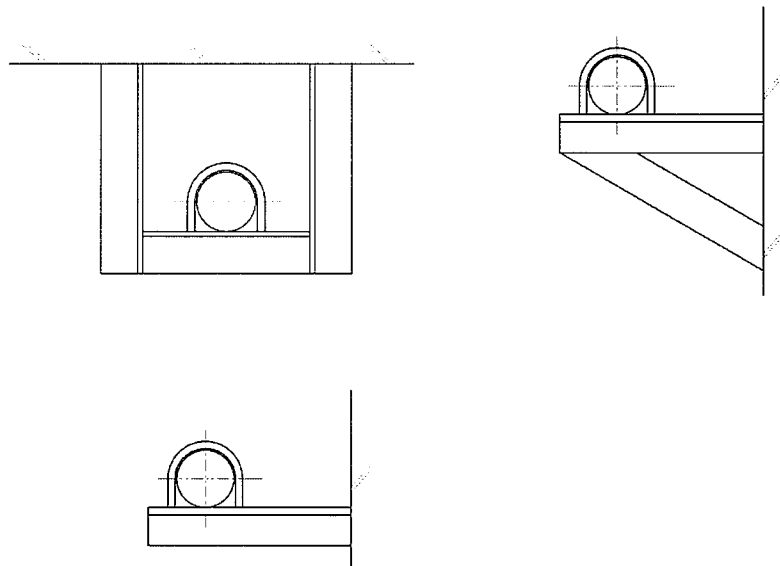
#### (2) 支持構造物部品

支持構造物に使用するUボルト等の部品は、支持点の荷重が各々の支持構造物部品の設計荷重以下になるように選定して使用する。

### 7. 3. 支持構造物の種類

#### (1) 支持ブラケット

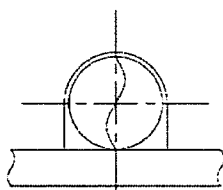
支持ブラケットの形状の代表例を添説設 3-2-4 図に示す。



添説設 3-2-4 図 支持ブラケットの代表例

#### (2) 支持構造物部品

支持構造物部品の形状の代表例を添説設 3-2-5 図に示す。



添説設 3-2-5 図 支持構造物部品の代表例

## 8. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

対象となる配管の基本仕様、性能、員数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）\*

\*：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

配管の波及的影響の考え方について

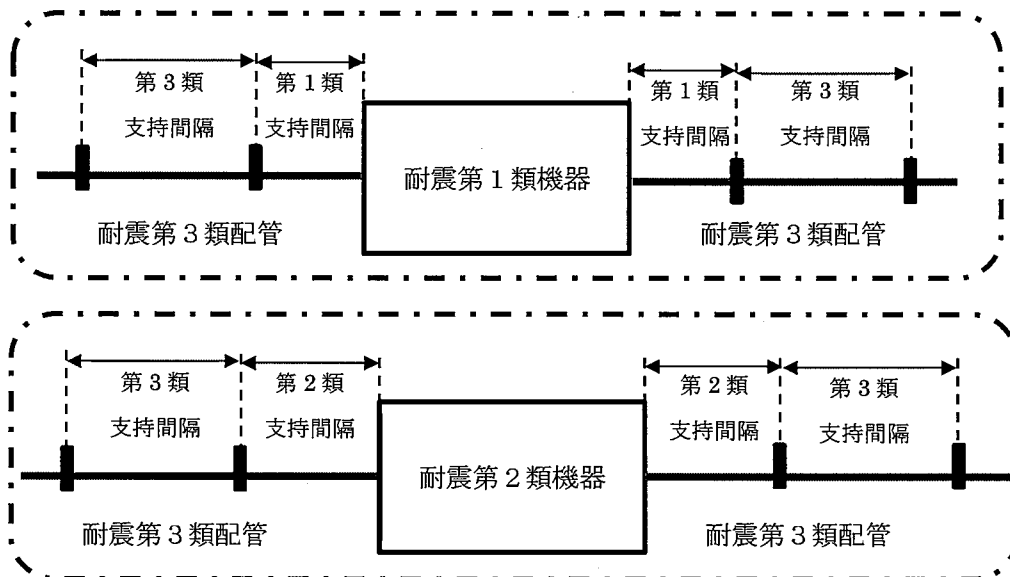
1. 波及的影響の考え方

耐震分類が異なる配管を接続する場合、接続部にはフレキシブルホースを設置し耐震区分を行うことを原則とする。

フレキシブルホースの設置が困難な配管については下記のように波及的影響を考慮する。

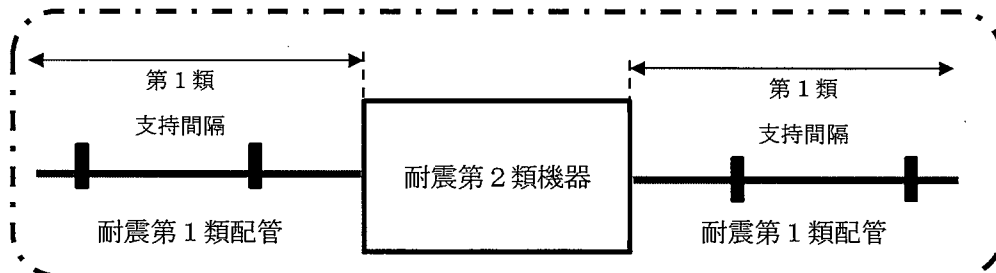
1-1. 耐震重要度分類が上位の機器に、下位の配管が接続されている場合

耐震重要度分類が上位の機器に接続する箇所から一つ目の支持点までの間隔を、接続する機器の耐震重要度分類と同等として評価・設計をする。



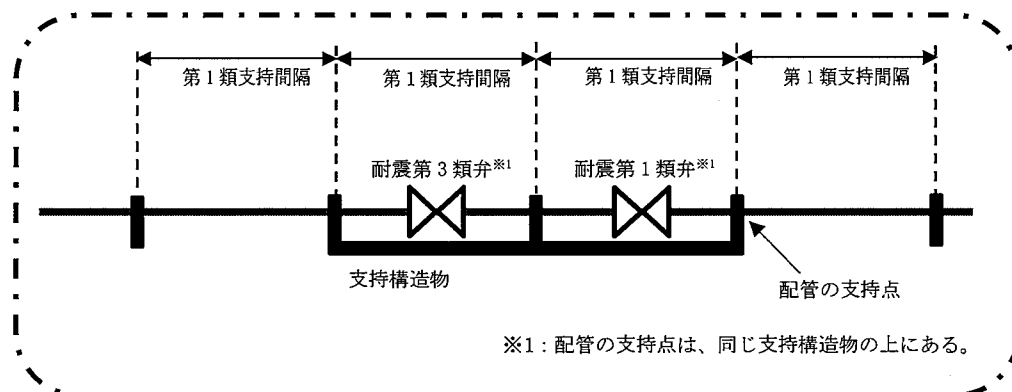
1-2. 耐震重要度分類が下位の機器に、上位の配管が接続されている場合

耐震重要度分類が下位の機器に接続する上位の配管は、上位の地震力で評価・設計をする。



1-3. 申請外の配管が耐震重要度分類の異なる弁に接続され、これらが同じ支持構造物で支持される場合

支持構造物の支持点から一つ目の支持点までの間隔を、上位の耐震重要度分類と同等として評価・設計をする。



ダクトの耐震性に関する説明書

(基本方針書)



## 1. ダクトの耐震設計の基本方針

本資料は、ダクトの耐震設計についての基本方針を説明するものである。

ダクトの耐震設計を行う場合には、そのダクトの耐震重要度分類、仕様、形状、設置場所等を考慮してダクトを分類し、定められた設計用地震力に対して、必要な機能が損なわれるおそれがないように耐震性を確保する。

ダクトの耐震性を確保する手法として、標準支持間隔法がある。標準支持間隔法とは、ダクトを直管部、曲がり部、分岐部及び集中質量を有する直管部の標準的な要素に分け、各要素の設計用地震力による応力等が許容限界を満足するように支持間隔を定め、この支持間隔以内に支持点を設定する方法である。

標準支持間隔法によるダクトの支持間隔を設定することが困難なダクトについては、ダクト要素のモデル化を行い、個別解析に基づき、支持間隔を設定する。

弁、ダンパ類については、ダクトより剛構造のものを使用するため発生曲げモーメントは小さくなる。一方、集中質量部の支持間隔を求める際には、弁、ダンパ類もダクトと同一仕様としたうえで、弁、ダンパ類の質量を付加することで安全側の評価を行っている。このため、弁、ダンパ類の耐震計算は、質量を付加したダクトの耐震計算により包絡される。

屋外境界に一部敷設される防火材についても、その剛性については考慮せず、防火材の質量を付加したダクトの耐震計算を行っている。

## 2. ダクトの設計方針及び手順

### 2. 1. 設計方針

- (1) ダクトは、適切な支持を講じることにより地震力による曲げモーメントの低減を図るものとする。
- (2) 支持構造物は、ダクトの地震荷重、及び自重による荷重に対して十分な強度を持たせる。
- (3) 計算に用いる寸法は公称値を用いる。

### 2. 2. 設計手順

ダクトの耐震設計は、建物・構造物、機器・配管・トレイ等ダクト以外の設備との関連を十分に考慮した上で、総合的な調整をする。

### 3. ダクトの支持方針

#### 3. 1. ダクトの構造

ダクトの構造は、溶接型、スパイラル型及びハゼ折型とし、その形状は角ダクト、丸ダクトを用いるものとする。更に、保温材を施工するものと施工しないものがあるが、いずれも薄板構造である。

#### 3. 2. 第1類、第2類ダクトの支持方針

ダクトの耐震設計に関しては、薄板構造としての特殊性及びその形状を考慮して座屈評価を行い安全側に耐震計算を行う。ダクトの支持設計においては、施工方法、ダクトの周囲条件を考慮の上、標準支持間隔法により、設計地震力によりダクトに生じる曲げモーメントが許容座屈曲げモーメント以下となる最大支持スパン以下となるように支持する。

標準支持間隔法は、ダクトを直管部、曲がり部、分岐部及び集中質量を有する直管部の標準的な要素に分け、各要素の設計用地震力による曲げモーメントが許容座屈曲げモーメント以下となるように支持間隔を定める。

なお、標準支持間隔法に基づき設計することが困難な場合には、当該ダクト固有の設計条件（圧力、温度、材質、寸法、板厚、保温材の有無、内部流体及び単位長さ当りの質量）に基づき算出した支持間隔以内に支持点を設定する。

塩化ビニルダクトについては各要素の設計用地震力による曲げモーメントが許容応力以下となるように支持間隔を定める。

#### 3. 3. 第3類ダクトの支持方針

ダクトの支持方針は、定められた設計用地震力に対して、必要な機能が損なわれることが無いように「建築設備耐震設計・施工指針」に従い、支持点を定める。また、曲がり部、分岐部及び集中荷重についても「建築設備耐震設計・施工指針」に従い、支持点を定める。なお、「建築設備耐震設計・施工指針」に基づき設計することが困難な場合には、3次元はりモデルとして解析を行う。

#### 3. 4. 設計用地震力

設計用地震力は、「建築設備耐震設計・施工指針」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力を用いる(添説設3-3-1表)。

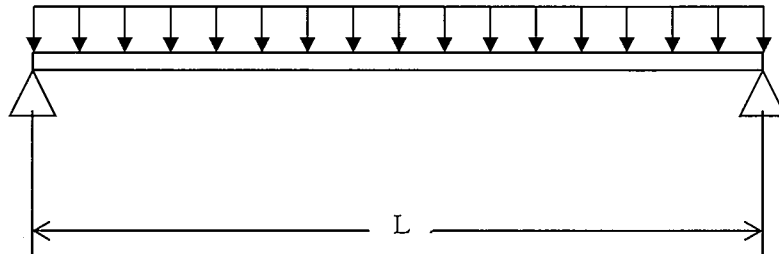
添説設3-3-1表 設備機器の設計用標準震度に基づく水平地震力

耐震重要度分類	第1類	第2類	第3類
地階及び1階	1.0 G	0.6 G	0.4 G
中間層	1.5 G	1.0 G	0.6 G
上層階、屋上及び塔屋	2.0 G	1.5 G	1.0 G

#### 4. 第1類、第2類ダクトの解析方法

##### 4. 1. 解析モデル

標準支持間隔法では、各種ダクトを、下図のように等分布荷重1スパンにモデル化する。この場合、支持点はダクトの軸直角方向のみを拘束するものとし、軸方向及び回転に対しては自由とする。また、標準支持間隔法によるダクトの支持間隔の設定が困難なダクトについては、当該ダクト要素の曲げモーメントが適切に評価できるように隣接するダクト要素の影響を考慮して、多質点系モデル化する。



##### 4. 2. 解析方法

標準支持間隔法では、当社工場で使用する各種ダクトについて、設計用地震力による曲げモーメントを算定すると共に、自重による曲げモーメントを算定し、これらの合成曲げモーメントが許容限界以下となるように支持間隔を算出する。また、標準支持間隔法によるダクトの支持間隔の設定が困難なダクトについては、ダクトを多質点系モデル化し、有限要素法により発生する曲げモーメント（自重+設計用地震力）が許容限界以下となるように支持間隔を算出する。

##### 4. 3. 解析条件

###### (1) ダクト設計条件

ダクトの重量としては、補強材重量を含めた値とする。さらに、保温材の付くダクトについては、その重量を考慮する。

標準支持間隔の算定に必要なダクト設計条件を添説設 3-3-2 表～添説設 3-3-5 表、添説設 3-3-14 表、添説設 3-3-15 表、添説設 3-3-20 表に示す。

## (2) 許容限界

各部材の許容限界は添付説明書一設 3-1-付 1 に示す適用規格に基づき、ダクトの材質・温度に応じて設定する。なお、塩化ビニルダクトについては、「水道用硬質ポリ塩化ビニル管」に基づき設定する。

標準支持間隔法を適用する場合の許容限界を添説設 3-3-16 表～添説設 3-3-19 表、添説設 3-3-21 表、添説設 3-3-22 表に示す。

地震及び自重による曲げモーメントの合成曲げモーメントに対する許容限界として許容座屈曲げモーメントを定める。以下に丸ダクト及び角ダクトの許容座屈曲げモーメント算出式を示す。なお、塩化ビニルダクトについては、設計用地震力による曲げモーメントを算定すると共に、自重による曲げモーメントを算定し、これらの合成曲げモーメントにより発生する曲げ応力が許容応力以下となるように支持間隔を算出する。

### (a) 丸ダクト

$$M_R = K_R \cdot \frac{E}{1-\nu^2} \cdot \frac{D}{2} \cdot t^2$$

ここで、 $K_R = 0.36$

丸ダクト許容座屈曲げモーメント式は、円筒殻の屈服座屈の式<sup>(注1)</sup>を基に安全裕度を考慮して定めたものである。

### (b) 角ダクト

$$M_S = K_S \sqrt{\frac{\pi^2 E \cdot S_y}{1-\nu^2}} \cdot b \cdot t^2$$

ここで、 $K_S = 1/\sqrt{3}$

角ダクト許容座屈曲げモーメント式は、鶴戸口の式<sup>(注2)</sup>を基に安全裕度を考慮して定めたものである。

(注1) 「新版機械工学便覧」(1987年4月日本機械学会編) A4-7.5.3a. iv 項

(注2) 「薄肉長方形および箱形はりの座屈と強度」(1963年8月日本機械学会  
Journal of the J. S. M. E., Vol. 66, No. 535)

### 記号

D	: 丸ダクト口径
E	: ダクト材の縦弾性係数
$S_y$	: ダクト材の設計降伏点
$K_R, K_S$	: 許容座屈曲げモーメント係数
$M_R, M_S$	: 許容座屈曲げモーメント
b	: 角ダクト辺長
t	: 板厚
$\nu$	: ポアソン比

## 5. 標準支持間隔法

### 5. 1. 直管部の支持間隔

#### 5. 1. 1. 第1類、第2類ダクト

添説設 3-3-2 表～添説設 3-3-5 表の各種ダクトの設計条件をもとに計算した直管部最大支持間隔、自重及び地震により発生する曲げモーメントと許容座屈曲げモーメントの比を添説設 3-3-6 表～添説設 3-3-13 表に示す。

なお、矩形断面の角ダクトの支持間隔については、短辺長さを基準とし、添説設 3-3-6 表、添説設 3-3-8 表、添説設 3-3-10 表及び添説設 3-3-12 表における角ダクトの支持間隔に添説設 3-3-1 図に示される支持間隔比を乗じた値を支持間隔とする。添説設 3-3-1 図は、基準となる正方形断面の角ダクトに比べて曲げモーメントが小さくなるように求めた辺長比及び板厚比と支持間隔比との関係を示すものである。

また、塩化ビニルダクトに関して、添説設 3-3-14 表及び添説設 3-3-15 表の各種ダクトの設計条件をもとに計算した直管部最大支持間隔、自重応力（長期）、自重及び地震により発生する応力を添説設 3-3-16 表～添説設 3-3-19 表に示す。なお、矩形断面の角ダクトの支持間隔については、短辺長さを基準とする。

FRP に関しても、添説設 3-3-20 表の各種ダクトの設計条件をもとに計算した直管部最大支持間隔、自重応力（長期）、自重及び地震により発生する応力（短期）を添説設 3-3-21 表、添説設 3-3-22 表に示す。

#### 5. 1. 2. 第3類ダクト

「建築設備耐震設計・施工指針」の標準支持間隔である「12 m」を用いる。

添説設 3-3-2 表 ダクトの設計条件 (ステンレス鋼角ダクト)

番号	ダクト幅×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			

添説設 3-3-3 表 ダクトの設計条件 (ステンレス鋼丸ダクト)

番号	ダクト口径×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

添説設 3-3-4 表 (1/2) ダクトの設計条件 (炭素鋼角ダクト)

番号	ダクト幅×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			

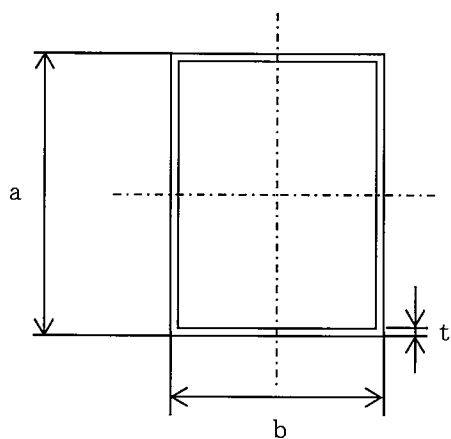
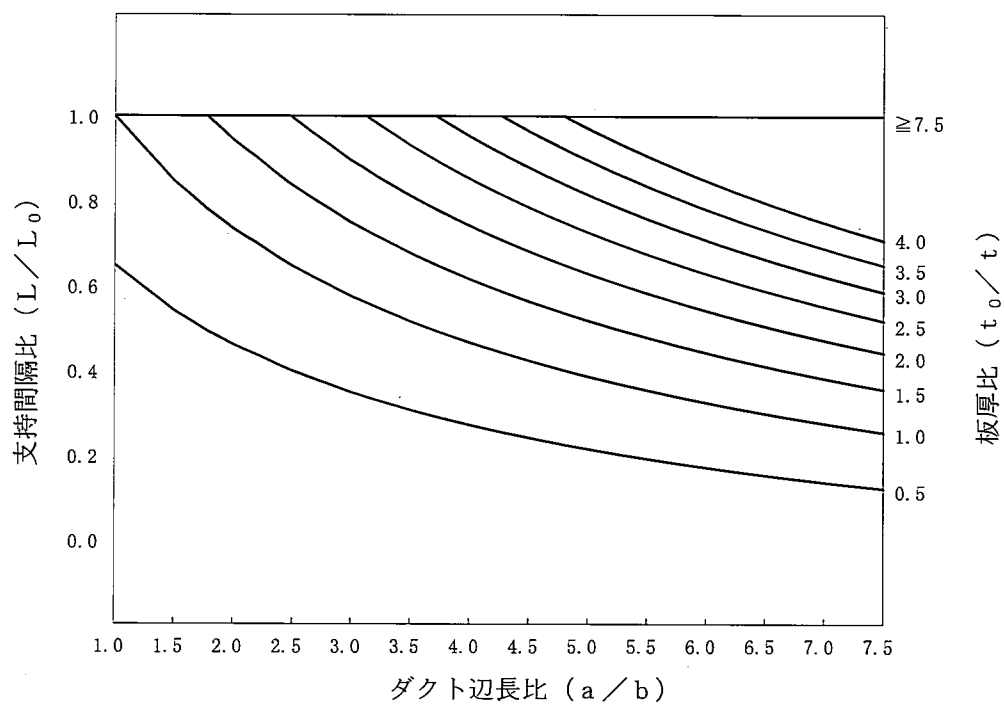


添説設 3-3-4 表 (2/2) ダクトの設計条件 (炭素鋼角ダクト)

番号	ダクト幅×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			

添説設 3-3-5 表 ダクトの設計条件 (炭素鋼丸ダクト)

番号	ダクト口径×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			



- a : 角ダクト (矩形) 長辺
- b : 角ダクト (矩形) 短辺
- L : 角ダクト (矩形) の支持間隔
- $L_0$  : ダクト短辺を基にした支持間隔
- t : 角ダクト (矩形) の板厚
- $t_0$  : 支持間隔  $L_0$  のダクト板厚

添説設 3-3-1 図 矩形断面の角ダクトの支持間隔

添説表 3-3-6 表 第 1 期直管部最大支持間隔 (スチレンス鋼角ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及びび屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト幅×板厚 (mm)												

添註図 3-3-7 表 第 1 類直管部最大支持間隔 (ステンレス鋼丸ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト口径×壁厚(mm)												

図説 3-3-8 表 (1/2) 第1類直管部嵌込支持間隔 (段差部有ダクト)

建物階層	地階及び1階		中間階		上階階、屋上及び塔屋	
	無	有	無	有	無	有
保温材						
ダクト幅×壁厚(mm)	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比

添附図 3-3-8 表 (2/2) 第 1 種直管部最大支持間隔 (炭素鋼角ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
保温材	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有
ダクト幅×板厚(mm)	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比

添付図 3-3-9 表 第1新設管部最大支持間隔（炭素鋼丸ダクト）

建物形態	地階及び1階				中間階				上階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保固材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト口径×板厚(mm)	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比



図説表 3-3-10 表 第2類直管 部成大支持間隔 (ステンレス鋼内ダクト)

建築物階	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
ダクト幅×壁厚 (mm)	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比

添附書 3-3-11 表 第 2 種配管部最大支持間隔 (ステンレス鋼丸ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋					
	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
保温材	無		有		無		有		無		有		有	
ダクト口径×板厚 (mm)	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比

添説図 3-3-12 表 (1/2) 第 2 類直管部最大支持間隔 (直線部角ダクト)

建築物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト幅×壁厚 (mm)												

添設 3-3-12 表 (2/2) 第 2 類直管部成大支持間隔 (原素鋼角ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト幅×板厚 (mm)												

添設図 3-3-13 表 第 2 類直管部最大支持間隔 (炭素鋼丸ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保溫材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト口径×板厚 (mm)												

添説設 3-3-14 表 ダクトの設計条件 (塩化ビニル角ダクト)

番号	ダクト幅×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

添説設 3-3-15 表 ダクトの設計条件 (塩化ビニル丸ダクト)

番号	ダクト口径×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			

添設 3-3-16 表 第 1 類直管部最大支持間隔 (強化ビニル角ダクト) 許容限界 長期: 30 短期: 45 (単位: MPa)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)
ダクト幅×板厚 (mm)												



添設図3-3-17表 第1種配管部最大支持間隔(塩化ビニルパイプ) 許容限界 長期:30 短期:45 (単位:MPa)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)
ダクト口径×壁厚(mm)												

添説表 3-18 表 第 2 類直管部最大支持間隔 (強化ビニル角ダクト) 許容限界 長期: 30 短期: 45 (単位: MPa)

建物階層	地盤及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)
ダクト幅×板厚 (mm)												

添附図 2-3-3-19 表 第 2 類直置部最大支持間隔 (塩化ビニル系ダクト) 許容限界 長期: 30 短期: 45 (単位: MPa)

建築物種	地盤及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)
ダクト口径×板厚(mm)												

添説設 3-3-20 表 ダクトの設計条件 (FRP)

番号	ダクト口径×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			

経路図 3-3-21 表 第 1 類直管部最大支持間隔 (F.R.P.) 許容限界 長間: 36 短間: 54 (単位: MPa)

建物階層	地階及び1階				中間階				上部階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)
ダクト口径×壁厚(mm)												

添附図 3-3-22 表 第 2 種直管部最大支持間隔 (F R P) 許容限界 長期: 36 短期: 54 (単位: MPa)

建物階層	地階及び1階						中間階						上階階、屋上及び塔屋						
	無			有			無			有			無			有			
保温材	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	
ダクト口径×壁厚(mm)																			

#### 5. 2. 曲がり部の支持間隔

曲がり部の支持間隔を定めるための直管部標準支持間隔との比を求める解析モデル、解析条件、解析方法、解析結果及び曲がり部の支持方針については、添付説明書一設 3-2「配管の耐震性に関する説明書」に示す。

#### 5. 3. 集中質量部の支持間隔

集中質量部の支持間隔を定めるための直管部標準支持間隔との比を求める解析モデル、解析条件、解析方法、解析結果及び曲がり部の支持方針については、添付説明書一設 3-2「配管の耐震性に関する説明書」に示す。

#### 5. 4. 分岐部の支持間隔

分岐部の支持間隔を定めるための直管部標準支持間隔との比を求める解析モデル、解析条件、解析方法、解析結果及び曲がり部の支持方針については、添付説明書一設 3-2「配管の耐震性に関する説明書（基本方針書）」に示す。

## 6. 支持構造物の設計方針

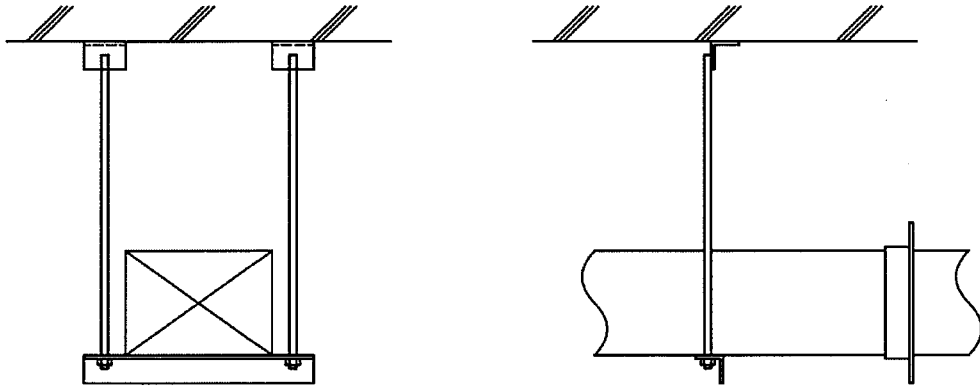
### 6. 1. 支持構造物の構造及び種類

支持構造物の代表例を添説設 3-3-2 図～添説設 3-3-4 図に示す。

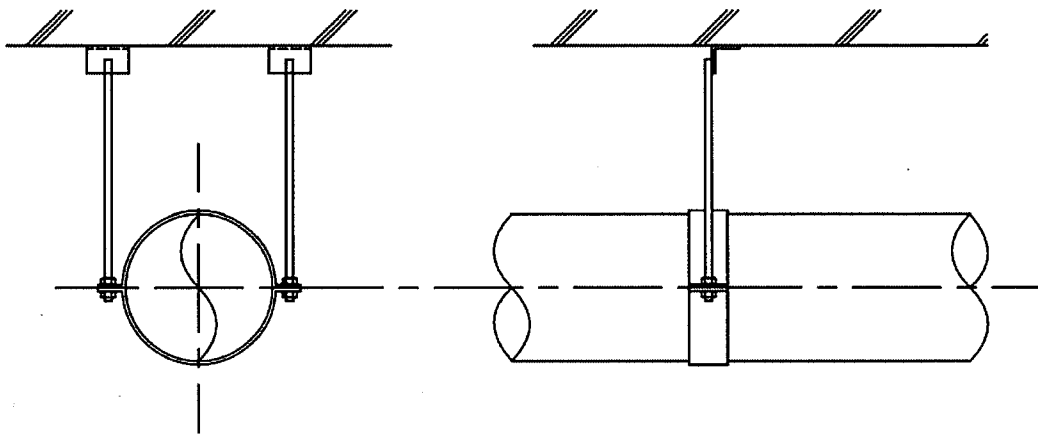
### 6. 2. 設計方針

支持構造物は地震荷重、自重による荷重に対して、支持構造物に生ずる応力が弾性域の許容限界を満足するように支持構造物を適切に選定する。

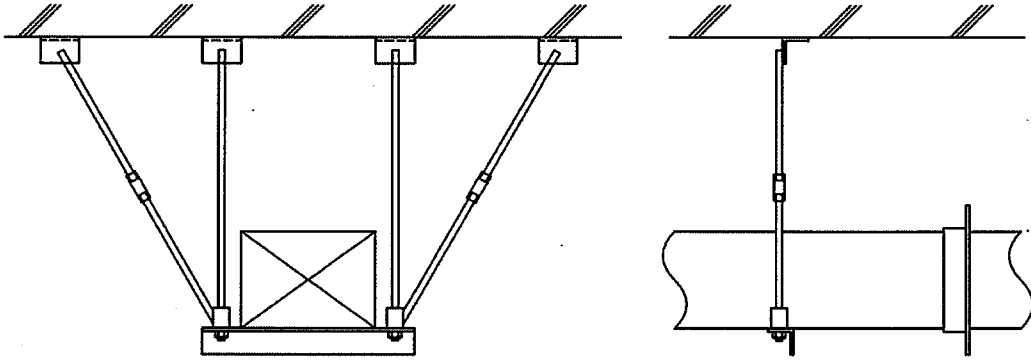




添説設 3-3-2 図 角ダクト自重サポート (ロッド) の例



添説設 3-3-3 図 丸ダクト自重サポート (ロッド) の例



添説設 3-3-4 図 角ダクト水平方向拘束の例

7. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

対象となるダクトの基本仕様、性能、員数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）\*

\*：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

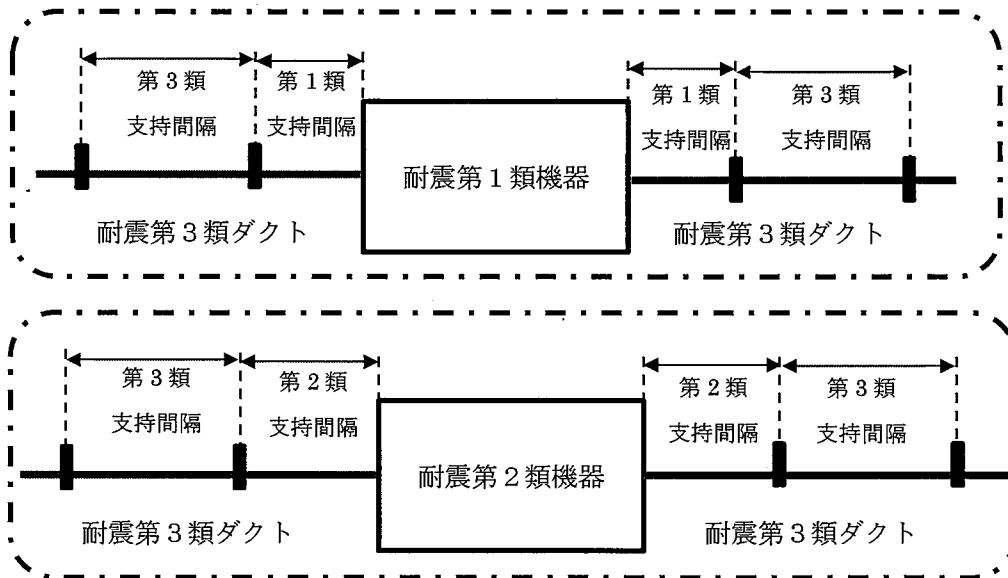
気体廃棄設備の耐震重要度分類の考え方について

1. 波及的影響の考え方

気体廃棄設備において、給排気ダクト・ダンパについては下記のように波及的影響を考慮する。

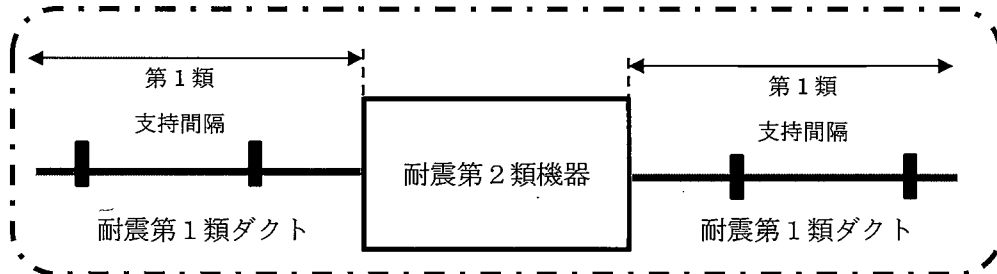
1-1. 耐震重要度分類が上位の機器に、下位のダクトが接続されている場合

耐震重要度分類が上位の機器に接続する箇所から一つ目の支持点までの間隔を、接続する機器の耐震重要度分類と同等として評価・設計をした。



1-2. 耐震重要度分類が下位の機器に、上位の配管が接続されている場合

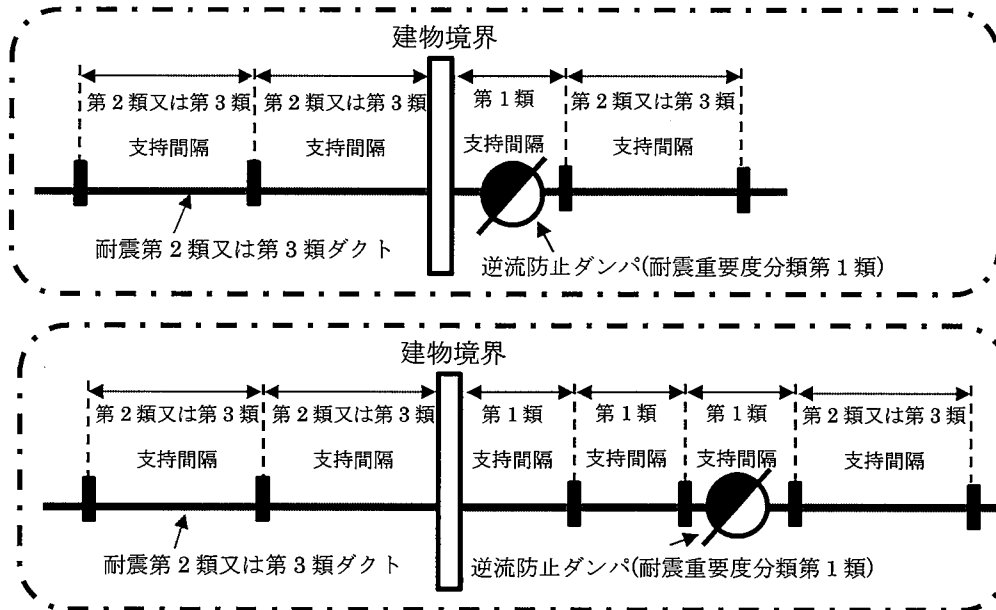
耐震重要度分類が下位の機器に接続する上位の配管は、上位の地震力で評価・設計をする。



## 2. 建物境界部分の考え方

気体廃棄設備において、建物及び逆流防止ダンパを接続する給排気ダクト・ダンパについては、建物の耐震重要度分類と同等として評価・設計をした。

### 建物境界部の標準支持間隔法の考え方



設備に対する竜巻防護に関する説明書  
(基本方針書)

## 1. 竜巻防護設計の設計方針

本加工施設の竜巻防護設計は、以下の方針とする。

「原子力発電所の竜巻影響ガイド」<sup>(1)</sup>（以下「竜巻ガイド」という。）を参考に算出した本加工施設が立地する地域での竜巻規模は、稀に発生する竜巻として年超過確率  $10^{-4}$  に相当する風速は 41m/s であり、藤田スケールの F1 (33~49m/s) にあたる。このため、設計評価用竜巻として藤田スケールの F1 竜巻 (風速 49m/s) を設定する。設計評価用竜巻に対し、建物の壁及び屋根は損傷しないため、建物内の設備・機器に風圧力の作用を考慮する必要はなく、設備・機器の防護設計を要しない。

また、更なる安全裕度の向上策確認用の竜巻として、藤田スケールの F3 の最大風速 (92m/s) を設定する。この竜巻に対し、一部の建物の壁及び屋根は損傷するため、損傷箇所を経由する風の吹き込みに対して、建物内部の床、壁により設備・機器を防護する設計とするか、設備・機器に直接風圧力が作用する場合は、それら設備・機器の固定が失われないことを確認する。

### 1.1 評価対象

更なる安全裕度の向上策確認用の F3 竜巻に対し、新規基準に基づき受けた事業許可より、鉄筋コンクリート造（以下、「RC 造」という。）又は鉄骨鉄筋コンクリート造（以下、「SRC 造」という。）の建物は健全であることから、これらの建物に内包される設備・機器は、建物により竜巻から防護される。

RC 造及び SRC 造以外の建物は、更なる安全裕度の向上策確認用の竜巻に対し屋根のみもしくは屋根と壁の両方が損傷するおそれがあるため、これらの施設の設備・機器については竜巻の影響を考慮する。そのため、施設に内包される設備・機器は建物内部の床、壁により設備・機器を防護する設計とするか、F3 竜巻の影響評価の対象とする。工場棟転換工場、工場棟成型工場\*、工場棟組立工場、付属建物第 1 廃棄物処理所、付属建物第 2 廃棄物処理所、付属建物除染室・分析室は F3 竜巻に対して屋根が損傷するおそれがあり、付属建物第 3 廃棄物倉庫は F3 竜巻に対して屋根及び壁が損傷するおそれがある。そのため、これらの施設に内包される設備・機器である、化学処理施設、被覆施設、組立施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設が影響評価の対象となる。

屋外に設置された設備・機器については、F1 竜巻、F3 竜巻両方に対して、竜巻の影響を考慮する。

\*：工場棟成型工場 1 階に設置される設備・機器は、F3 竜巻に対しても建物内部の床、壁により防護されるため、設備・機器による防護設計は不要となる。

## 1.2. 評価手法

### 1.2.1 評価方針

竜巻により設備・機器に作用する設計竜巻荷重に対して評価を実施する。設備と竜巻の位置関係は、竜巻中心から竜巻半径距離離れた風速が最も大きい位置で評価する。F1 竜巻の最大風速 49m/s、F3 竜巻の最大風速 92m/s より、竜巻の特性を竜巻ガイド<sup>(1)</sup>に従い以下のとおりとする。

#### <F1 竜巻>

$V_{Rm} = 42\text{m/s}$  : 最大接線風速

$V_T = 7\text{m/s}$  : 移動速度

$R_{Rm} = 30\text{m}$  : 最大接線風速半径

#### <F3 竜巻>

$V_{Rm} = 78\text{m/s}$  : 最大接線風速

$V_T = 14\text{m/s}$  : 移動速度

$R_{Rm} = 30\text{m}$  : 最大接線風速半径



### 1.2.2. 評価用荷重

#### (a) 常時作用する荷重

常時作用する荷重としては、持続的に生じる荷重である固定荷重及び積載荷重を考慮する。なお、運転状態により変化する荷重については保守的に考慮しない。

#### (b) 設計竜巻荷重

風速場のモデルは、屋根のみが損傷するおそれのある建物内でも、安全側に壁がないものとしてフジタモデルを用い、また、風圧力は飛来物と同じ手法で求めた飛行定数を用いて評価した揚力及び抗力を考慮する。風圧力評価は、飛来物評価手法(TONBOS コード)<sup>(2)</sup>と同じ考えで評価することとする。具体的には、事業許可と同じ手法により、風によって作用する流体力、揚力を評価し、物体に作用する水平方向荷重及び軸方向荷重をそれぞれ求める。

### 1.2.3. 許容限界

設計評価用のF1 竜巻の風圧力による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、弾性範囲にとどまることを許容限界とする。このため、耐力を元に許容限界を設定する。この許容限界は、添付説明書一設3-1-付1の短期条件での許容限界となる。

更なる安全裕度の向上策確認として、F3 竜巻の風圧力による荷重及びその他考慮すべき荷重に対しては、次のように許容限界を設定する。水平方向の設計竜巻荷重に対する評価では、設備・機器を固定している据付ボルトが部分的に塑性変形したとしても設備・機器の固定が失われないことを確認するため、据付ボルト部材の引張強さを元に許容限界を設定する。なお、軸方向の設計竜巻荷重に対しては設備・機器が固定されていればよいが、アンカーボルトの軸方向の許容限界については部材の引張強さによる許容引張荷重よりも許容引抜荷重の方が小さいため、アンカーボルトについては許容引抜荷重を許容限界として設定する。また、設備・機器が溶接により固定されている場合は、設備・機器の固定が失われないことを確認するため、部材の引張強さを元に許容限界を設定する(添付説明書一設4-付1参照)。なお、支持部が鉛直方向に固定されていない構造を採用する場合は、対象設備・機器に作用する設計竜巻荷重が自重を超えないことを許容限界として設定する。パネルは、部分的に塑性変形したとしてもその閉じ込め性能を失われないことを確認するため、部材の引張強さを元に許容限界を設定する(添付説明書一設4-付1参照)。

#### 1.2.4 評価の方法

##### 1.2.4.1. 水平方向荷重に対する評価

最初に 1.2.2 項に示す手法にて水平方向の設計竜巻荷重を算出する。設計竜巻荷重を算出するための飛行定数は、対象とする設備・機器の外形形状の面積、質量より設定する。

水平方向の設計竜巻荷重により設備・機器を固定している据付ボルトに発生する応力を「横方向の設計竜巻荷重/据付ボルトの総断面積」により求め、それが許容限界以下であることを確認する。

なお、耐震計算では、耐震重要度分類に応じた入力荷重に対する発生応力を算出し、耐震計算での許容限界以下であることを確認している。よって、設計竜巻荷重が地震時の荷重より小さい場合、設計竜巻荷重による発生応力は耐震計算結果に包含されるため、発生応力を評価することなく、耐風圧設計であることを確認できる。

##### 1.2.4.2. 軸方向荷重に対する評価

1.2.2 項に示す手法にて、軸方向の設計竜巻荷重を算出する。軸方向の設計竜巻荷重により据付ボルトに生じる引抜荷重は、「軸方向の竜巻荷重－（自重＋積載荷重）」となることから、これにより据付ボルトに発生する引抜応力又は荷重が許容限界以下であることを確認する。

##### 1.2.4.3. パネルに対する評価

1.2.4.1 項及び 1.2.4.2 項にて算出した設計竜巻荷重をもとにパネルに作用する圧力を算出する。圧力が作用した際のパネルの変形を板の曲げと考え、発生応力が許容限界以下であることを確認する。

なお、竜巻警報発報時にウランを取り出すことが可能で、夜間休日不在時にウランが内包されない設備・機器は、ウランを飛散防止できるためパネルに対する評価は対象外となる。また、耐震計算で評価した結果を流用し、耐震評価で発生する応力を地震荷重と設計竜巻荷重との比により算出する応力が 1.2.3. 項に示す許容限界以下であることを確認している。このため、耐震評価で槽やパネルといった閉じ込め機能を有する部材を評価している設備・機器については、耐風圧設計である。

##### 1.2.4.4. その他

1.3 項に示す通り、設備を竜巻防護設計である建物に移動させる場合、当該設備は建物にて防護されるため、竜巻評価の対象とならない。

### 1.3 その他の竜巻対策

#### (1) ワイヤによる固縛

添説設 4-1-1 表に示す設備・機器については、設備・機器に取り付けたワイヤを介してアンカーボルト等で固定する。この管理について保安規定に規定する。

添説設 4-1-1 表 ワイヤにより固定する設備・機器

安全機能 番号	機器名
{589}	燃料棒構内運搬車
{808}	ドラム缶傾転機
{923}	保安秤量器（分析 1）
{923}	保安秤量器（分析 2）

#### (2) 固縛治具による固縛

{818} 廃棄物貯蔵設備 (1)、{782} 第 1 廃棄物処理所、{801} 第 2 廃棄物処理所、{808} 除染室・分析室にドラム缶を貯蔵する場合は、F3 竜巻により貯蔵中に飛散を防止するために、下記の固縛治具で固定する。

##### ○ドラム缶固縛治具

- ・ワイヤ
- ・アンカーボルト

## 2. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表\*<sup>1</sup>
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）\*<sup>2</sup>

\*<sup>1</sup>：各設備・機器が参照する仕様表を添説設 4-3-1 表～添説設 4-3-6 表に示す。

\*<sup>2</sup>：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

### 3. 評価結果のまとめ

1. 2項に示した対象設備に対して、F1 竜巻荷重に対する評価結果を添説設 4-3-1 表に示す。また、F3 竜巻荷重に対する評価結果を添説設 4-3-2 表～添説設 4-3-6 表に示す。いずれの設備も許容限界<sup>1</sup>を満足しており、竜巻による設計竜巻荷重に対して設備・機器の固定が失われないことを確認した<sup>2</sup>。

また、配管が F3 竜巻荷重に耐えるよう標準支持間隔を設定する必要があるが、F3 竜巻荷重による最大発生応力の許容限界に対する裕度は、地震荷重による裕度よりも大きい<sup>3</sup>。従って、地震荷重に対して標準支持間隔を設定しておけば、F3 竜巻に耐えることができる。

---

<sup>1</sup> 検定比を算出する際に使用した許容限界を記載している。

<sup>2</sup> 検定比は発生応力（荷重）を許容限界で除して小数点第 3 位以下を切り上げた値とする。検定比算出に用いた発生応力は小数点以下を切り上げた値、許容限界は規格値もしくは規格値より算出して小数点以下を切り捨てた値とする。

<sup>3</sup> 代表として、、スパン長 m、地震加速度 1G の場合、F3 竜巻荷重による最大発生応力は [N/mm<sup>2</sup>]、許容限界は [N/mm<sup>2</sup>]（引張強さ）で検定比 となる。地震荷重による最大発生応力は [N/mm<sup>2</sup>]、許容限界は [N/mm<sup>2</sup>]（耐力）で検定比 であり、竜巻評価の裕度は耐震評価の裕度に比べて十分大きいことが分かる。

添説設 4-3-1 表 F1 竜巻荷重に対する据付部の評価結果

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向		水平方向		結果	備考
				発生力[N] 発生応力[N/mm <sup>2</sup> ]	検定比 [-]	許容限界	発生応力 [N/mm <sup>2</sup> ]		
表手設-5	モニタリングポスト	耐震巻盤	-					合格	
表手設-3	酸素ガス供給配管系統	レンジャーバタック(1),(2),(3),(4)	910					合格	(1),(3)で代表
表手設-4	水素ガス供給配管系統	制御盤	915					合格	
		燃焼板	915					合格	
追表手設-1	非常用ディーゼル発電機	切替制御盤	888					合格	

添説設 4-3-2 表 F3 竜巻荷重に対する据付部の評価結果(成形施設)

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向		水平方向		結果	備考
				発生力[N] 発生応力[N/mm <sup>2</sup> ]	検定比 [-]	許容限界	発生応力 [N/mm <sup>2</sup> ]		
表手設-16	燃料供給部内運搬車	燃料供給部内運搬車	589					合格	ワイヤ固定ボルト評価

添説設 4-3-3 表 (1/2) F3 竜巻荷重に対する据付部の評価結果(放射性廃棄物の廃棄施設)

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向		水平方向		結果	備考
				発生力[N] 発生応力[N/mm <sup>2</sup> ]	検定比 [-]	許容限界	発生応力 [N/mm <sup>2</sup> ]		
表手設-波17	保管棚	保管棚(1),(2),(3)	778					合格	(1),(2)で代表
表手設-固1	排却炉	排却炉	782					合格	
		給気ライン(フィルタ)	782					合格	
		投入フードボックス	783					合格	
		搬出フードボックス	784					合格	
		送風機ファン	788					合格	
		ドラム缶取付治具	-					合格	
表手設-固2	サイクロン	サイクロン	789					合格	
		フードボックス	790					合格	
表手設-固3	フラッシュチャンバ	フラッシュチャンバ	791					合格	
表手設-固4	イオン交換材混合機	イオン交換材混合機	793					合格	
		フードボックス	793					合格	
表手設-固5	イオン交換材成型機	イオン交換材成型機	794					合格	
		フードボックス	794					合格	

添説設 4-3-3 表 (2/2) F3 竜巻荷重に対する掘付部の評価結果(放射性廃棄物の廃棄施設)

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向		水平方向		結果	備考
				発生力[N] 発生応力[N/mm <sup>2</sup> ]	許容限界 [-]	発生応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容限界 [N/mm <sup>2</sup> ]		
表1設-図8	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	799					合格	
		コンベア	799					合格	
		リフタ	799					合格	本体と梁台を合わせて評価
		リフタ梁台	799					合格	
		帯鋸	800					合格	
		フードボックス	802					合格	
表1設-図9	破砕機	フードボックス (破砕機)	802					合格	
		破砕機	801					合格	本体と梁台を合わせて評価
		破砕機梁台	802					合格	
		ドラム缶フード	802					合格	
		投入機	802					合格	
		投入機カバー	802					合格	
		ドラム缶固縛治具	-					合格	
表1設-図10	クレーン (第2廃棄物処理所)	クレーン	803					合格	
表1設-図12	超音波洗浄機	超音波洗浄機(1),(2)	805					合格	(2)で代表
表1設-図13	廃水中和設備	廃水受槽	806					合格	
		中和槽	806					合格	
		遠心分離機	806					合格	
		ろ液受槽	806					合格	
表1設-図14	分別・解体フード	分別・解体フード	808					合格	
		ドラム缶回転機	808					合格	ワイヤ固定ホルト評価
		ドラム缶固縛治具	-					合格	
表1設-図15	水洗槽	水洗槽	809					合格	
表1設-図16	切断フード	切断フード	810					合格	
表1設-図18	乾燥機	乾燥機(1),(2),(3)	813					合格	(2)で代表
表1設-図19	プラスト装置	プラスト装置(1),(2)	814					合格	(2)で代表
表1設-図20	クレーン (廃棄室(2))	クレーン	815					合格	
表1設-図23	廃棄物貯蔵設備(1)	ドラム缶固縛治具	-					合格	
表1設-図24	ドラム缶クランプ測定装置	ドラム缶クランプ測定装置	819					合格	
表1設-図25	クレーン (廃棄物一時貯蔵所)	クレーン	820					合格	

添説設 4-3-4 表 F3 竜巻荷重に対する据付部の評価結果(放射線管理施設)

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向		水平方向		結果	備考
				発生応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容限界 [-]	発生応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容限界 [N/mm <sup>2</sup> ]		
表1設-2	エリアモニタ	Ch-1	829					合格	
		Ch-2	829					合格	
表1設-3	ハンドフットモニタ	Ch-7,8	829					合格	
		ハンドフットモニタ7,8	830					合格	
表1設-4	ダストモニタ	集塵機出部(転換工場ダストモニタ)	831					合格	
		集塵機出部(成型工場ダストモニタ)	831					合格	
		集塵機出部(第1廃棄物処理所ダストモニタ)	831					合格	
		サンブラ部(転換工場ダストモニタ)	831					合格	
		サンブラ部(成型工場ダストモニタ)	831					合格	
表1設-5	モニタリングポスト	サンブラ部(第1廃棄物処理所ダストモニタ)	831					合格	
		前電巻壁	-					合格	

添説設 4-3-5 表 F3 竜巻荷重に対する据付部の評価結果(非常用設備、インターロック)

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向		水平方向		結果	備考
				発生応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容限界 [-]	発生応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容限界 [N/mm <sup>2</sup> ]		
表1設-3	窒素ガス供給配管系統	レシーバタンク(1),(2),(3),(4)	910					合格	(1),(3)で代表
		制御盤	915					合格	
表1設-4	水素ガス供給配管系統	通熱板	915					合格	
		地震計(転換工場)	920					合格	
表1設-6	溢水漏供給停止設備(自動)	制御盤(転換工場)	920					合格	
		切落配電盤	888					合格	

添説設 4-3-6 表 F3 竜巻荷重に対するパネルの評価結果

仕様表	機器名	安全機能 番号	発生応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容限界 [N/mm <sup>2</sup> ]	検定比 [-]	結果	備考
表1設-液17	保管棚	778				合格	



#### 4. 参考文献

- (1) 原子力規制委員会 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド 平成 25 年 6 月
- (2) 電力中央研究所報告 竜巻による物体の浮上・飛来解析コード TONBOS の開発 研究報告 : N14002 平成 26 年 6 月
- (3) 東京工芸大学 平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究(平成 22 年度) 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究 平成 23 年 2 月
- (4) 日本保全学会 原子力規制関連事項検討会 軽水型原子力発電所の竜巻影響評価における設計竜巻風速および飛来物速度の設定に関するガイドライン 平成 27 年 1 月

竜巻設計で使用する許容限界の設定

1. 竜巻設計で使用する許容限界の設定

竜巻設計で使用する許容限界は、建築設備耐震設計・施工指針 2014年版（日本建築センター）、鋼構造設計規準 — 許容応力度設計法 —（日本建築学会）、JSME S NJ1-2012（日本機械学会）及び各種合成構造設計指針・同解説（日本建築学会）にもとづき設定する。

2. 据付ボルトの許容限界

水平方向及び軸方向の竜巻設計荷重に対する据付ボルトの評価結果に対する許容限界を添説設4-付1-1表～添説設4-付1-3表にそれぞれ示す。F3 竜巻設計荷重に対しては、設備・機器を固定している据付ボルトが部分的に塑性変形したとしても設備・機器の固定が失われないことを確認するため、据付ボルト部材の引張強さを元に許容限界を設定する。なお、F1 竜巻設計荷重に対しては弾性範囲にとどまることを許容限界とするため、耐力を元に許容限界を設定する。したがって、F1 竜巻設計荷重に対する許容限界は耐震評価の短期条件での許容限界(添付説明書—設3-1-付1参照)と同じである。

添説設4-付1-1表 水平方向F3竜巻設計荷重に対する取付ボルト及びアンカーボルトの許容限界

材料	種類	許容限界	参照
	せん断応力度	173 [N/mm <sup>2</sup> ]	鋼構造設計規準、 建築設備耐震設計・施工指針
	せん断応力度	225 [N/mm <sup>2</sup> ]	JSME S NJ1-2012、鋼構造設計規準、 建築設備耐震設計・施工指針

添説設4-付1-2表 軸方向F3竜巻設計荷重に対する取付ボルトの許容限界

材料	種類	許容限界	参照
	引張応力度	300 [N/mm <sup>2</sup> ]	鋼構造設計規準、 建築設備耐震設計・施工指針
	引張応力度	390 [N/mm <sup>2</sup> ]	JSME S NJ1-2012、鋼構造設計規準、 建築設備耐震設計・施工指針

添説設 4-付 1-3 表 軸方向 F3 竜巻設計荷重に対するアンカーボルトの許容限界  
(許容引抜荷重)

材料	種類	許容限界	参照
		2500 [N]*	建築設備耐震設計・施工指針
		3800 [N]	
		6700 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		9200 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		500 [N]*	建築設備耐震設計・施工指針
		750 [N]	
		750 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		7600 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		9200 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		164000 [N]	各種合成構造設計指針・同解説

\*：壁面の場合

### 3. 部材の許容限界

F3 竜巻設計荷重に対する部材に対する許容限界を添説設 4-付 1-4 表に示す。F3 竜巻設計荷重に対しては、部分的に塑性変形したとしても破断しないことを確認するため、許容限界として引張強さを元に設定する。

添説設 4-付 1-4 表 F3 竜巻設計荷重に対する部材の許容限界

材料	種類	許容限界	参照
	引張応力度	400 [N/mm <sup>2</sup> ]	鋼構造設計規準
	せん断応力度	230 [N/mm <sup>2</sup> ]	鋼構造設計規準

### 4. パネルの許容限界

F3 竜巻設計荷重に対するパネルに対する許容限界を添説設 4-付 1-5 表に示す。F3 竜巻設計荷重に対しては、部分的に塑性変形したとしても破断しないことを確認するため、許容限界として引張強さを元に設定する。

添説設 4-付 1-5 表 F3 竜巻設計荷重に対するパネルの許容限界

材料	種類	許容限界	参照
	曲げ応力度	400 [N/mm <sup>2</sup> ]	鋼構造設計規準

設備の溢水による損傷の防止に関する説明書

(基本方針書)

## 1. 概要

本資料は、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第十一条及び「加工施設の技術基準に関する規則」第十二条にて適合することが要求されている事項に対し、安全機能を有する施設において施設内での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に、防護処置その他の適切な処置を講じることを説明するものである。

## 2. 溢水等による損傷防止の設計方針

加工施設内で溢水の発生を想定しても、加工施設の閉じ込め、臨界防止の安全機能を損なわないようにするとともに、溢水による火災の発生を防止するため、以下の設計とする。具体的な設計事項を4章に示す。

### ① 閉じ込めの観点

- ・第1種管理区域の境界から外部へ溢水が流入出しない設計とする。なお、第2種管理区域では、密封したウランを取り扱うため汚染がないことから、第2種管理区域からの溢水の漏えい防止に関しては考慮しない。
- ・建物内の負圧を維持するため、被水又は没水により気体廃棄物の廃棄設備（以下「排気設備」という）の機能を喪失しない設計とする。

### ② 臨界防止の観点

- ・ウランを内包する設備・機器が、被水又は没水によって臨界とならない設計とする。

### ③ 火災の発生防止の観点

- ・被水又は没水による設備・機器における電気火災の発生を防止する設計とする。

### ④ 全般

- ・溢水源となる配管は、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度（150ガル＝0.15G）を検知した時点で、送液を停止する設計とする。

### 3. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

本申請対象のうち溢水影響評価対象となる設備・機器を添付説明書―設5（設備）付録1に示す。

なお、溢水防護区画の設定及びその溢水水位の評価結果は、第2回設工認申請書（原規規発第1908096号にて認可済）の添付説明書-建6、第4回設工認申請書（原規規発第2003279号にて認可済）の添付説明書-建6、第6回設工認申請書（三原燃第20-0695号）の添付説明書-建8及び第7回設工認申請書（本申請書）の添付説明書-建7からの引用である。

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添I仕様表\*<sup>1</sup>
- ・基本図面：別添I I-3-2添付図面（設備・機器）\*<sup>2</sup>

\*1：各設備・機器が参照する仕様表番号を添付説明書―設5（設備）付録1に示す。

\*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

#### 4. 適合性の説明

本章では、3章で示した対象設備について、事業許可で示した設計方針に基づき以下の技術基準への適合性を示す。

##### ・加工施設の技術基準に関する規則第十二条

(加工施設内における溢水による損傷の防止)

第十二条 安全機能を有する施設は、加工施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

##### ◆ 事業許可の設計方針

事業許可で示した設計方針（「添付書類 I-1 事業許可との対応」に示す、第二条 2-11、2-12 および第十一条 11-1～11-21）のうち、本申請対象設備について該当する以下の項目に基づいて本申請対象設備の技術基準適合性を示す。

- ・核的制限値を設定する設備・機器は内部溢水に対し没水しない設計(2-11)
- ・溢水源となる配管は、耐震重要度分類第 1 類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度（150 ガル=0.15G）を検知した時点で、必要に応じて、供給を停止する設計(11-1)
- ・被水又は没水により排気設備の機能が喪失しない設計（11-3）
- ・被水又は没水によって臨界とならない設計(11-4)
- ・被水又は没水による電気火災の発生を防止する設計(11-5)
- ・被水による電気火災の発生を防止するため、被水防止カバー又は配線用遮断器を設置する設計(11-9)
- ・蒸気配管からの蒸気漏えいに対して、地震感知に連動して自動的に供給を停止する遮断弁を設置する設計(11-10)
- ・形状寸法又は質量を管理する設計で、ウランに水の浸入を考慮し、最適減速度状態を想定した設計又は水の浸入を想定しないウランの減速度を管理する設計(11-11)
- ・設備高さを没水許容高さより高くする設計（11-15）
- ・幹線用ケーブルの制御盤は没水しない設計、それ以外の制御盤は配線用遮断機を設置する設計(11-16)
- ・防護区画内の堰内の必要な箇所に堰漏水検知警報設備を設置する(11-17)
- ・工業用水、水道水、冷却水、純水及び空調用水の配管は、地震感知に連動して遮断弁が自動的閉止又は送液ポンプが自動停止する設計(11-18)
- ・遮断弁及びその周辺の配管は、1.0G の水平地震力に対して弾性範囲となる設計(11-19)

上記を踏まえて、対象設備における臨界の防止、火災発生の防止及び閉じ込め機能の維持の各安全機能を確保するための設計内容を以下に説明する。



#### 4. 1 臨界の防止

事業許可で示した設計方針との対応を踏まえ、溢水防護対象設備・機器の臨界防止に係わる設計内容を以下に示す。各設計番号に対応する設備の溢水防護区画、通常ウランが存在する最低部の高さ、臨界防止の処置方法を添説設 5-4. 1-1 表及び 5-4. 1-2 表に示す。

なお、各設備の堰は溶液漏えい時の拡大防止設備であること、また保安秤量器については、秤量対象容器等の対象物で臨界を管理しており、秤量作業中は常に作業者が介在していることから、いずれも臨界防止に対する溢水影響評価の対象外とする。

核的制限値を設定する設備・機器は、内部溢水に対し没水しない設計とする。(2-11)
---

臨界防止の観点から、核燃料物質を内包する設備・機器が、被水又は没水によって臨界とならない設計とする。(11-4)
--

➤ ①[12.1-設 1]

形状寸法を管理する設備・機器であるろ過器（化学処理施設）や棚搬入コンベア（核燃料物質の貯蔵施設）などは、水の浸入を考慮し、最適減速度状態を想定した形状寸法を設定することで、被水又は没水による臨界のおそれがない設計とする。(11-4)

➤ ②[12.1-設 2]

ウラン質量を管理する設備・機器であるシリンダ洗浄装置（化学処理施設）や洗浄残渣乾燥機（核燃料物質の貯蔵施設）などは、水の浸入を考慮し、最適減速度状態を想定したウラン質量を設定することで、被水又は没水による臨界のおそれがない設計とする。なお、シリンダ洗浄棟の洗浄室及び沈殿槽室においては、水の浸入を考慮し、最適減速度状態を想定したウラン質量を両部屋全体で合算管理することで、被水又は没水による臨界の恐れがない設計とする。(11-4)

➤ ③[12.1-設 3]

核的制限値を設定する設備・機器は、内部溢水に対して没水しないようにウランが存在する部位を防護区画内で想定される溢水水位より高く設置するか、ウランが存在する部位への水の浸入がないよう容器やケーシング等で覆う設計とする。(2-11)(11-4)

上記設計番号の対象設備は、添説設 5-4. 1-1 表及び 5-4. 1-2 表の臨界防止の処置方法に示す①、②、③に対応する。

ウランを内包する設備・機器は、形状寸法又は質量を管理する設計でウランに水の浸入を考慮し最適減速状態を想定した設計とするか、ウランに水の浸入を想定しないウランの減速度を管理する設計とする。(11-11)
--

ウランを内包する設備・機器に対して設定する核的制限値を、添付説明書一設 1 の[4.1-設 1]に示す。

添説設 5-4.1-1 表 溢水防護対象設備・機器及び臨界防止処置方法

[化学処理施設]

設置場所		防護対象 機器名	溢水防護 区画番号 及び 溢水水位*1	通常ウラン 存在部高さ (mm)	臨界防止 処置方法
付属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	洗浄室	シリンダ洗浄装置 シリンダ検査装置			②*2③
		洗浄液受槽(1)			②*2③
	沈殿槽室	洗浄残渣沈殿槽(1)、(2)			②*2③
		ろ過器			①③
		遠心分離機			②*2③
		液受槽			②*2③

\*1: 溢水防護区画及び溢水水位の設定根拠については第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。

\*2: シリンダ洗浄棟の洗浄室及び沈殿槽室は両部屋全体で臨界のおそれがないウラン質量を合算管理する。

\*3: シリンダ洗浄棟1階の溢水水位の基準とするF.L.0からのウラン存在部高さ(図イ配-1参照)。

添説設 5-4.1-2 表 溢水防護対象設備・機器及び臨界防止処置方法

[貯蔵施設]

設置場所		防護対象 機器名	溢水防護 区画番号 及び 溢水水位*1	通常ウラン 存在部高さ (mm)	臨界防止 処置方法
付属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	沈殿槽室	洗浄残渣コンベア			②*2③
		チャッキングリフト*4			①③
付属建物 シリンダ洗浄棟 (地階)	貯蔵室(3)	洗浄残渣貯蔵棚 (1)、(2)、(3)			②*3③
		棚搬入コンベア			①③
		SUS容器用台車(5)			①③
		洗浄残渣明替 フードボックス			②③
		洗浄残渣乾燥機			②③
	回転混合機 (金属容器(粉末)混合)	①③			

\*1: 溢水防護区画及び溢水水位の設定根拠については第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。

\*2: シリンダ洗浄棟の洗浄室及び沈殿槽室は両部屋全体で臨界のおそれがないウラン質量を合算管理する。

\*3: 棚は複数容器を保管するため質量制限で管理(添付説明書-設1-2)。

\*4: SUS容器(ウランを内包)はチャッキングリフトにより1階と地階を上下するが、ここでは溢水評価上より厳しい1階での評価を示す(図へ設-23(2/2)参照)。

\*5: シリンダ洗浄棟の地階に溢水は無いが1階からの流れ込みがある。

\*6: シリンダ洗浄棟1階の溢水水位の基準とするF.L.0からのウラン存在部高さ(図へ配-4参照)。

\*7: シリンダ洗浄棟地階の溢水水位の基準とするF.L.0からのウラン存在部高さ(図へ配-4参照)。

\*8: ウランが存在する部位への溢水の浸入がないよう容器やケーシングで覆う構造とする。

#### 4. 2 火災の防止

溢水防護対象設備・機器の溢水による電気火災防止に係わる設計について説明する。各設計番号に対応する設備の溢水防護区画、電気火災防止方法を添説設 5-4.2-1～5-4.2-6 表に示す。

なお、気体廃棄設備(4)の電気火災防止については4. 4項で説明する。

被水又は没水による設備・機器における電気火災の発生を防止する設計とする。(11-5)
被水による設備・機器の電気火災の発生を防止するため、配線用遮断器を設置する。 被水による設備・機器における電気火災の発生を防止するため、被水防止カバーを設置するか、配線用遮断器を設置する設計とする。(11-9)
使用電圧が高い幹線動力用ケーブルに接続する制御盤の設備高さについては、設備高さを没水許容高さより高くする設計とし、それ以外の制御盤は配線用遮断器を設置する設計とする。(11-16)

溢水防護区画に設置する電気を使用する設備・機器は、被水又は没水による電気火災の発生を防止するため、以下の設計としている。

➤ ④[12.1-設 7]

水配管等の破断や消火水による被水及び没水が原因による、電気系統を有する設備・機器の短絡火災の発生を防止するため、溢水防護区画に設置する設備・機器の動作制御に使用する制御盤又は分電盤に、電気系統に異常な過電流が流れたときに電路を開放し電源供給を遮断する配線用遮断器を設置する。(11-5)(11-9)(11-16)

➤ ⑤[12.1-設 8]

付属建物除染室・分析室の除染室(2)に設置する分別・解体フードについては、その構成機器であるドラム缶傾転機がバッテリーで駆動するため、バッテリーが被水しないようにバッテリーを覆う構造とする。(11-5)(11-9)

添説設 5-4. 2-1 表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[化学処理施設]

設置場所		溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名	電気火災 防止方法
附属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	洗浄室	7-1-2	シリンダ洗浄装置 シリンダ検査装置	④
			堰 (シリンダ洗浄装置)	④
			スクラバ	④
			洗浄液受槽(1)	④
			洗浄液受槽(2)	④
	沈殿槽室		クレーン (洗浄室)	④
			洗浄残渣沈殿槽(1)、(2)	④
			遠心分離機	④
		液受槽	④	

\*1: 溢水防護区画の設定については第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。

添説設 5-4. 2-2 表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[貯蔵施設]

設置場所		溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名	電気火災 防止方法
附属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	沈殿槽室	7-1-2	洗浄残渣コンベア	④
			チャッキングリフト	④
附属建物 シリンダ洗浄棟 (地階)	貯蔵室(3)	7-2*2	棚搬入コンベア	④
			洗浄残渣明替フードボックス 洗浄残渣乾燥機	④
			回転混合機 (金属容器(粉末)混合)	④

\*1: 溢水防護区画の設定については第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。

\*2: シリンダ洗浄棟の地階に溢水源は無いが1階からの流れ込みがある。

添説設 5-4. 2-3 表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[放射性廃棄物の廃棄施設（液体廃棄物）]

設置場所		溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名	電気火災 防止方法
附属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	廃液処理室	7-1-2	廃液貯槽（洗浄工程）	④
			沈殿槽	④
			遠心ろ過機	④
			液受槽(1)	④
			液受槽(2)	④
			集水槽(チェック) (1)、(2)	④
			イオン交換塔 (1)、(2)	④
			液受槽(3)	④
			乾燥機	④
			廃液貯槽(チェック) (1)、(2)	④
			廃液処理室回収ピット	④
	堰（廃液貯槽（洗浄工程））	④		
測定室		測定室回収ピット	④	
放射線管理棟 (1階)	廃棄物 一時貯蔵所	3	受容器	④

\*1：溢水防護区画の設定については、第4回設工認申請書の添付説明書-建6及び第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。

添説設 5-4. 2-4 表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[放射性廃棄物の廃棄施設 (固体廃棄物) ]

設置場所		溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名	電気火災 防止方法
附属建物 第1 廃棄物処理所 (1 階)	廃棄物処理室	6	焼却炉	④
			イオン交換材混合機	④
			イオン交換材成型機	④
			ピット	④
附属建物 第2 廃棄物処理所 (1 階)	廃棄物 プレス室	7-1-1	高性能エアフィルタ用 廃棄物プレス	④
			破砕機	④
			クレーン (第2 廃棄物処理所)	④
附属建物 除染室・分析室 (1 階)	除染室(2)	2	超音波洗浄機 (1)、(2)	④
			廃水受槽、中和槽、 遠心分離機、ろ液受槽	④
			分別・解体フード	⑤
			排水受槽	④
			乾燥機 (1)、(2)、(3)	④
			ブラスト装置 (1)、(2)	④
			クレーン (除染室(2))	④
放射線管理棟 (1 階)	廃棄物缶詰室	3	ドラム缶用廃棄物プレス	④
			切断機 (1)、(2)	④
	廃棄物 一時貯蔵所	3	ドラム缶ウラン量測定装置	④
			クレーン (廃棄物一時貯蔵所)	④

\*1: 溢水防護区画の設定については、第4回設工認申請書の添付説明書-建6及び第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。

添説設 5-4.2-5(1/2)表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[放射線管理施設]

設置場所	溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名*3	電気火災 防止方法
工場棟 転換工場 (2階) 機械室*2	9-1	エアスニファ (工場棟 転換工場) エアスニファ (付属建物 第2核燃料倉庫) エアスニファ (付属建物 除染室・分析室)	④
加工棟 成型工場 (2階) フィルタ室*2	11	エアスニファ (加工棟 成型工場)	
付属建物 第3核燃料倉庫 (2階) フィルタ室*2	8-2	エアスニファ (付属建物 第3核燃料倉庫)	
付属建物 第1廃棄物処理所 (1階) 廃棄物処理室*2	6	エアスニファ (付属建物 第1廃棄物処理所) エアスニファ (付属建物 第2廃棄物処理所) エアスニファ (付属建物 シリンダ洗浄棟)	
工場棟 転換工場 (1階)	2	エリアモニタ Ch-1, 2	④
工場棟 成型工場 (1階)	3	エリアモニタ Ch-3, 4, 5, 6	
工場棟 組立工場 (1階)	4	エリアモニタ Ch-7, 8	

\*1: 溢水防護区画の設定については、第2回設工認申請書の添付説明書-建6、第4回設工認申請書の添付説明書-建6、第6回設工認申請書の添付説明書-建8及び本申請書の添付説明書-建7を参照。

\*2: 電気火災防護対象となるエアスニファのプロワの位置を記載。工場棟成型工場3階フィルタ室(2)のプロワは溢水防護区画外に設置されているため対象外。(図チ配-1、図チ系-1参照)

\*3: エアスニファ(採取口)は加工施設内の第1種管理区域内129ヶ所に設置されている。

添説設 5-4.2-5(2/2)表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[放射線管理施設]

設置場所	溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名*2	電気火災 防止方法
放射線管理棟 (1階)	3	ハンドフットモニタ 1 ~ 6	④
付属建物 除染室・分析室 (1階)	2	ハンドフットモニタ 7	
付属建物 第2廃棄物処理所 (1階)	7-1-1	ハンドフットモニタ 8	
付属建物 第3核燃料倉庫 (2階)	8-2	ハンドフットモニタ 9	④
排気塔 (工場棟 転換工場 (2階))	9-1	転換工場ダストモニタ	
排気塔 (加工棟 成型工場 (2階))	11	加工棟ダストモニタ	
排気塔 (付属建物 第3核燃料倉庫 (2階))	8-2	第3核燃料倉庫ダストモニタ	
排気塔 (付属建物 第1廃棄物処理所 (1階))	6	第1廃棄物処理所ダストモニタ	

\*1: 溢水防護区画の設定については、第2回設工認申請書の添付説明書-建6、第4回設工認申請書の添付説明書-建6、第6回設工認申請書の添付説明書-建8及び本申請書の添付説明書-建7を参照。

\*2: 成型工場ダストモニタ及びシリンダ洗浄棟ダストモニタは溢水防護区画外に設置されているため対象外。

添説設 5-4. 2-6 表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法  
[その他の加工施設]

設置場所	溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名	電気火災 防止方法
工場棟 転換工場 (1階)	1, 2	堰漏水検知警報設備 (転換工場)	④
工場棟 転換工場 (2階、3階)	9-1, 9-2		
工場棟 成型工場 (1階)	3,	堰漏水検知警報設備 (成型工場)	
工場棟 成型工場 (2階、3階)	10-1, 10-2		
加工棟 成型工場 (1階、2階)	5, 11	堰漏水検知警報設備 (加工棟)	
放射線管理棟 (1階)	3	堰漏水検知警報設備 (放射線管理棟)	
付属建物 除染室・分析室 (1階)	2	堰漏水検知警報設備 (除染室・分析室)	
付属建物 第2核燃料倉庫 (1階)	2	堰漏水検知警報設備 (第2核燃料倉庫) *2	
付属建物 第3核燃料倉庫 (1階、2階)	8-1, 8-2	堰漏水検知警報設備 (第3核燃料倉庫)	
付属建物 第1廃棄物処理所 (1階)	6	堰漏水検知警報設備 (第1廃棄物処理所)	
付属建物 第2廃棄物処理所 (1階)	7-1-1	堰漏水検知警報設備 (第2廃棄物処理所)	
付属建物 シリンダ洗浄棟 (1階、地階)	7-1-2, 7-2*3	堰漏水検知警報設備 (シリンダ洗浄棟)	
付属建物 シリンダ洗浄棟 (地下)	7-2*3	保安秤量器 (シリンダ1)、(シリンダ3)	
付属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	7-1-2	保安秤量器 (シリンダ2)	
付属建物 除染室・分析室 (1階)	2	保安秤量器 (分析1)、(分析2)	

\*1: 溢水防護区画の設定については、第2回設工認申請書の添付説明書-建6、第4回設工認申請書の添付説明書-建6、第6回設工認申請書の添付説明書-建8及び本申請書の添付説明書-建7を参照。

\*2: 除染室・分析室(溢水源あり)から第2核燃料倉庫前室を経由して、隣接する第2核燃料倉庫(溢水防護区画外)への溢水流れ込みを防止する堰に漏水検知警報設備を設置する。

\*3: シリンダ洗浄棟の地階に溢水源は無いが1階からの流れ込みがある。



#### 4. 3 閉じ込め機能の維持

地震起因による破損を想定する溢水源のうち、水配管等のユーティリティ配管からの溢水量の抑制に対する設計について説明する。

なお、気体廃棄設備(4)の溢水による機能喪失防止については4. 4項で説明する。

溢水源となる配管は、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度（150ガル=0.15G）を検知した時点で、必要に応じて、供給を停止する設計(11-1)
蒸気配管からの蒸気漏えいに対して、地震感知に連動して自動的に供給を停止する遮断弁を設置する設計(11-10)
工業用水、水道水、冷却水、純水及び空調用水の配管は、地震感知に連動して遮断弁が自動的に閉止又は送液ポンプが自動停止する設計(11-18)
遮断弁及びその周辺の配管は、1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる設計(11-19)

➤ [12.1-設15]

管理区域内の漏水拡大防止のため、漏水を検知して管理区域内への水供給を停止する{918}漏水インターロックを設置する。(11-1) (11-18)

➤ [12.1-設16]

溢水源となる、工業用水及び水道水の配管には遮断弁を設置する。地震を検知した時点で、これらの遮断弁を閉止する{917}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。また、溢水源となる冷却水、純水、アンモニア水及び空調用水に関しては、地震を検知した時点で、これらの溢水に繋がる送液ポンプを停止する{917}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。(11-1) (11-18)

➤ [12.1-設17]

地震時においても手動で溢水源を遮断できるように、工業用水及び水道水の配管に1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる手動遮断弁を設置する。(11-19)

➤ [12.1-設18]

地震時に蒸気の供給を停止できるように、蒸気の供給配管に1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる遮断弁を設置する。地震を検知した時点で、この遮断弁を閉止する{920}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。(11-1) (11-10) (11-19)

第1種管理区域を設定している建物内での溢水発生を検知し、建物外への溢水の漏えいを防止するため以下の設計とする。

防護区画内の堰内の必要な箇所にて堰漏水検知警報設備を設置する。(11-17)
--

➤ [5.6.1-建2(2次)]、[5.6.1-建3(4次)]、[12.1-建3(6次)]、[12.1-建3]

溢水防護区画の境界あるいは他の防護区画との境界に設置する緊急対策設備(3) (堰 (内部溢水止水用)) に、{835} {839} {846} {849} {853} {857} {860} {867} {871} {875} 堰漏水検知警報設備を設置する。(11-17)

堰漏水検知警報設備の具体的な設置場所を図り配-2 に示す。

#### 4. 4 気体廃棄設備の溢水による損傷防止

付属建物第3核燃料倉庫の気体廃棄設備(4)を対象に、溢水による機能喪失防止及び電気火災防止に対する設計について説明する。

なお、第3核燃料倉庫は消火のための放水が無い事、2階の溢水源となる水配管は更衣室内にあり、フィルタ室と更衣室は壁で仕切られている事から、フィルタ室に設置する設備・機器への被水は無い(添付説明書-建7)。

被水又は没水により排気設備の機能を喪失しない設計とする。(11-3)
------------------------------------

排気設備(排風機、制御盤)は没水による影響を受けないよう、設備高さを没水許容高さより高くする設計とする。(11-15)
---

➤ [12.1-設11]

気体廃棄設備(4)を構成する排気設備(排気ファン、制御盤、高性能エアフィルタ)は、没水により排気設備の機能を喪失しないよう、設備高さを溢水水位より高くする設計とする。

被水又は没水による設備・機器における電気火災の発生を防止する設計とする。(11-5)
--

被水による設備・機器の電気火災の発生を防止するため、配線用遮断器を設置する。
--

被水による設備・機器における電気火災の発生を防止するため、被水防止カバーを設置するか、配線用遮断器を設置する設計とする。(11-9)
--

使用電圧が高い幹線動力用ケーブルに接続する制御盤の設備高さについては、設備高さを没水許容高さより高くする設計とし、それ以外の制御盤は配線用遮断器を設置する設計とする。(11-16)
--

➤ [12.1-設7]

水配管等の破断による没水を原因とする、電気系統を有する設備・機器の短絡火災の発生を防止するため、気体廃棄設備(4)の制御盤及び分電盤に、電気系統に異常な過電流が流れたときに電路を開放し電源供給を遮断する配線用遮断器を設置する。

設備・機器の溢水影響評価対象一覧（1/2）

施設区分	設置場所 (階層)	管理区域 区分+2	溢水防護 区画番号	溢水源 有無	安全機能 番号+1	耐震 重要度分類+1	溢界防止 措置方法	機器名	仕様表 番号								
化学処理施設 (ウラン回収設備 (第4系列))	付属建物 シリンダ洗浄棟 (1F) 洗浄室	第1種	7-1-2	有	249	第1類	質量制限	シリンダ洗浄装置 シリンダ検査装置	表イ設-1								
					250	第1類	-	槽 (シリンダ洗浄装置)	表イ設-2								
					251	第3類	-	スクラバ	表イ設-3								
					252	第3類	-										
					253	第3類	-										
					254	第1類	質量制限	洗浄液受槽(1)	表イ設-4								
					255	第3類	-	洗浄液受槽(2)	表イ設-5								
					256	第3類	-	洗浄液受槽(2)	表イ設-5								
					257	第3類	-	洗浄液受槽(2)	表イ設-5								
					258	第3類	-	クレーン (洗浄室)	表イ設-6								
核燃料物質の貯蔵施設 (洗浄残渣貯蔵設備)	付属建物 シリンダ洗浄棟 (1F) 沈殿槽室	第1種	7-1-2	有	259	第1類	質量制限	洗浄残渣沈殿槽(1), (2)	表イ設-7								
					260	第3類	-										
					261	第1類	形状寸法制限	ろ過器	表イ設-8								
					262	第1類	質量制限	通心分程機	表イ設-9								
					263	第1類	質量制限	液受槽	表イ設-10								
核燃料物質の貯蔵施設 (洗浄残渣貯蔵設備)	付属建物 シリンダ洗浄棟 (1B) 貯蔵室(3)	第1種	7-2	無+4	598	第1類	形状寸法制限 質量制限	洗浄残渣貯蔵槽(1), (2), (3)	表へ設-20								
					付属建物 シリンダ洗浄棟 (1F) 沈殿槽室	第1種	7-1-2	有	599	第1類	質量制限	洗浄残渣コンベア	表へ設-21				
									600	第1類	形状寸法制限	チャッキングリフト	表へ設-22				
									付属建物 シリンダ洗浄棟 (1B) 貯蔵室(3)	第1種	7-2	無+4	601	第1類	形状寸法制限	搬入コンベア	表へ設-23
													602	-	形状寸法制限	SUS容器用台車(5)	表へ設-24
													604	第2類	質量制限	洗浄残渣用待機ボックス	表へ設-25
605	第2類	質量制限	洗浄残渣乾燥機	表へ設-25													
606	第2類	形状寸法制限	回転混合機 (金属容器(粉末) 混合)	表へ設-26													
気体廃棄物の廃棄設備 (気体廃棄設備 (4))	付属建物 第3核燃料倉庫 (2F) フィルタ室	第1種	8-2	有	666	-	-	給気ファン (貯蔵室(1), 備品室, 貯蔵室(2), フィルタ室給気系統)	表ト設-気1								
					667	第3類	-	給気ファン (作業室(1), 更衣室, シャワー室給気系統)									
					675	第3類	-	給気ファン (作業室(1), 更衣室, シャワー室給気系統)									
					666	-	-	排気ファン (貯蔵室(1), 備品室, 貯蔵室(2), フィルタ室室内排気系統)	表ト設-気2								
					668	第2類	-	排気ファン (作業室(1), 更衣室, シャワー室内排気系統)									
					675	第3類	-	排気ファン (作業室(1), 更衣室, シャワー室内排気系統)									
					678	第3類	-	排気ファン (作業室(1)局所排気系統)									
					666	-	-	高性能エアフィルタ (貯蔵室(1), 備品室, 貯蔵室(2), フィルタ室室内排気系統)	表ト設-気3								
					669	第2類	-	高性能エアフィルタ (作業室(1), 更衣室, シャワー室内排気系統)									
669	第2類	-	高性能エアフィルタ (作業室(1)局所排気系統)														
液体廃棄物の廃棄設備 (廃液処理設備 (3))	付属建物 シリンダ洗浄棟 (1F) 廃液処理室	第1種	7-1-2	有	727	第3類	-	廃液貯槽(洗浄工程)	表ト設-液1								
					728	第3類	-										
					729	第3類	-	沈殿槽	表ト設-液2								
					730	第3類	-										
					731	第3類	-	通心ろ過機	表ト設-液3								
					732	第3類	-										
					733	第3類	-	液受槽(1)	表ト設-液4								
					735	第3類	-										
					736	第3類	-	液受槽(2)	表ト設-液6								
					737	第3類	-										
					738	第3類	-	集水槽(チェック)(1), (2)	表ト設-液7								
					739	第3類	-										
					740	第3類	-	イオン交換塔(1), (2)	表ト設-液8								
					741	第3類	-										
					742	第3類	-	液受槽(3)	表ト設-液9								
					743	第3類	-	乾燥機	表ト設-液10								
					745	第3類	-	廃液貯槽(チェック)(1), (2)	表ト設-液12								
					746	第3類	-										
					747	第1類	-	廃液処理室回収ピット	表ト設-液13								
					748	第3類	-										
749	第1類	-	槽 (廃液貯槽(洗浄工程))	表ト設-液14													
液体廃棄物の廃棄設備 (保管廃棄設備)	付属建物 シリンダ洗浄棟 (1F) 測定室	第1種	7-1-2	有	750	第1類	-	測定室回収ピット	表ト設-液15								
					751	第3類	-										
液体廃棄物の廃棄設備 (保管廃棄設備)	放射線管理棟 (1F) 廃棄物一時貯蔵所	第1種	3	有	780	第3類	-	受容器	表ト設-液17								
					781	第3類	-										
固体廃棄物の廃棄設備 (焼却設備)	付属建物 第1廃棄物処理所 (1F) 廃棄物処理室	第1種	6	有	782	第2類	-	焼却炉	表ト設-固1								
					783	第2類	-										
					784	第2類	-										
					785	第3類	-										
					786	第3類	-										
					787	第3類	-										
					788	第3類	-										
					793	第3類	-			イオン交換材混合機	表ト設-固4						
					794	第3類	-			イオン交換材成型機	表ト設-固5						
					795	第3類	-			ピット	表ト設-固6						
796	第3類	-															

設備・機器の溢水影響評価対象一覧(2/2)

施設区分	設置場所(階層)	管理区域区分*2	溢水防壁区画番号	溢水源有無	安全機能番号*1	耐震重要度区分*1	臨界防止措置方法	機器名	仕様表番号				
固体廃棄物の廃棄設備(固体廃棄物処理設備)	付属建物 第2廃棄物処理所(1F) 廃棄物プレス室	第1種	7-1-1	有	799	第2類	-	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	表ト設-固8				
					800	第2類	-						
					801	第3類	-	破砕機	表ト設-固9				
					802	第2類	-						
	放射線管理棟(1F) 廃棄物缶詰室	第1種	3	有	803	第3類	-	クレーン(第2廃棄物処理所)	表ト設-固10				
		第1種	3	有	804	第3類	-	ドラム缶用廃棄物プレス	表ト設-固11				
固体廃棄物の廃棄設備(除染設備)	付属建物 除染室・分析室(1F) 除染室(2)	第1種	2	有	805	第3類	-	超音波洗浄機(1),(2)	表ト設-固12				
					806	第3類	-	廃水受槽, 中和槽,	表ト設-固13				
					807	第3類	-	通心分離機, ろ液受槽					
					808	第3類	-	分別・解体フード	表ト設-固14				
					811	第3類	-						
					812	第3類	-	排水受槽	表ト設-固17				
					813	第3類	-	乾燥機(1),(2),(3)	表ト設-固18				
					814	第3類	-	プラスチック装置(1),(2)	表ト設-固19				
					815	第3類	-	クレーン(除染室(2))	表ト設-固20				
						放射線管理棟(1F) 廃棄物缶詰室	第1種	3	有	817	第3類	-	切断機(1),(2)
固体廃棄物の廃棄設備(保管廃棄設備)	放射線管理棟(1F) 廃棄物一時貯蔵所	第1種	3	有	819	第3類	-	ドラム缶用ラジウム測定装置	表ト設-固24				
		第1種	3	有	820	第3類	-	クレーン(廃棄物一時貯蔵所)	表ト設-固25				
放射線管理施設	工場棟 転換工場(2F) 機械室*3	第1種	9-1	有	828	第3類	-	エアスニファ(工場棟 転換工場)	表チ設-1				
	加工棟 成型工場(2F) フィルタ室*3	第1種	11	有				エアスニファ(付属建物 第2核燃料倉庫)					
	付属建物 第3核燃料倉庫(2F) フィルタ室*3	第1種	8-2	有				エアスニファ(付属建物 除染室・分析室)					
	付属建物 第1廃棄物処理所(1F) 廃棄物処理室*3	第1種	6	有				エアスニファ(加工棟 成型工場)					
	工場棟 転換工場(1F)	第1種	2	有	829	第3類	-	エアスニファ(付属建物 第3核燃料倉庫)					
	工場棟 成型工場(1F)	第1種	3	有				エアスニファ(付属建物 第1廃棄物処理所)					
	工場棟 組立工場(1F)	第2種	4	有				エアスニファ(付属建物 第2廃棄物処理所)					
	放射線管理棟(1F)	第1種	3	有	830	第3類	-	エアスニファ(付属建物 シリンダ洗浄機)					
	付属建物 除染室・分析室(1F)	第1種	2	有				エリアモニタ Ch-1, 2					
	付属建物 第2廃棄物処理所(1F)	第1種	7-1-1	有				エリアモニタ Ch-3, 4, 5, 6					
	付属建物 第3核燃料倉庫(2F)	第1種	8-2	有				エリアモニタ Ch-7, 8					
	排気塔(工場棟 転換工場(2F))	第1種	9-1	有	831	第2類	-	ハンドフットモニタ 1~6					
	排気塔(加工棟 成型工場(2F))	第1種	11	有				ハンドフットモニタ 7					
	排気塔(付属建物 第3核燃料倉庫(2F))	第1種	8-2	有				ハンドフットモニタ 8					
	排気塔(付属建物 第1廃棄物処理所(1F))	第1種	6	有				ハンドフットモニタ 9					
	建物	工場棟 転換工場(1F)	第1種	1, 2	有	835	第3類	-		転換工場ダストモニタ	表リ設-2		
工場棟 転換工場(2F), (3F)		9-1, 9-2		有	加工棟ダストモニタ								
工場棟 成型工場(1F)		3		有	第3核燃料倉庫ダストモニタ								
工場棟 成型工場(2F), (3F)		非管理区域	10-1, 10-2	有	839	第3類	-	第1廃棄物処理所ダストモニタ					
加工棟 成型工場(1F), (2F)		第1種	5, 11	有				堰漏水検知警報設備(転換工場)					
放射線管理棟(1F)			3	有				堰漏水検知警報設備(成型工場)					
付属建物 除染室・分析室(1F)			2	有	堰漏水検知警報設備(加工棟)								
付属建物 第2核燃料倉庫(1F)			2+5	無	846	第3類	堰漏水検知警報設備(放射線管理棟)						
付属建物 第3核燃料倉庫(1F), (2F)			8-1, 8-2	有	849	第3類	堰漏水検知警報設備(除染室・分析室)						
付属建物 第1廃棄物処理所(1F)			6	有	853	第3類	堰漏水検知警報設備(第2核燃料倉庫)						
付属建物 第2廃棄物処理所(1F)			7-1-1	有	857	第3類	堰漏水検知警報設備(第3核燃料倉庫)						
付属建物 シリンダ洗浄機(1F)			7-1-2	有	860	第3類	堰漏水検知警報設備(第1廃棄物処理所)						
付属建物 シリンダ洗浄機(1B)			7-2	無*4	867	第3類	堰漏水検知警報設備(第2廃棄物処理所)						
				871	第3類	堰漏水検知警報設備(シリンダ洗浄機)							
			875	第3類									
付属施設(付属設備)	屋外	非管理区域	-	-	916	第1類	-	工業用水遮断弁(手動)	表リ設-5				
					917	第3類	-	水道水遮断弁(手動)					
					918	第3類	-	工業用水遮断弁(自動)					
					919	第1類	-	水道水遮断弁(自動)					
					920	第1類	-	冷却水ポンプ停止インターロック					
					付属建物 シリンダ洗浄機(1B) 貯蔵室(3)	第1種	7-2	無*4	921	-	種載制限	保安秤量器(シリンダ1), (シリンダ3)	表リ設-7
					付属建物 シリンダ洗浄機(1F) 沈殿槽室	第1種	7-1-2	有	923	-	種載制限	保安秤量器(シリンダ2)	
					付属建物 除染室・分析室(1F) 分析室	第1種	2	有	921 923	-	質量制限	保安秤量器(分析1), (分析2)	

\*1: 事業変更許可申請書 表 安全機能を有する施設の安全機能一覧  
 \*2: 事業変更許可申請書 (添5) - 第0-1図~6図  
 \*3: エアスニファ(採取口) につながるブロウの設置場所を示す  
 \*4: 地階に溢水源は無いが1階からの流れ込みがある  
 \*5: 付属建物 第2核燃料倉庫 前室

設備の閉じ込め機能に関する説明書

(基本方針書)

## 1. 概要

本資料は、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第四条及び「加工施設の技術基準に関する規則」第十条にて適合することを要求している事項に対し、加工施設の安全性が損なわれることのないよう、放射性物質を限定された区域に閉じ込める対策を行うことを説明した基本方針書である。

## 2. 設計方針

放射性物質を限定された区域に閉じ込めるため、閉じ込めの機能に係る施設設計（飛散又は漏えい防止及び拡大防止・影響緩和設計）の基本方針を以下のとおりとする。具体的な設計事項を4章に示す。

### (1) 粉末状のウランの取扱設備に関する設計

粉末状のウランの取扱設備に関する設計を以下に示す。

- ・ 粉末状のウランを収納する設備・機器は、閉じ込めに関し、異常の発生防止機能を有する1次バウンダリとしてウランの飛散のない設計とする。
- ・ 粉末状のウランを収納する容器は、パッキンを介した蓋等により飛散のない設計とする。
- ・ 非密封のウランを取り扱うフードボックスは、局所排気系統により、開口部の風速を0.5m/秒以上とするか、その内部を室内に対して9.8Pa以上の負圧を維持できる設計とする。
- ・ 粉末状のウランが比較的多く移行するおそれのある局所排気系統については、公衆の線量を極力低くするため、閉じ込めに関し、事故の拡大防止・影響緩和機能を有する2次バウンダリとして、高性能エアフィルタを2段設置する設計とする。
- ・ 粉末状のウランが室内空气中に漏えいした場合に、その漏えいを検知するため、第1種管理区域内の空气中のウランをエアスニファにより捕集し、放射能濃度を測定・監視する設計とするとともに、定期的に運転員が巡視点検することでその漏えいを早期に検知する設計とする。

### (2) 液体状のウラン及び液体廃棄物に関する設計

液体状のウラン及び液体廃棄物の取扱設備に関する設計を以下に示す。

- ・ 液体状のウラン及び液体廃棄物を収納する設備・機器は、閉じ込めに関し、異常の発生防止機能を有する1次バウンダリとしてウランの漏えいを防止するため、収納するウランの形態に応じて耐食性を有する材料を用いる設計とする。また、接液部は必要に応じてライニング等により腐食による漏えいを防止する設計とする。さらに、運転条件において漏えいのない設計とする。液体状のウラン及び液体廃棄物の貯槽で上部に開口部がある場合、オーバーフローによる漏えいを防止するため、それらの貯槽に液位計を設置し、液位異常を運転員に知らせる警報設備を設置する設計とし、液体状のウランの貯槽のうち運転員による停止動作に期待できないものには、液位異常の検知に連動し、給液を自動的に停止するインターロック機構を設置する設計とする。
- ・ 液体状の放射性物質を取り扱う施設では、当該放射性物質が施設外へ漏えいするおそれがある場合には、想定される漏えい量を考慮し、施設外への漏えいを防止するための堰又は段差を設け、漏えいを検知するために堰漏水検知警報設備を設けることとする。また、周辺監視区域外へ管理されない排水を排出する排水路の上には、第1種管理区域の床面を設けないように設計する。
- ・ 廃液の処理工程にウラン溶液が流出することを防止する設計とする。
- ・ 排水貯留池にて放射性物質の濃度を再度確認した後、排水口から専用排水管により海洋



へ放出する。

(3) その他設備設計

その他設備に関する設計を、以下に示す。

- ・ ウラン粉末等の運搬は、飛散又は漏えいがない所定の容器に収納して行うことを管理する設計とする。ウランを搬送する設備は、ウランを搬送する能力を有する設計とし、搬送するための動力の供給が停止した場合に、ウランを安全に保持できる設計とする。
- ・ 気体又は液体の放射性物質を内包する設備・機器については逆止弁、液封等を設け、放射性物質を内包しない設備・機器への逆流による拡散を防止する設計とする。
- ・ 第1種管理区域の室内空気は、ウラン粉末が室内に漏えいした場合に備え、高性能エアフィルタ、排気ファン及びダクトから構成される室内排気システムにより排気し、空気中のウランを除去する設計とする。なお、排気システムの一部については、高性能エアフィルタにより処理して部屋へ再循環給気を行うシステムを設ける設計とする。ただし、作業環境中の空気中のウラン濃度に異常が発生した場合は、再循環給気を中止し、手動によりワンスルー方式に切り換える。
- ・ 給気ファンと排気ファンとの間にインターロック機構を設け、排気ファンが運転されない限り給気ファンが運転されない設計及び排気ファンが停止した時に給気ファンが停止する設計とする。
- ・ なお、局所排気システムについては、外部電源が喪失した場合には非常用ディーゼル発電機による給電を行い、第1種管理区域の負圧維持ができる設計とする。

### 3. 対象設備

対象となる設備・機器を添付説明書一設1付録1に示す。

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添I仕様表\*<sup>1</sup>
- ・基本図面：別添I I-3-2添付図面（設備・機器）\*<sup>2</sup>

\*1：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書一設1付録1に示す。

\*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

#### 4. 設計内容の説明

本章に該当する適合性の対象は、以下となる。

・加工施設の技術基準に関する規則第十条

規則第十条のうち、今回申請の対象設備が適合する対象を、以下の破線部に示す。当社では次に示す設備を取り扱わない。

プルトニウム等を扱う設備

したがって、以下に示す「加工施設の技術基準に関する規則」第十条のうち、破線で囲んだ部分の3項を適合性説明の対象とする。

(閉じ込めの機能)

第十条 安全機能を有する施設は、次に掲げるところにより、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物（以下「核燃料物質等」という。）を限定された区域に閉じ込める機能を保持するように設置されたものでなければならない。

一 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。

二 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。

三 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（以下この条において「プルトニウム等」という。）を取り扱うグローブボックスは、その内部を常時負圧状態に維持し得るものであり、かつ、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。

四 液体状のプルトニウム等を取り扱うグローブボックスは、当該物質がグローブボックス外に漏えいするおそれがない構造であること。

五 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。

六 プルトニウム等を取り扱う室（保管廃棄する室を除く。）及び核燃料物質等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。

七 液体状の核燃料物質等を取り扱う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、次に掲げるところによるものであること。

イ 施設内部の床面及び壁面は、液体状の核燃料物質等が漏えいし難いものであること。

ロ 液体状の核燃料物質等を取り扱う設備の周辺部又は施設外に通ずる出入口若しくはその周辺部には、液体状の核燃料物質等が施設外へ漏えいすることを防止するための堰が設置されていること。ただし、施設内部の床面が隣接する施設の床面又は地表面より低い場合であって、液体状の核燃料物質等が施設外へ漏えいするおそれがないときは、この限りでない。

ハ 工場等の外に排水を排出する排水路（湧水に係るものであって核燃料物質等により汚染するおそれがある管理区域内に開口部がないものを除く。）の上に施設の床面がないようにすること。ただし、当該排水路に核燃料物質等により汚染された排水を安全に廃棄

する設備及び第十九条第二号に掲げる事項を計測する設備が設置されている場合は、この限りでない。

◆ 加工事業変更許可申請書の内容（4-1～4-33）

上記3章で示した設備を対象とすることから、事業許可の内容のうち該当する以下の項目を適合性説明の対象とする。

【ウランを限定された区域に閉じ込める機能（4.1章）】（第十条全般）

- ・ 気体又は液体の放射性物質を内包する設備・機器の逆流による拡散防止に関する事項（4-22、17-10）
- ・ 容器等の落下を防止する設計（4-32）

【粉末状のウランを設備・機器内に閉じ込める機能（4.2章）】（第十条五及び六）

- ・ 粉末状のウランを収納する設備・機器に関する事項（4-10）
- ・ 粉末状のウランを収納する容器に関する事項（4-11）
- ・ 非密封のウランを取り扱うフードボックス、粉末状のウランを取り扱う混合機、プレス、研削装置等に設けるフード等に関する事項（4-12）
- ・ ウランが設備・機器から空气中へ飛散するおそれがあるものに関する事項（4-23）

【液体状のウランを設備・機器内に閉じ込める機能（4.3章）】（第十条七）

- ・ 液体状のウラン及び液体廃棄物を収納する設備・機器に関する事項（4-15）
- ・ 槽上部開口部のオーバーフロー対策に関する事項（4-16、17-8）
- ・ 排水貯留池への排水及び海洋放出に関する事項（17-12）
- ・ 溶液状のウランの施設外への漏えい防止に関する事項（4-17、11-2）
- ・ 水配管等のユーティリティ配管からの溢水量の抑制に関する事項（11-1、11-10、11-18、11-19）
- ・ 廃液の処理工程へのウラン流出防止に関する事項（4-20）

【第1種管理区域の閉じ込めに関わる機能（4.4章）】（第十条六）

- ・ 気体廃棄設備における負圧維持に関する事項（4-24、4-29）
- ・ 気体廃棄設備におけるフィルタ設置に関する事項（4-25）
- ・ 給気ファンと排気ファンのインターロックに関する事項（4-27）
- ・ 外部電源喪失時の第1種管理区域負圧維持に関する事項（4-31）
- ・ 排気系統停止時の建物負圧維持に関する事項（5-11）

#### 4. 1 ウランを限定された区域に閉じ込める機能（第十条全般）

##### 4. 1. 1 通常運転時に対する閉じ込め機能

気体又は液体の放射性物質を内包する設備・機器については逆止弁、液封等を設け、放射性物質を内包しない設備・機器への逆流による拡散を防止する設計とする。また、換気設備においても同様とする。（4-22）

核燃料物質等を含まない流体を導く管であって、流体状の液体廃棄物を内包する容器、管等に内通するもののうち、液体廃棄物が逆流するおそれのあるものについては、逆流防止のための止め弁、液封等を設ける設計とする。（17-10）

液体の放射性物質、液体廃棄物を内包する機器に供給する非放射性流体が液体の放射性物質、液体廃棄物と接触する可能性がある場合は、以下を考慮した設計とする。

- ①[10.1-設7] 放射性液体廃棄物の逆流を防止するため、非放射性流体の供給口は放射性液体廃棄物の液面に接触しない構造とする。

液体状の放射性物質又は放射性廃棄物を内包する機器に対して、供給する非放射性流体が放射性物質又は放射性液体廃棄物と接触する場合、非放射性流体供給口は液体状の放射性物質又は放射性廃棄物が流入しない位置に設置することにより、非放射性流体供給配管への液体状の放射性物質又は放射性廃棄物の逆流による拡散を防止する。

- ②[10.1-設38] UF<sub>4</sub>等粉末を含む液体ウランの逆流を防止するため、逆止弁を設置する。
- ②[10.1-設38] UF<sub>4</sub>スラリ等を含む液体ウランの逆流を防止するため、逆止弁を設置する。
- ②[10.1-設38] 放射性液体廃棄物の逆流を防止するため、逆止弁を設置する。
- ②[10.1-設38] 放射性廃棄物の逆流を防止するため、逆止弁を設置する。

液体状の放射性物質又は放射性廃棄物を内包する機器・配管に対して、供給する非放射性流体が液体状の放射性物質又は放射性廃棄物と接触する場合、非放射性流体供給配管には逆止弁を設け、非放射性流体への逆流による液体状の放射性物質又は放射性廃棄物の拡散を防止する。

今回の申請機器における非放射性流体への液体の放射性物質、液体廃棄物の逆流拡散防止を考慮する機器とその対策方法を添説設6-1表に、逆流防止対策の一例を添説設6-1図に示す。なお、表中での丸囲み数字は上記文章中の丸囲み数字に該当する。

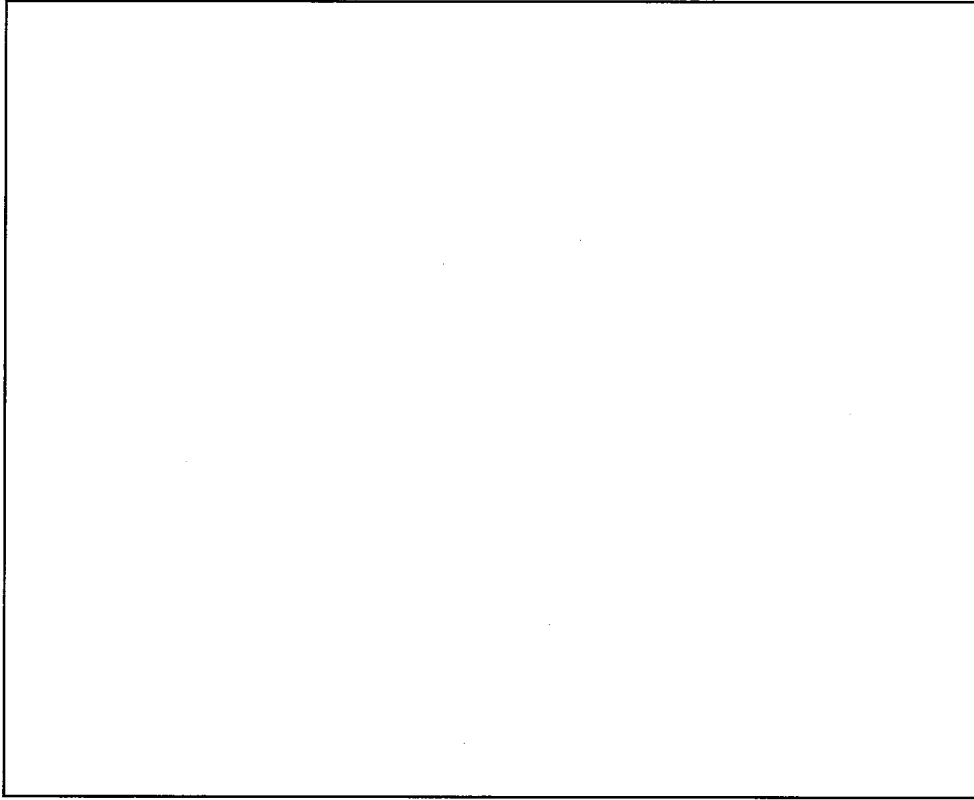
また、以降 { } 内に示す数字は、事業許可の「表 安全機能を有する施設の安全機能一覧」における該当機器の番号を示す。

添説設 6-1 表 非放射性流体への放射性物質、放射性廃棄物の逆流拡散を防止する機器とその対策

施設区分	機器名	供給流体	逆流拡散防止対策 (※)	備考
化学処理施設	シリンダ洗浄装置	水	②	{249}
	シリンダ検査装置	蒸気	②	
	スクラバ	水 蒸気	① ①	{252}
	遠心分離機	水	②	{262}
放射性廃棄物の廃棄施設	沈殿槽	圧縮空気	②	{729}
	遠心ろ過機	水	②	{731}
	ろ過機	圧縮空気	②	{734}
	液受槽(2)	水	①	{735}
	集水槽(チェック)(1)(2)	水	①	{737}
	液受槽(3)	水	①	{741}
	廃液貯槽(チェック)(1)(2)	水	①	{745}
	超音波洗浄機(1)(2)	水	①	{805}
	水洗槽	水	①	{809}
	ブラスト装置(1)(2)	圧縮空気	②	{814}

(※) 次の設計対応分類を示す。

- ① [10.1-設 7] 非放射性流体の供給口は液面に接触しない構造とする。
- ② [10.1-設 38] 逆止弁を設置する。



添説設 6-1 図 供給する非放射性流体への逆流防止対策（模式図）

#### 4. 1. 2 容器の落下防止

##### 容器等の落下を防止する設計 (4-32)

今回の申請機器において、粉末状のウラン以外でペレットや燃料棒を取り扱う設備・機器、粉末状のウランを収納した容器を搬送、貯蔵する機器及び、放射性廃棄物を搬送、貯蔵する機器では、核燃料物質もしくは放射性廃棄物が床に落ちないように以下の考え方をもとに落下防止対策を行い、閉じ込め性を確保する。対象設備に対する具体的設計の考え方を添付説明書一設6-1に示す(クレーン及びリフタの停電時保持機能については、添付説明書一設7参照)。

- [10.1-設5]核燃料物質の落下を防止する。
- [10.1-設5]放射性廃棄物の落下を防止する。
  - ① ペレットを取り扱う設備・機器は、床への落下防止対策として、機器構造上又は機器配置上、ペレットが床に落ちない構造又は機器配置にする設計とする。  
ペレットを囲いの中で取り扱う設計、専用収納部に収納して取り扱う設計、又は搬送時の搬送ライン逸脱防止対策を行う設計とするため、ペレットが床に落下するおそれはない。
  - ② 燃料棒を取り扱う設備・機器は、床への落下防止対策として、機器構造上燃料棒が床に落ちない構造にする設計とする。
  - ③ 粉末状のウラン又はペレットを収納した容器を搬送、貯蔵する設備・機器は、落下防止対策として、機器構造上又は機器配置上、粉末状のウラン又はペレットを収納した容器が床に落ちない構造又は機器配置にする設計とする。  
容器落下防止枠の設置、容器落下防止バーの設置、容器固定治具の設置、専用収納部の設置、フォークリフト爪差込口の設置、並びにフードボックス内での取り扱う設計とするため、粉末状のウラン、又はペレットを収納した容器が床に落下するおそれはない。
  - ④ 放射性液体廃棄物又は放射性固体廃棄物を格納、搬送及び貯蔵する設備・機器は、落下防止対策として、機器構造上又は機器配置上、放射性廃棄物を収納した容器が床に落ちない構造又は機器配置にする設計とする。  
容器落下防止枠の設置、容器落下防止バーの設置、容器固定治具の設置、専用収納部の設置、フードボックス内での取り扱う設計とするため、放射性液体廃棄物又は放射性固体廃棄物を収納した容器が床に落下するおそれはない。

なお、上記落下防止対策において、専用収納部及び容器落下防止枠により落下防止対策を図る機器のうち、台車は作業員が操作する機器であることから、作業員が専用収納部に容器を収納し、容器が落下しないように搬送する。



- ⑤クレーン、保安秤量器（ウラン管理 5）は落下防止対策として、ラッチロック式フックを使用する設計とする。また、クレーンは停電が発生しても積荷を落下させない停電時保持機能を有するように設計する（停電時保持機能については、添付説明書一設 7 「搬送設備の安全性に関する説明書」 16.1-設 1 参照。）。

#### 4. 2 粉末状のウランを限定された区域に閉じ込める機能（第十条五、六）

##### 4. 2. 1 通常運転時に対する閉じ込め機能

粉末状のウランを収納する設備・機器は、ウランの飛散のない設計とする。（4-10）

今回の申請機器において、粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を収納する機器とその閉じ込め対策を添説設 6-2 表に示す。放射性固体廃棄物を取り扱う機器の閉じ込め対策は、粉末状のウランを収納する機器の閉じ込め対策と同等とする。

粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を収納する設備・機器は1次バウンダリとして、設備・機器外に粉末状のウランが漏えいしない構造とする。

この対応として、添説設6-2表に示す機器は、以下を考慮した設計とする。

- ①[10.1-設 1]機器本体部（フードボックスを除く）は開口部のない構造とする。
- ①[10.1-設 1]機器本体部は開口部のない構造とする。  
粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を直接取り扱う設備・機器は、設備・機器外へ粉末状のウランが飛散しないように、設備・機器本体部は開口部のない構造とする。
- ②[10.1-設 51]容器取り出し部は開口部のない構造とする。  
粉末を直接取り扱う設備・機器から大型粉末容器、SUS 容器や金属容器（粉末）などの容器に粉末を充填する時は、容器の口が機器充填口に密着する構造とする。
- ③[10.1-設 36]ウラン粉末を取り扱うフードボックスを設置する。
- ③[10.1-設 36]放射性固体廃棄物を取り扱うフードボックスを設置する。  
粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を直接取り扱う場合は、設備・機器外へ粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）が飛散しないように気体廃棄設備に接続するフードボックスを設置する。

今回申請する放射性廃棄物の廃棄施設に関わる機器の中に切断機{817}があるが、切断機は管理区域内で発生する放射性固体廃棄物のうち、核燃料物質と接触していないものや除染済みのものを減容のために使用する機器に特定することとして、核燃料物質及び放射性固体廃棄物に対する閉じ込め対策は不要とする。

添説設 6-2 表 粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を収納する機器とその閉じ込め対策

施設区分	機器名	期待する閉じ込め機能	閉じ込め対策 (※)	備考
核燃料物質 の貯蔵施設	粉末回収・ペレット取扱ボックス	1次バウンダリ	③	{535}
	フードボックス(1)	1次バウンダリ	③	{536}
	フードボックス(2)	1次バウンダリ	③	
	洗浄残渣コンベア	1次バウンダリ	②	{599}
	洗浄残渣明替フードボックス	1次バウンダリ	③	{604}
	洗浄残渣乾燥機	1次バウンダリ	①	{605}
放射性廃棄物 の廃棄施設	乾燥機	1次バウンダリ	①	{743}
	フードボックス	1次バウンダリ	③	{744}
	焼却炉	1次バウンダリ	①、③	{782}
				{783}
				{784}
	サイクロン	1次バウンダリ	①、③	{789}
				{790}
	フラッシュチャンバ	1次バウンダリ	①	{791}
	イオン交換材混合機	1次バウンダリ	③	{793}
	イオン交換材成型機	1次バウンダリ	③	{794}
	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	1次バウンダリ	③	{799}
				{800}
	破砕機	1次バウンダリ	③	{801}
				{802}
	ドラム缶用廃棄物プレス	1次バウンダリ	③	{804}
	分別・解体フード	1次バウンダリ	③	{808}
	切断フード	1次バウンダリ	③	{810}
	乾燥機(1)	1次バウンダリ	①	{813}
	乾燥機(2)	1次バウンダリ	①	
	乾燥機(3)	1次バウンダリ	①	
ブラスト装置(1)	1次バウンダリ	①	{814}	
ブラスト装置(2)	1次バウンダリ	①		
解体用フードボックス	1次バウンダリ	③	{816}	

(※) 次の設計分類対応を示す。

- ① [10.1-設 1]機器本体部は開口部のない構造とする。
- ② [10.1-設 51]容器取り出し部は開口部のない構造とする。
- ③ [10.1-設 36]粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を取り扱うフードボックスを設置する。

粉末状のウランを収納する容器は、パッキンを介した蓋等により飛散のない設計とする。  
(4-11)

今回の申請機器において、粉末状のウランを収納する容器に該当する機器とその蓋部のパッキン材料を添説設 6-3 表に示す。

添説設 6-3 表に示す容器は、以下を考慮した設計とする。

▶ [10.1-設 2] 容器蓋はパッキンを介した構造とする。

保管容器（劣化・天然ウラン用）及びペレット構内運搬容器は蓋にパッキンを設ける構造であるため、粉末状のウランが飛散するおそれはない。

添説設 6-3 表 粉末状のウランを収納する容器に該当する機器とその蓋部のパッキン材料

施設区分	機器名	蓋部のパッキン材料	備考
貯蔵施設	保管容器（劣化・天然ウラン用）	<input type="text"/>	{545}
	ペレット構内運搬容器	<input type="text"/>	{578}

非密封のウランを取り扱うフードボックスは、局所排気系統により、開口部の風速を0.5m/秒以上とするか、その内部を室内に対して9.8Pa以上の負圧を維持できる設計とする。

第1種管理区域の設備・機器のうち、粉末状のウランを取り扱う混合機、プレス、研削装置等に設けるフード等は、内部を排気することにより開口部の風速を0.5m/秒以上とするか、内部を室内に対して9.8Pa以上の負圧となるように管理する。(4-12)

今回の申請機器において、非密封のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を取り扱うフードボックス（フードボックス相当機器を含む）と、これらのフードボックスに付与する機能を添説設6-4表に示す。

なお、表中の丸囲み数字は以下文章中の丸囲み数字に該当する。

添説設 6-4 表に示す機器は、以下を考慮した設計とする。

➤ ①[10.1-設3]開口部の風速0.5 m/秒以上を維持する。

粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を非密封で取り扱うフードボックスは、フードボックスの使用状態における開口部の風速を0.5m/秒以上に維持するため、粉末状のウランがフードボックス外に飛散するおそれはない。

➤ ②[10.1-設31]排気は局所排気系統に接続し、内部は室内に対して9.8Pa以上の負圧を維持する。

乾燥機は、使用状態における機器内部の負圧を室内雰囲気に対して9.8Pa以上に維持するため、放射性固体廃棄物が機器外に飛散するおそれはない。

添説設 6-4 表 非密封のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を取り扱うフードボックス

施設名	機器名		フードボックス機能 (※)	備考
貯蔵施設	粉末回収・ペレット取扱ボックス		①	{535}
	フードボックス(1)(2)		①	{536}
	洗浄残渣コンベア		①	{599}
	洗浄残渣明替フードボックス		①	{604}
放射性廃棄物の廃棄施設	乾燥機		②	{743}
	フードボックス		①	{744}
	焼却炉	投入フードボックス	①	{783}
		抜出フードボックス	①	{784}
	サイクロン	フードボックス	①	{790}
	イオン交換材混合機		①	{793}
	イオン交換材成型機		①	{794}
	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	フードボックス	①	{800}
	破砕機	フードボックス	①	{802}
	ドラム缶用廃棄物プレス		①	{804}
	分別・解体フード		①	{808}
	切断フード		①	{810}
	解体用フードボックス		①	{816}

(※) 次の設計分類対応を示す。

- ① [10.1-設 3]開口部の風速 0.5 m/秒以上を維持する。
- ② [10.1-設 31]排気は局所排気系統に接続し、内部は室内に対して 9.8Pa 以上の負圧を維持する。

第1種管理区域において、ウランを取り扱う工程の設備・機器のうち、ウランが設備・機器から空气中へ飛散するおそれがあるものについては、局所排気系統に接続することによりウランの空气中への飛散を防止する設計とする。(4-23)

今回の申請機器において、第1種管理区域におけるウラン（放射性固体廃棄物を含む）を取り扱う工程の機器のうち、ウランが機器から空气中へ飛散するおそれがある機器を添説設6-5表に示す。

なお、表中での丸囲み数字は以下文章中の丸囲み数字に該当する。

添説設6-5表に示す機器は以下の①または②に該当する。

- ① 粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を非密封で取り扱い、その閉じ込めを負圧維持又は開口部風速維持で担保する機器
- ② ブラスト装置（圧縮空気吹き付けによる除染）の排気

これらの機器は、以下を考慮した設計とする。

➤ [10.1-設4]排気は局所排気系統に接続する。

添説設6-5表に示す機器はその排気を局所排気に接続するため、ウラン粉末や放射性固体廃棄物が空气中へ飛散するおそれはない。

添説設 6-5 表 ウラン（放射性固体廃棄物を含む）が機器から空气中へ飛散するおそれがある機器

施設名	機器名		該当区分 (※)	備考
貯蔵 施設	粉末回収・ペレット取扱ボックス		①	{535}
	フードボックス(1)(2)		①	{536}
	洗浄残渣コンベア		①	{599}
	洗浄残渣明替フードボックス		①	{604}
放射 性廃 棄物 の廃 棄施 設	乾燥機		①	{743}
	フードボックス		①	{744}
	焼却炉	投入フードボックス	①	{783}
		拔出フードボックス	①	{784}
	サイクロン	フードボックス	①	{790}
	イオン交換材混合機		①	{793}
	イオン交換材成型機		①	{794}
	高性能エアフィルタ 用廃棄物プレス	フードボックス	①	{800}
	破砕機	フードボックス	①	{802}
	ドラム缶用廃棄物プレス		①	{804}
	分別・解体フード		①	{808}
	切断フード		①	{810}
	ブラスト装置(1)(2)		②	{814}
	解体用フードボックス		①	{816}

(※) 次の該当区分を示す。

- ① 粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を非密封で取り扱い、その閉じ込めを負圧維持又は開口部風速維持で担保する機器
- ② ブラスト装置（圧縮空気吹き付けによる除染）の排気



#### 4. 3 液体状のウランを限定された区域に閉じ込める機能（第十条七）

##### 4. 3. 1 通常運転時に対する閉じ込め機能

液体状のウラン及び液体廃棄物を収納する設備・機器は、閉じ込めに関し、異常の発生防止機能を有する1次バウンダリとしてウランの漏えいを防止するため、収納するウランの形態に応じて耐食性を有する材料を用いる設計とする。また、接液部は必要に応じてライニング等により腐食による漏えいを防止する設計とする。さらに、運転条件において漏えいのない設計とする。（4-15）

今回の申請機器において、液体状のウラン及び放射性液体廃棄物を収納する機器で漏えいのない構造を考慮する機器と接液部の使用主材料を添説設 6-6 表に示す。

添説設 6-6 表に示す機器は以下を考慮した設計とする。

- [10.1-設 1]液体を内包する部位は漏えいのない構造とする。

通常時に液体状のウラン及び放射性液体廃棄物を内包する機器の液内包部位は、室内への漏えいを防止するため、液体を保持し、保持部は漏えいを起こさない構造とする。

- [10.1-設 8]耐腐食性材料を使用する。

液体状のウラン及び放射性液体廃棄物の漏えいを防止するため、接液部は収納するウランの形態に対して耐食性を有する材料を主材料として使用する。従って、腐食により液体状のウラン及び放射性液体廃棄物が漏えいするおそれはない。

添説設 6-6 表 液体状のウラン・放射性液体廃棄物を収納する機器と接液部の使用材質 (1/3)

施設区分	機器名	部位名	取扱物質	接液部 使用主材料	備考
化学 処理 施設	シリンダ 洗浄装置	UF <sub>6</sub> シリンダ (※)	UF <sub>4</sub> 等スラ リ		{249}
		配管			
	シリンダ 検査装置				
	スクラバ	スクラバ内面	放射性液体 廃棄物		{252}
		凝縮器内面			
		スクラバ循環ポンプ スクラバ払出しポンプ			
		配管			
	洗浄液受槽 (1)	洗浄液受槽(1)内面	UF <sub>4</sub> スラリ		{254}
		洗浄液受槽(1)ポンプ			
		配管			
	洗浄液受槽 (2)	洗浄液受槽(2)内面	放射性液体 廃棄物		{256}
		洗浄液受槽(2)ポンプ			
		配管			
	洗浄残渣沈 殿槽(1)(2)	洗浄残渣沈殿槽(1)(2)内 面	UF <sub>4</sub> スラリ SDUスラリ		{259}
		洗浄残渣沈殿槽ポンプ			
		ウラン配管			
	ろ過器	ろ過器内面	UF <sub>4</sub> スラリ		{261}
		配管	SDUスラリ		
	遠心分離機	遠心分離機内面	UF <sub>4</sub> スラリ		{262}
配管		SDUスラリ			
シュート部					
液受槽	液受槽内面	UF <sub>4</sub> スラリ	{263}		
	液受槽ポンプ	SDUスラリ			
	配管				

(※) 原規規発第 2008051 号にて認可済み。

添説設 6-6 表 液体状のウラン・放射性液体廃棄物を収納する機器と接液部の使用材質 (2/3)

施設 区分	機器名		取扱物質	接液部 使用主材料	備考
放射 性廃 棄物 の 廃棄 施設	廃液貯槽 (洗浄工程)	廃液貯槽 (洗浄工程) 内面	放射性液体廃棄物		{727}
		廃液抽出しポンプ			
		配管			
	沈殿槽	沈殿槽内面	放射性液体廃棄物		{729}
		沈殿槽ポンプ			
		配管			
	遠心ろ過機	遠心ろ過機内面	放射性液体廃棄物		{731}
		シュート部			
		固体廃棄物回収容器			
		配管			
	液受槽(1)	液受槽(1)内面	放射性液体廃棄物		{732}
		液受槽(1)ポンプ			
		配管			
	ろ過機	ろ過機内面	放射性液体廃棄物		{734}
		配管			
液受槽(2)	液受槽(2)内面	放射性液体廃棄物	{735}		
	液受槽(2)ポンプ				
	配管				
集水槽(チェ ック)(1)(2)	集水槽(チェック) (1)(2)内面	放射性液体廃棄物	{737}		
	集水槽ポンプ				
	配管				
イオン交換 塔(1)(2)	イオン交換塔(1)(2) 内面	放射性液体廃棄物	{739}		
	配管				
液受槽(3)	液受槽(3)内面	放射性液体廃棄物	{741}		
	液受槽(3)ポンプ				
	配管				
廃液貯槽 (チェック) (1)(2)	廃液貯槽(チェック) (1)(2)内面	放射性液体廃棄物	{745}		
	廃液貯槽ポンプ				
	配管				

添説設 6-6 表 液体状のウラン・放射性液体廃棄物を収納する機器と接液部の使用材質 (3/3)

施設 区分	機器名		取扱物質	接液部 使用主材料	備考
放射 性廃 棄物 の 廃棄 施設	廃液処理室回収ピット	集水槽（廃液処 理室）内面	放射性液体廃棄物		{747}
		配管			
	測定室回収ピット	集水槽（測定室） 内面	放射性液体廃棄物		{750}
		配管			
	保管棚	廃液容器内面	放射性液体廃棄物		{779}
	ピット	集水槽内面	放射性液体廃棄物		{795}
		配管			
	超音波洗浄機(1)(2)	超 音 波 洗 浄 機 (1)(2)内面	放射性液体廃棄物		{805}
		配管			
	廃水中和設備	中和槽内面	放射性液体廃棄物		{806}
		廃水受槽内面			
		ろ液受槽内面			
		遠心分離機内面			
		ろ液ポンプ			
廃水ポンプ					
水洗槽	水洗槽内面	放射性液体廃棄物	{809}		
	配管				
排水受槽	集水槽内面	放射性液体廃棄物	{811}		
	配管				

液体状のウラン及び液体廃棄物の貯槽で上部に開口部がある場合、オーバーフローによる漏えいを防止するため、それらの貯槽に液位計を設置し、液位異常を運転員に知らせる警報設備を設置する設計とし、液体状のウランの貯槽には液位異常の検知に連動し、給液を自動的に停止するインターロック機構を設置する設計とする。(4-16)

液体廃棄物の廃棄設備である廃液貯槽、チェックタンクには、廃水のオーバーフローを防止するため液面高検知警報設備を設ける設計とする。(17-8)

今回の申請設備に関わるインターロック及び警報の設置目的とインターロック及び警報との関係を添付説明書一設6付録1に示す。添付説明書一設6付録1には検出端、作動端、制御部の耐震重要度分類についても示す。

今回の申請機器において、液体状のウランを取り扱う槽で上部に開口部があり、オーバーフローによる漏えいをインターロックにより防止する必要がある機器は、洗浄残渣沈殿槽(1)(2)である。

液体状のウランは、送り元の槽から送り先の槽へポンプによる液移送を行っている。液体状のウランを取り扱う貯槽で上部に開口部がある場合は、オーバーフローによる漏えいを防止するため、送り先の槽においてオーバーフローを引き起こしそうな液位を検知した場合は、液移送を停止する機能を設置する。この対応として、液体状のウラン送液を行う洗浄残渣沈殿槽(1)(2)には、以下を考慮した設計とする。

- [10.1-設21][18.2-設10]オーバーフローを防止するため、{260}洗浄残渣沈殿槽液位高インターロックを設置する。

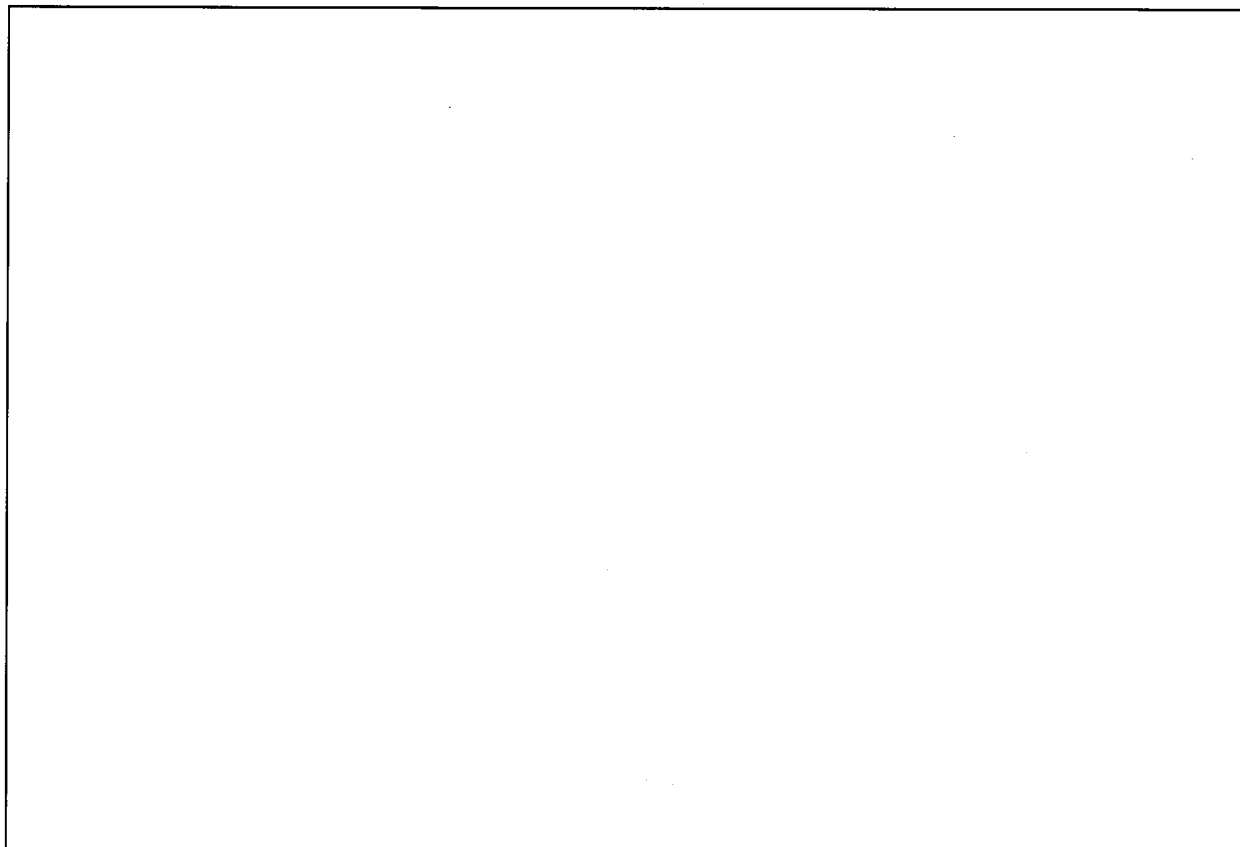
洗浄残渣沈殿槽(1)(2)には槽上部に開口部があり、ここからのオーバーフローによる漏えいを防止するため、{260}洗浄残渣沈殿槽液位高インターロック<sup>(※)</sup>の検出端として液位計を設置する。洗浄残渣沈殿槽(1)(2)のオーバーフロー防止部と液位インターロック設定位置の関係、インターロック動作の概要を添説設6-2図に示す。

液位計は、槽内液位が槽開口部など、ウランの流出を防止すべき部位を超えない位置に運転液位(上限値)を定め、この位置以下に液位計の検出部を設置し、液位を検知した場合は、連動して当該槽への送液を停止する。これにより、液体状のウラン及び放射性液体廃棄物が槽外へ漏えいするおそれはない。

(※) {260}洗浄残渣沈殿槽液位高インターロック設定根拠

通常運転では、洗浄残渣沈殿槽(1)(2)に内包するウラン溶液の液位を、液位H(それぞれ250mm及び280mm(槽上面基準))で停止するように管理している。これに対して、洗浄残渣沈殿槽(1)(2)に内包するウラン溶液の液位が上昇した場合、貯槽の開口部位置(オーバーフロー液位)からウラン溶液が流出する。これを防止するために、貯槽内の液位が開口部位置(オーバーフロー液位)を超えないように抑えることが必要となる。なお、オーバーフローを防止する洗浄残渣沈殿槽液位高インターロック設定値は、開口部位置(オーバーフロー液位)に対して、送液動作による液位の波立ちも考慮して10mm以上(槽上面基準)とする。

以上を踏まえたインターロックセット値の設定範囲は、インターロック設定値 10mm の上位側、運転上の管理値上限液位（通常の運転の中で管理する液位H）より下位側で、計器誤差、設計裕度を十分考慮して設定する。



添説設 6-2 図 洗浄残渣沈殿槽液位高インターロック動作の概要

次に、今回の申請機器において、液体状のウラン及び放射性液体廃棄物を内包する貯槽で上部に開口部など、ウランの流出を防止すべき部位がある機器を添説設 6-7 表に示す。

これらの機器は、液体状のウラン及び放射性液体廃棄物を、送り元の槽から送り先の槽へポンプによる液移送を行っている。従って、送り先の槽に警報を設置し、オーバーフローを引き起こしそうな液位を検知した場合には、警報が発報し、運転員が漏えい防止を図る設計とする。

槽の開口部高さに対する液位高警報検出位置選定の概要を添説設 6-3 図に示す。

- [10.1-設 37][18.1-設 3] 放射性液体廃棄物のオーバーフローを運転員が未然に処置できるように、{253}{257}{263}{728}{730}{733}{736}{738}{740}{742}{746}{748}{751}{777}{796}{807}{812} 液位高警報設備を設置する。
- [10.1-設 37][18.1-設 3]  $UF_4$  等粉末を含む液体状のウランのオーバーフローを運転員が未然に処置できるように、{255} 液位高警報設備を設置する。

添設 6-7 表 槽の開口部高さに対する液位警報設置機器とその検出位置選定値と考え方 (1/5)

施設区分	機器名	槽の高さ	液位検出器 検出位置※1、2	液位検出器検出部位置設定根拠	備考 ※3
化学処理 施設	スクラバ			液位高警報発報後、想定送液量 (約 0.2L/min) に対して、以下の合算 (11mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 1mm	{253}
	洗浄液受槽 (1)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 7L/min) に対して、以下の合算 (85mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 75mm	{255}
	洗浄液受槽 (2)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 10L/min) に対して、以下の合算 (117mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 107mm	{257}
	液受槽			液位高警報発報後、想定送液量 (約 4.5L/min) に対して、以下の合算 (118mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 108mm	{263}

※1：槽下面からの距離

※2：( ) 内の数値は槽上面からの距離

※3：警報の安全機能番号



添設 6-7 表 槽の開口部高さに対する液位警報設置機器とその検出位置選定値と考え方 (2/5)

施設区分	機器名	槽の高さ	液位検出器 検出部位置※1、2	液位検出器検出部位置設定根拠	備考 ※3
放射性廃 棄物の 廃棄施設	廃液貯槽 (洗浄工程)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 50L/min) に対して、以下の合 算 (223mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 213mm	{728}
				沈殿槽	液位高警報発報後、想定送液量 (約 50L/min) に対して、以下の合 算 (143mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 133mm
	液受槽 (1)		液位高警報発報後、想定送液量 (約 3L/min) に対して、以下の合 算 (84mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 74mm	{733}	
	液受槽 (2)		液位高警報発報後、想定送液量 (約 5L/min) に対して、以下の合 算 (87mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 77mm	{736}	

※1：槽下面からの距離

※2：( ) 内の数値は槽上面からの距離

※3：警報の安全機能番号

添説設 6-7 表 槽の開口部高さに対する液位警報設置機器とその検出位置選定値と考え方 (3/5)

施設区分	機器名	槽の高さ	液位検出器 検出位置※1、2	液位検出器検出部位位置設定根拠	備考 ※3
放射性廃 棄物の 廃棄施設	集水槽 (チェック) (1) (2)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 150L/min) に対して、以下の 合算 (488mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 478mm	{738}
				イオン交換塔 (1) (2)	液位高警報発報後、想定送液量 (約 5L/min) に対して、以下の合 算 (306mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 296mm
	液受槽 (3)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 5L/min) に対して、以下の合 算 (87mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 77mm	{742}
				廃液貯槽 (チェック) (1) (2)	液位高警報発報後、想定送液量 (約 150L/min) に対して、以下の 合算 (365mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 355mm

※1：槽下面からの距離

※2：( ) 内の数値は槽上面からの距離

※3：警報の安全機能番号

添説設 6-7 表 槽の開口部高さに対する液位警報設置機器とその検出位置選定値と考え方 (4/5)

施設区分	機器名	槽の高さ	液位検出器 検出位置※1、2	液位検出器検出部位位置設定根拠	備考 ※3
放射性廃 棄物の 廃棄施設	廃液処理室回収ピット			液位高警報発報後、想定送液量 (約 8L/min) に対して、以下の合算 (86mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 76mm	{748}
				測定室回収ピット	液位高警報発報後、想定送液量 (約 8L/min) に対して、以下の合算 (95mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 85mm
	排水貯留設備 (1)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 300L/min) に対して、以下の合算 (69mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 60 分間の液位上昇を考慮した 59mm	{777}
				排水貯留設備 (2)	液位高警報発報後、想定送液量 (約 300L/min) に対して、以下の合算 (69mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 60 分間の液位上昇を考慮した 59mm
	ピット			液位高警報発報後、想定送液量 (約 16L/min) に対して、以下の合算 (51mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 41mm	{796}

※1：槽下面からの距離  
 ※2：( ) 内の数値は槽上面からの距離  
 ※3：警報の安全機能番号

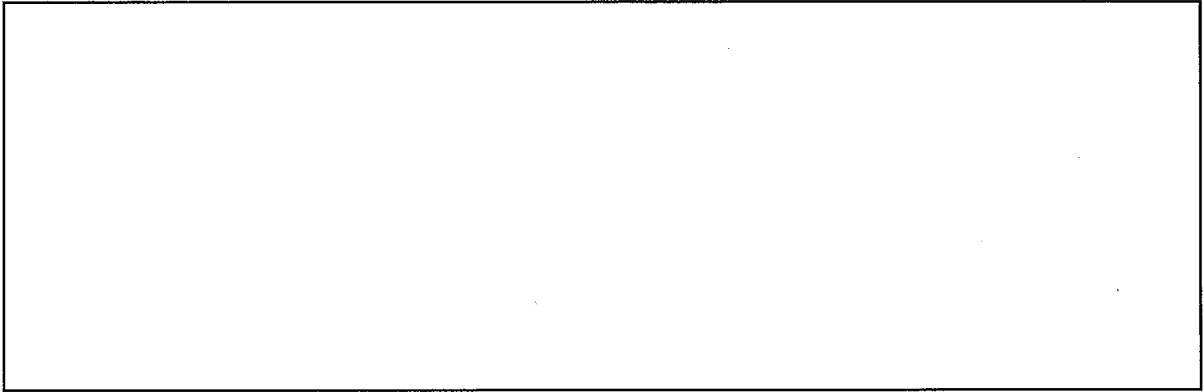
添説設 6-7 表 槽の開口部高さに対する液位警報設置機器とその検出位置選定値と考え方 (5/5)

施設区分	機器名	槽の高さ	液位検出器 検出部位置※1、2	液位検出器検出部位置設定根拠	備考 ※3
放射性廃 棄物の 廃棄施設	中和槽			液位高警報発報後、想定送液量 (約 9L/min) に対して、以下の合算 (40mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 1 分間の液位上昇を考慮した 30mm	{807}
				ろ液受槽	液位高警報発報後、想定送液量 (約 9L/min) に対して、以下の合算 (68mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 1 分間の液位上昇を考慮した 58mm
	廃水受槽			液位高警報発報後、想定送液量 (約 5L/min) に対して、以下の合算 (42mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 1 分間の液位上昇を考慮した 32mm	{807}
				排水受槽	液位高警報発報後、想定送液量 (約 16L/min) に対して、以下の合算 (99mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 89mm

※1：槽下面からの距離

※2：( ) 内の数値は槽上面からの距離

※3：警報の安全機能番号



添説設 6-3 図 槽開口部高さに対する液位高警報検出位置選定の概要

廃液処理設備(1)からの排水は排水口から排出し、ふっ素及び窒素等の除去処理を行った後、排水貯留池に送液する。廃液処理設備(1)以外の排水は排水貯留池に直接排水する。排水貯留池にて放射性物質の濃度を再度確認した後、排水口から専用排水管により海洋へ放出する。  
(17-12)

- 各廃液処理設備で放射性物質の濃度を確認後に排水貯留池に排水された廃液は、排水貯留池にて放射性物質の濃度を再度確認した後に、排水口から専用排水管によって海洋に放出する（保安規定）（添付説明書一設8参照）。

#### 4. 3. 2 異常時に対する閉じ込め機能

液体状の放射性物質を取り扱う施設では、当該放射性物質が施設外へ漏えいするおそれがある場合には、想定される漏えい量を考慮し、施設外への漏えいを防止するための堰又は段差を設け、漏えいを検知するために堰漏水検知警報設備を設けることとする。(4-17)

第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止する設計とする。  
第1種管理区域の境界から外部へ溢水が流入出しない設計とする。(11-2)

地震に起因する機器の破損により生じる放射性物質の溢水源としては、耐震重要度分類第2類及び第3類の機器が地震による共通要因により破損し、その結果生じる溢水を想定する(事業許可p(添五)-89参照)。漏えいした放射性物質の施設外への漏えいを防止するため堰と漏水検知器を設置する。今回の申請設備においては、耐震重要度分類第3類の設備が該当する。

また、耐震重要度分類第1類で設計する機器については、地震力に対して弾性範囲となる設計であり破損しないが、事故や誤操作による漏えいを想定し、液体状の放射性物質の漏えい拡大を防止するため専用堰と漏水検知器を設置する。

##### (1) 耐震重要度分類第3類の機器の漏えい拡大防止

添説設6-8表に示す耐震重要度分類第3類の機器が取り扱う放射性液体廃棄物は、施設外への漏えいを防止するため、内部溢水止水用の堰を利用する。なお、ピットに保持される集水槽が取り扱う液体状の放射性物質は、ピットに保持され拡大が防止される。

##### ①放射性廃棄物の廃棄施設(除染設備)

取り扱う液体状の放射性物質漏えいは、除染室・分析室に設置する堰(内部溢水止水用){852}と漏えい検知器(堰漏水検知警報設備){853}を用いて防止する。

- [7.1-建5(4次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、除染室・分析室には高さ160mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する({852}堰(内部溢水止水用))については、原規規発第2003279号にて認可済。
- [13.1-建1(4次)] 除染室・分析室の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に{853}漏水検知警報設備を設置する。

また、集水槽は排水受槽内に設置する。集水槽が取り扱う液体状の放射性物質は、排水受槽に保持され拡大が防止される。

- [10.1-設28] 集水槽からの漏えいは排水受槽に保持され、拡大が防止される設計とする。

##### ②化学処理施設(ウラン回収設備(第4系列))

取扱う液体状の放射性物質漏えいに対しては、付属建物シリンダ洗浄棟に設置する堰(内部溢水止水用){874}と漏えい検知器(堰漏水検知警報設備){875}を用いて防止している。

- [10.1-建5(6次)] 第1種管理区域から第2種管理区域への溢水の漏えいを防止するため、シリンダ洗浄棟の1階には高さ140mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する。(874)堰(内部溢水止水用)は三原燃第20-0695号にて申請済
- [18.1-建1(6次)] シリンダ洗浄棟には、施設外への漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に漏水検知警報設備を設置する。

#### ③ 放射性廃棄物の廃棄施設(廃液処理設備(3))

取り扱う液体状の放射性物質漏えいは、付属建物シリンダ洗浄棟に設置する堰(内部溢水止水用){874}と漏えい検知器(堰漏水検知警報設備){875}を用いて防止している。

- [10.1-建5(6次)] 第1種管理区域から第2種管理区域への溢水の漏えいを防止するため、シリンダ洗浄棟の1階には高さ140mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する。(874)堰(内部溢水止水用)は三原燃第20-0695号にて申請済
- [18.1-建1(6次)] シリンダ洗浄棟には、施設外への漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に{875}漏水検知警報設備を設置する。

#### ④ 固体廃棄物の廃棄設備(焼却設備)

集水槽はピット内に設置する。集水槽が取り扱う液体状の放射性物質は、ピットに保持され拡大が防止される。

- [10.1-設28] 集水槽からの漏えいはピットに保持され、拡大が防止される設計とする。

#### ⑤ 漏えい液受容器(保管廃棄施設)

放射性廃棄物の廃棄施設の保管棚(1)～(3)は放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所に設置する。取り扱う液体状の放射性物質漏えいは、放射線管理棟に設置する堰(内部溢水止水用){848}と漏えい検知器(堰漏水検知警報設備){849}を用いて、施設外への漏えいを防止している。

- [7.1-建5(4次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、放射線管理棟に高さ60mm以上、179mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する。(848)堰(内部溢水止水用)は原規規発第2003279号で認可済
- [13.1-建1(4次)] 放射線管理棟の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に{849}漏水検知警報設備を設置する。

さらに、保管棚(1)～(3)には専用の漏えい液受容器を設置して、保管する廃液容器からの放射性液体廃棄物の漏えい時の漏えい拡大を防止する。

- [10.1-設8] 耐腐食性材料を使用する。
- [10.1-設26] 受容器({781}漏水検知警報設備付き)を設置する。
- [18.1-設4] 受容器には{781}漏水検知警報設備を設置する。



保管棚(1)～(3)に対して設置する漏えい液受容器仕様は、廃液容器の単一故障漏えい（廃液容器の1個分からの漏えい）に対して、漏えい液受容器内で収束するように設計する。

具体的には、上記機器の漏えいをカバーする漏えい液受容器の高さは以下の考え方で設定する。

廃液容器1個当たりの漏えい量は20Lである。これに対して、漏えい液受容器の面積は人の動線を含む廃棄物一時貯蔵所での作業性を考慮して0.72m<sup>2</sup>または0.516m<sup>2</sup>とする。これにより漏えい液受容器の高さは80mmに設定する。また、漏えい液受容器に使用する材料は漏えいする液性を考慮して□□□□を使用することにより耐腐食性能も確保する。

漏えい液受容器と漏水検出器設置位置の概要を添説設6-4図に示す。

## (2) 耐震重要度分類第1類の機器の漏えい拡大防止

添説設6-9表に示す耐震重要度分類第1類の機器の事故や誤操作による漏えいを想定し、取り扱う液体状の放射性物質に対して耐腐食性を有する専用の堰を設置し、施設外への漏えいを防止する。

- [10.1-設8] 耐腐食性材料を使用する。
- [10.1-設28] 漏えい拡大防止用の堰（堰漏水検知警報設備付き）を設置する。
- [10.1-設28] 集水槽（廃液処理室）からの漏えいは廃液処理室回収ピットに保持され、拡大が防止される設計とする。
- [10.1-設28] 集水槽（測定室）からの漏えいは測定室回収ピットに保持され、拡大が防止される設計とする。
- [18.1-設4] 堰には漏水検知器を設置する。

### ① 堰（シリンダ洗浄装置）

耐震重要度分類第1類のシリンダ洗浄装置、シリンダ検査装置、及び洗浄液受槽(1)に対しては、専用の堰を設置し、機器破損時の漏えい拡大を防止する。また、これら機器と設置空間を共有する耐震重要度分類第3類機器に対しても、この堰を共用することにより、耐震重要度分類第3類機器の槽の単一故障による漏えい拡大を防止する。

設置する堰は、

- a) 耐震重要度分類第1類の機器が保有する有効容量分の液量（通常時の作業中に保有しうる最大液量）が全量漏えいを想定し、その漏えい量が堰内で収束する
- b) 耐震重要度分類第3類以下機器の槽のうち最も有効容量（通常作業中に保有しうる最大液量）の最も大きい槽の単一故障（1基分からの漏えい）を想定し、その漏えいが堰内で収束する

ように設計する。

具体的には、上記機器の漏えいをカバーする堰（シリンダ洗浄装置）の堰高さは以下の考え方で設定する。

耐震重要度分類第1類機器の全液量は $0.94\text{m}^3$  (\*) である。この堰に期待できる面積（設備占有率30%を考慮）が $27\text{m}^2$ であることから、これらの漏えい量をカバーするのに堰高さは35mm以上必要となる。

耐震重要度分類第3類以下機器の槽のうち最も有効容量の大きい耐圧貯槽（耐圧貯槽自体は放射性物質を取り扱わないため、設工認申請対象外）が単一故障により漏えいすることを想定する。この時の漏えい量は $1\text{m}^3$ である。この堰に期待できる面積（設備占有率30%を考慮）が $27\text{m}^2$ であることから、これらの漏えい量をカバーするのに堰高さは38mm以上必要となる。

耐震重要度分類第1類の機器からの漏えいと耐震重要度分類第3類以下機器の単一故障による漏えいは同時に起こらない前提として、堰（シリンダ洗浄装置）に必要な堰高さは、38mm以上とする。

さらに、堰（シリンダ洗浄装置）に使用する材料は漏えいする液性を考慮して   塗装を使用することにより耐腐食性能も確保する。

これにより堰外に漏えいが拡大するおそれはない。

(※) シリンダ洗浄装置、シリンダ検査装置は常時液体を保有するものではないが、洗浄、検査作業においてUF<sub>6</sub>シリンダに導入する液体量を、保守的にそれぞれ $0.1\text{m}^3$ 、 $0.8\text{m}^3$ とした。

## ②堰（廃液貯槽（洗浄工程））

耐震重要度分類第1類の洗浄残渣沈殿槽(1)、洗浄残渣沈殿槽(2)、ろ過器、遠心分離機、液受槽は、沈殿槽室及び廃液処理室の壁、床面と堰により漏えい拡大を防止する。また、これら機器と設置空間を共有する廃液処理設備(3)に対しても、この堰を共用することにより、廃液処理設備(3)の槽の単一故障による漏えい拡大を防止する。

設置する堰は、

- a) 耐震重要度分類第1類の機器が保有する有効容量分の液量（通常時の操業中に保有しうる最大液量）が全量漏えいを想定し、その漏えい量が堰内で収束する
- b) 廃液処理設備(3)の槽のうち最も有効容量（通常操業中に保有しうる最大液量）の最も大きい槽の単一故障（1基分からの漏えい）を想定し、その漏えいが堰内で収束するように設計する。

具体的には、上記機器の漏えいをカバーする堰（廃液貯槽（洗浄工程））の堰高さは以下の考え方で設定する。

耐震重要度分類第1類機器の全液量は $1.6\text{m}^3$ である。この堰に期待できる沈殿槽室及び廃液処理室の面積（設備占有率30%を考慮）が $98\text{m}^2$ であることから、これらの漏えい量をカバーするのに堰高さは17mm以上必要となる。

廃液処理設備(3)の槽のうち最も有効容量の大きい廃液貯槽（チェック）(1)(2)のどちらかが単一故障により漏えいすることを想定する。この時の漏えい量は $2.5\text{m}^3$ である。この堰に期待できる沈殿槽室、廃液処理室及び洗浄室の一部の面積（設備占有率30%を考慮）が $98\text{m}^2$ であることから、これらの漏えい量をカバーするのに堰高さは26mm以上必要となる。

耐震重要度分類第1類の機器からの漏えいと廃液処理設備(3)の槽の単一故障による漏えいは同時に起こらない前提として、堰（廃液貯槽（洗浄工程））に必要な堰高さは、26mm以上とする。

さらに、堰（廃液貯槽（洗浄工程））に使用する材料は漏えいする液性を考慮して、

塗装を使用することにより耐腐食性能も確保する。

これにより堰外（沈殿槽室及び廃液処理室を含む）に漏えいが拡大するおそれはない。

堰（廃液貯槽（洗浄工程））が機器をカバーする構造の概要と漏水検知器設置位置の概要を添説設 6-5 図に示す。

### ③ 廃液処理室回収ピット

集水槽（廃液処理室）の漏えいは槽を保持する廃液処理室回収ピットに保持されるため、漏えいが拡大するおそれはない。

### ④ 測定室回収ピット

集水槽（測定室）の漏えいは槽を保持する測定室回収ピットに保持されるため、漏えいが拡大するおそれはない。

## (3) 溢水防護区画からの漏えい防止

溢水防護区画内に設置する液体状の放射性物質等を取り扱う機器のうち耐震重要度分類第2類及び第3類の機器（配管含む）、溢水防護区画内に敷設する液体状のユーティリティを取り扱う機器（配管含む）が地震による共通要因により破損し、その結果生じる溢水は、溢水防護区画内にある開口部に内部溢水止水用の堰を設置し、溢水防護区画内外への溢水拡大防止を図る。また、溢水防護区画内には漏水検知警報設備を設置する。

### 工場棟転換工場

- [7.1-建5(4次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、工場棟転換工場本体の1階には高さ100mm以上及び160mm以上、2階には高さ200mm以上、3階には高さ140mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する（{834}堰（内部溢水止水用）については、原規規発第2003279号にて認可済）。
- [13.1-建1(4次)] 工場棟転換工場の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に{835}漏水検知警報設備を設置する。

### 工場棟成型工場

- [7.1-建5(4次)] 工場棟成型工場は、以下の目的のため1階に高さ60mm以上及び160mm以上(工場棟転換工場側からの溢水止水用)、2階に高さ70mm以上、3階に高さ30mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する（{838}堰（内部溢水止水用）については、原規規発第2003279号にて認可済）。
- [13.1-建1(4次)] 工場棟成型工場の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に{839}漏水検知警報設備を設置する。

### 加工棟成型工場

- [7.1-建5(2次)] 第1種管理区域から第2種管理区域または非管理区域への溢水の漏えいを防止す

るため、加工棟成型工場本体1階及び連絡通路には高さ80mm以上、加工棟成型工場2階には高さ40mm以上の堰を設置(廃液処理室は、フロアレベルより240mm低いためフロアレベルより80mm以上の高さとなる堰を設置)({845}堰(内部溢水止水用))については、原規規発第1908096号にて認可済)。

- [5. 6. 1-建2 (2次)]加工棟成型工場の溢水拡大防止のための堰に漏水検知警報設備{846}を設置する設計

#### 放射線管理棟

- [7. 1-建5(4次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、放射線管理棟に高さ60mm以上、179mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する({848}堰(内部溢水止水用))については、原規規発第2003279号にて認可済)。
- [13. 1-建1 (4次)]放射線管理棟の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に{849}漏水検知警報設備を設置する。

#### 付属建物除染室・分析室

- [7. 1-建5(4次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、除染室・分析室には高さ160mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する({852}堰(内部溢水止水用))については、原規規発第2003279号にて認可済)。
- [13. 1-建1 (4次)]除染室・分析室の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に{853}漏水検知警報設備を設置する。

#### 付属建物第2核燃料倉庫

- [7. 1-建5(4次)] 第2核燃料倉庫本体及び前室の扉に、工場棟転換工場及び除染室・分析室で発生した溢水が第2核燃料倉庫前室を通じて第2核燃料倉庫本体への侵入、及び第2核燃料倉庫前室から屋外への溢水の漏えいを防止するため、高さ160mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する({856}堰(内部溢水止水用))については、原規規発第2003279号にて認可済)。
- [13. 1-建1 (4次)]第2核燃料倉庫本体内部への液体状の放射性物質の侵入及び施設外への漏えいを防止するための堰に{857}漏水検知警報設備を設置する。

#### 付属建物第3核燃料倉庫

- [10. 1-建5] 第1種管理区域の溢水防護区画から、防護区画外、及び非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、第3核燃料倉庫の2階には高さ90mm以上の緊急対策設備(3)({859}堰(内部溢水止水用))を設置する。(図リ非-5-2参照) また、第3核燃料倉庫1階の作業室(1)北東部にも溢水源があるため、溢水防護区画とし、当該箇所の溢水は既存堰(高さ260mm以上)で溢水防護区画内に隔離され、当該箇所の外への漏えいが生じない。(図リ非-5-1参照)。
- [18. 1-建1] 第3核燃料倉庫には、施設外への漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に{860}漏水検知警報設備を設置する。

#### 附属建物第1廃棄物処理所

- ▶ [10.1-建5(6次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、第1廃棄物処理所の1階に、高さ100mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する。({866}堰(内部溢水止水用))については、三原燃第20-0695号にて申請済。
- ▶ [18.1-建1(6次)]第1 廃棄物処理所には、施設外への漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に{867}漏水検知警報設備を設置する。

#### 附属建物第2廃棄物処理所

- ▶ [10.1-建5(6次)]以下の目的のために、第2 廃棄物処理所の1階に、高さ200mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する。({870}堰(内部溢水止水用))については、三原燃第20-0695号にて申請済。
  - ・ 第1 種管理区域から非管理区域への溢水の漏えい防止
  - ・ 非管理区域から第1 種管理区域への溢水の漏えい防止
- ▶ [18.1-建1(6次)]第2 廃棄物処理所には、施設外への漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に{871}漏水検知警報設備を設置する。

#### 附属建物シリンダ洗浄棟

- ▶ [10.1-建5(6次)] シリンダ洗浄棟の1階に、第1種管理区域から第2種管理区域への溢水の漏えい防止用として、高さ140mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))と、耐震重要度分類が異なる建物間の溢水の流入防止用として、高さ200mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する。({874}堰(内部溢水止水用))については、三原燃第20-0695号にて申請済。
- ▶ [18.1-建1(6次)] シリンダ洗浄棟には、施設外への漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に{875}漏水検知警報設備を設置する

内部溢水止水用の堰に対して設置する漏水検知警報設備は、設工認申請書(2次)(原規規発第1908096号にて認可済)添付説明書一建6、設工認申請書(4次)(原規規発第2003279号にて認可済)添付説明書一建6、設工認申請書(6次)(三原燃第20-0695号にて申請済)添付説明書一建8、及び本申請書添付説明書一建8で示す溢水量に対して、溢水水位が内部溢水止水用の堰高さを越えないように、漏水検知警報設備の検出端は床の清掃水や自然発生する結露水などにより誤動作するのを防止するとともに、漏えいを早期検知するため、床面より10mm位置に設置する。

<p>溢水源となる配管は、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度（150ガル=0.15G）を検知した時点で、必要に応じて、供給を停止する設計(11-1)</p>
<p>蒸気配管からの蒸気漏えいに対して、地震感知に連動して自動的に供給を停止する遮断弁を設置する設計(11-10)</p>
<p>工業用水、水道水、冷却水、純水及び空調用水の配管は、地震感知に連動して遮断弁が自動的に閉止又は送液ポンプが自動停止する設計(11-18)</p>
<p>遮断弁及びその周辺の配管は、1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる設計(11-19)</p>

次に溢水防護区画内に流入する液体状のユーティリティに対しては、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震力を検知した時点、内部溢水止水用の堰に対して設置する漏水検知警報設備が溢水量を検知した時点で、溢水防護区画内への液体状のユーティリティ流入を停止するインターロックを設置する。

なお、溢水防護区画内への液体状のユーティリティ流入を停止するインターロックの検出端は内部溢水止水用の堰に対して設置する漏水検知警報設備と共用する。

- [10.1-設68][12.1-設15][18.2-設32]管理区域内の漏水拡大防止のため、漏水を検知して管理区域への水供給を停止する{918}漏水インターロックを設置する。
- [10.1-設69][12.1-設16][18.2-設31] 溢水源となる、工業用水及び水道水の配管には遮断弁を設置する。地震を検知した時点で、これらの遮断弁を閉止する{917}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。また、溢水源となる冷却水、純水、アンモニア水及び空調用水に関しては、地震を検知した時点で、これらの溢水に繋がる送液ポンプを停止する{917}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。
- [10.1-設67][12.1-設17]地震時においても手動で溢水源を遮断できるように、工業用水及び水道水の供給配管に、1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる手動遮断弁を設置する。
- [10.1-設70][12.1-設18][18.2-設31] 地震時に蒸気の供給を停止できるように、蒸気の供給配管に1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる遮断弁を設置する。地震を検知した時点で、この遮断弁を閉止する{920}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。

{917}{920}地震インターロックのインターロック設定値は耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度として0.15Gとする。一方、{918}漏水インターロックのインターロック設定値は溢水防護区画内の溢水検知高さと同じく、床面より10mm位置とする。

添説設 6-8 表 耐震重要度分類第 3 類機器全損傷を想定した漏えい拡大防止

(堰) 機器名	施設区分	堰でカバーする機器		
		機器名	取扱物質	耐震重要度分類
堰 (内部溢水止水用) {874}	化学処理施設	スクラバ	放射性液体 廃棄物	第 3 類
		洗浄液受槽 (2)		第 3 類
	放射性廃棄物の 廃棄施設	廃液貯槽 (洗浄工程)		第 3 類
		沈殿槽		第 3 類
		遠心ろ過機		第 3 類
		液受槽 (1)		第 3 類
		ろ過機		第 3 類
		液受槽 (2)		第 3 類
		集水槽 (チェック) (1)		第 3 類
		集水槽 (チェック) (2)		第 3 類
		イオン交換塔 (1)		第 3 類
		イオン交換塔 (2)		第 3 類
		液受槽 (3)		第 3 類
		廃液貯槽 (チェック) (1)		第 3 類
		廃液貯槽 (チェック) (2)		第 3 類
堰 (内部溢水止水用) {852}	超音波洗浄機 (1)	第 3 類		
	超音波洗浄機 (2)	第 3 類		
	中和槽	第 3 類		
	ろ液受槽	第 3 類		
	廃水受槽	第 3 類		
	水洗槽	第 3 類		
堰 (内部溢水止水用) {848}	保管棚 (1)~(3)*	第 3 類		
ピット {795}	ピット (集水槽)	第 3 類		
排水受槽 {811}	排水受槽 (集水槽)	第 3 類		

{852} 堰 (内部溢水止水用) は原規規発第 2003279 号で認可済である。

{874} {866} {848} 堰 (内部溢水止水用) は三原燃第 20-0695 号で申請済である。

※: さらに、保管棚 (1)~(3) に付属する {780} 受容器 (保管棚) で漏えい拡大防止を図る。

添説設 6-9 表 専用堰により液体状の放射性物質の漏えい拡大防止を図る機器

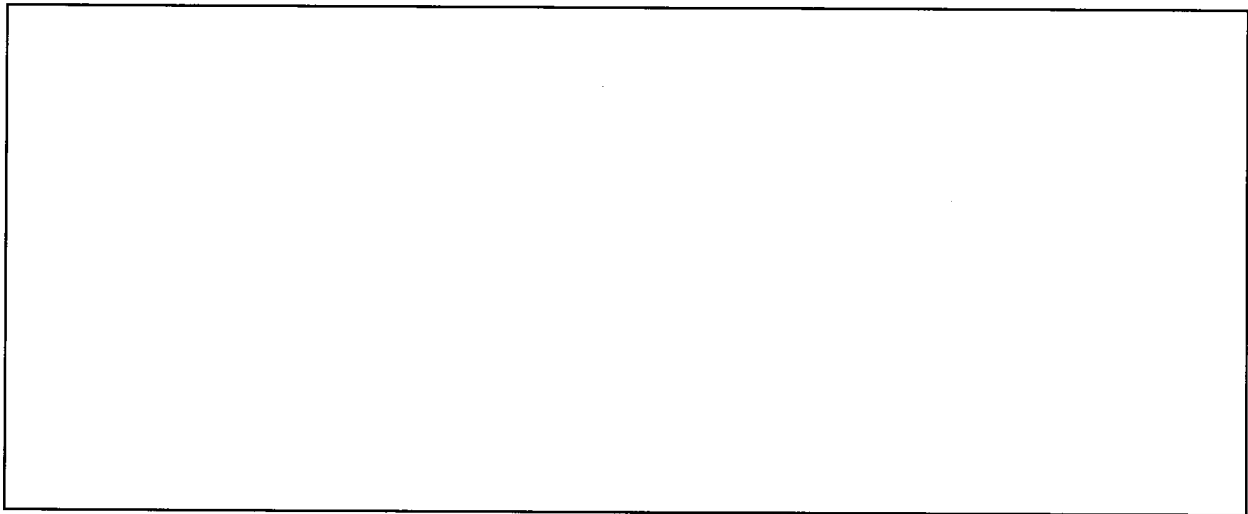
(堰) 機器名	施設区分	堰でカバーする機器		
		機器名	取扱物質	耐震重要度分類
堰 (シリンダ洗浄装置) {250}	化学処理施設	シリンダ洗浄装置 <sup>※1</sup>	UF <sub>4</sub> 等スラリ	第1類
		シリンダ検査装置 <sup>※1</sup>		第1類
		洗浄液受槽(1)	放射性液体 廃棄物	第3類
		スクラバ		第3類
		洗浄液受槽(2)		第3類
耐圧貯槽 <sup>※4</sup>	水	—		
堰 (廃液貯槽(洗浄工程)) <sup>※2</sup> {749}	化学処理施設	洗浄残渣沈殿槽(1)	UF <sub>4</sub> スラリ	第1類
		洗浄残渣沈殿槽(2)	SDU スラリ	第1類
		ろ過器	放射性液体 廃棄物	第1類
		遠心分離機		第1類
		液受槽		第1類
	放射性廃棄物の 廃棄施設	廃液貯槽 (洗浄工程)		放射性液体 廃棄物
		沈殿槽	第3類	
		遠心ろ過機	第3類	
		液受槽(1)	第3類	
		ろ過機	第3類	
		液受槽(2)	第3類	
		集水槽 (チェック) (1)	第3類	
		集水槽 (チェック) (2)	第3類	
		イオン交換塔(1)	第3類	
		イオン交換塔(2)	第3類	
		液受槽(3)	第3類	
		廃液貯槽 (チェック) (1)	第3類	
		廃液貯槽 (チェック) (2)	第3類	
		廃液処理室回収 ピット {747}	廃液処理室回収ピット (集水槽 (廃液処理室) )	
測定室回収ピット {750}	測定室回収ピット (集水槽 (測定室) )	第1類 <sup>※3</sup>		

※1 UF<sub>6</sub>シリンダ (原規規発第 2008051 号にて認可済み) からの漏えいを想定する。

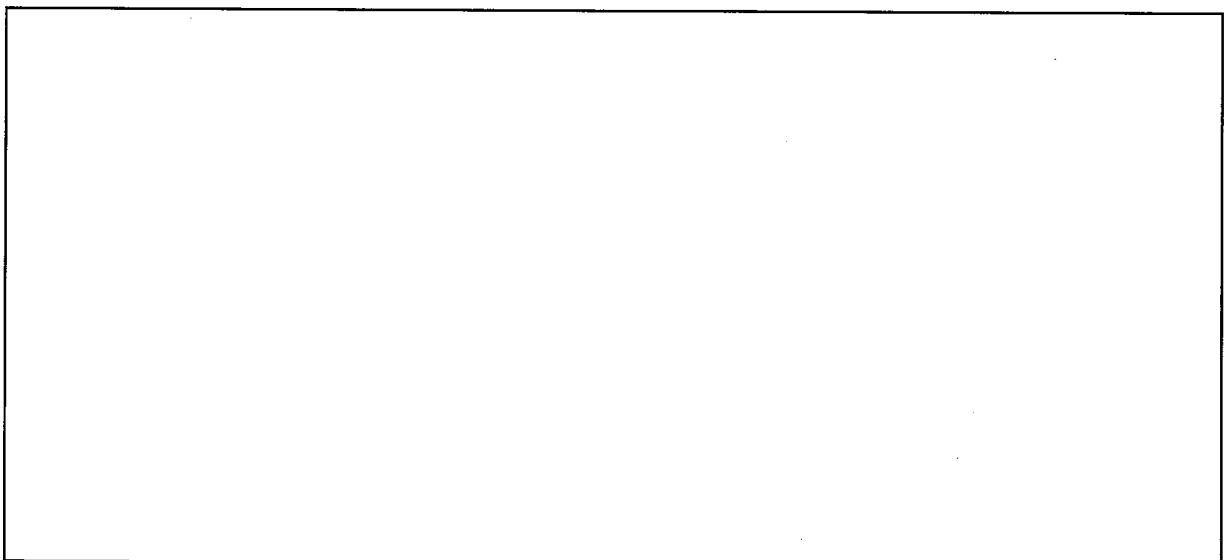
※2 付属建物シリンダ洗浄棟沈殿槽室及び廃液処理室にある耐震重要度分類第1類機器について評価した。これらの設備からの溢水の一部は、集水槽 (廃液処理室) に流入すると考えられるが、評価上は安全側に流入しないものとして溢水高さを評価した。



- ※3 廃液処理室回収ピット及び測定室回収ピットで取り扱う放射性液体廃棄物は、放射性液体廃棄物を取り扱う器具の洗浄水や手洗い水であることから、耐震重要度分類は第3類相当となる。しかし、ピットは床の凹みを集水機能として使用することから、耐震重要度分類は付属建物シリンダ洗浄棟と同じく第1類とした。
- ※4 耐圧水槽は配置設計上の関係から堰内に設置する。なお、放射性物質を取り扱う槽ではないため、設工認対象外としている。



添説設 6-4 図 漏えい液受容器と漏水検知器設置位置の概要



添説設 6-5 図 堰（廃液貯槽（洗浄工程））のカバーする概要と漏水検知器設置位置の概要

廃液の処理工程にウラン溶液が流出することを防止する設計とする。(4-20)

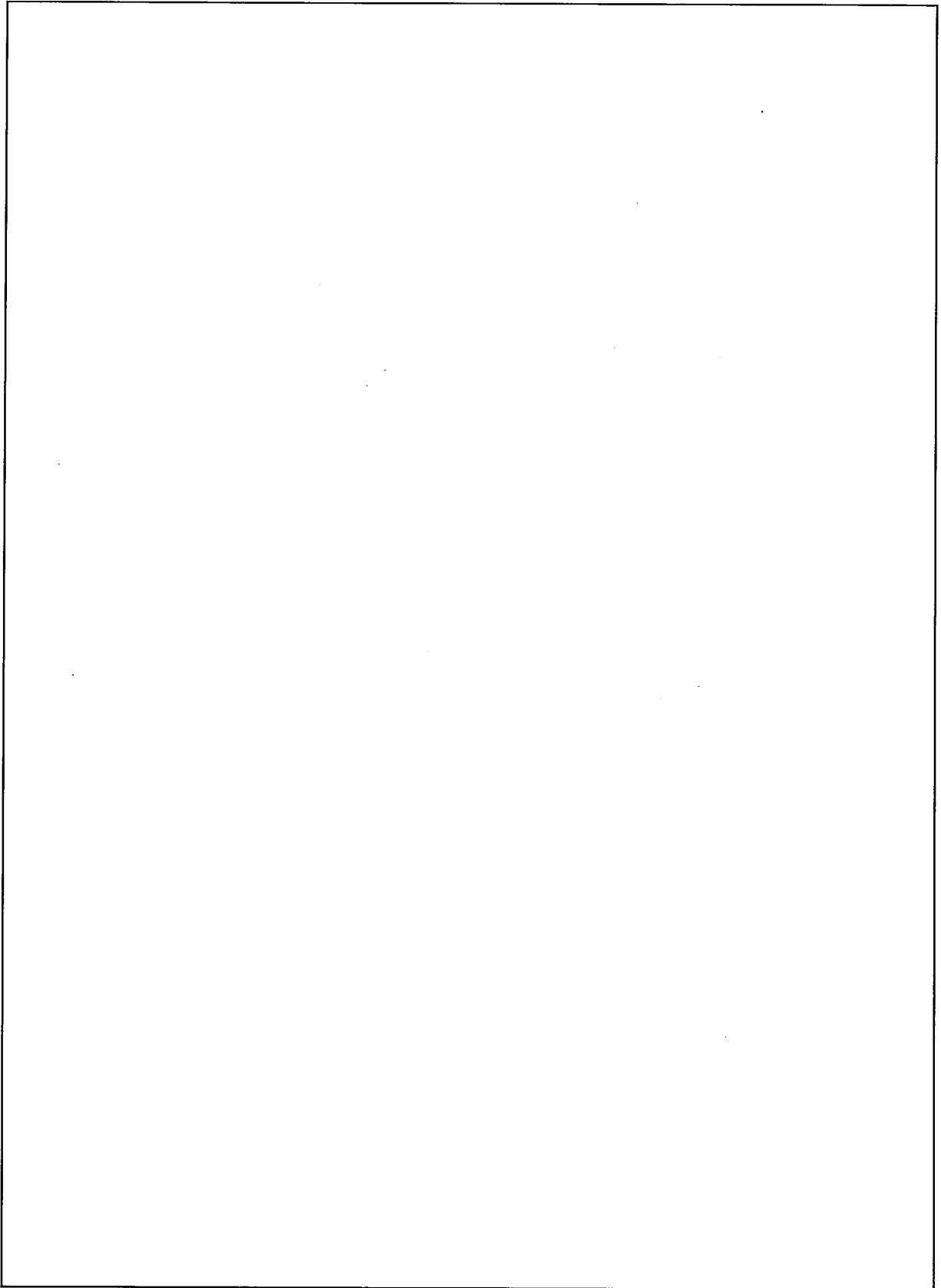
ウラン回収設備(第4系列)におけるUF<sub>4</sub>等粉末を含むウラン溶液からのウラン回収工程を添説設6-6図に示す。

- ① UF<sub>6</sub> シリンダを洗浄して発生するUF<sub>4</sub>等粉末を含むウラン溶液は洗浄液受槽(1)を経由して、洗浄残渣沈殿槽(1)又は(2)に受け入れる。  
洗浄残渣沈殿槽(1)又は(2)はUF<sub>6</sub>シリンダの洗浄水を貯留する。  
添説設6-6図a)参照
- ② 洗浄残渣沈殿槽(1)(2)では、UF<sub>4</sub>等粉末を含むウラン溶液に水酸化ナトリウム水溶液を投入し、溶液中のウランを重ウラン酸ナトリウムに固形化処理する。  
添説設6-6図b)参照
- ③ 固形化処理したUF<sub>4</sub>等粉末は一定時間放置して、自然沈殿により固液分離する。  
添説設6-6図c)参照
- ④ ③の後、その上澄みの液性(pH)測定を行い、廃液処理設備(3)へ送液する。  
廃液処理設備(3)へ送液する際はウラン捕集用フィルタとしてろ過器を経由して送液する。  
添説設6-6図d)参照
- ⑤ ④で残った分は、遠心分離機で固液分離する。  
遠心分離機による固液分離は洗浄残渣沈殿槽(1)(2)と遠心分離機を閉ループによる循環で固液分離を行う。  
遠心分離機での固液分離に伴うろ液は洗浄残渣沈殿槽(1)(2)へ戻す。  
添説設6-6図e)参照
- ⑥ ⑤で発生するろ液は、洗浄残渣沈殿槽(1)(2)の次の処理バッチに加える。  
添説設6-6図f)参照

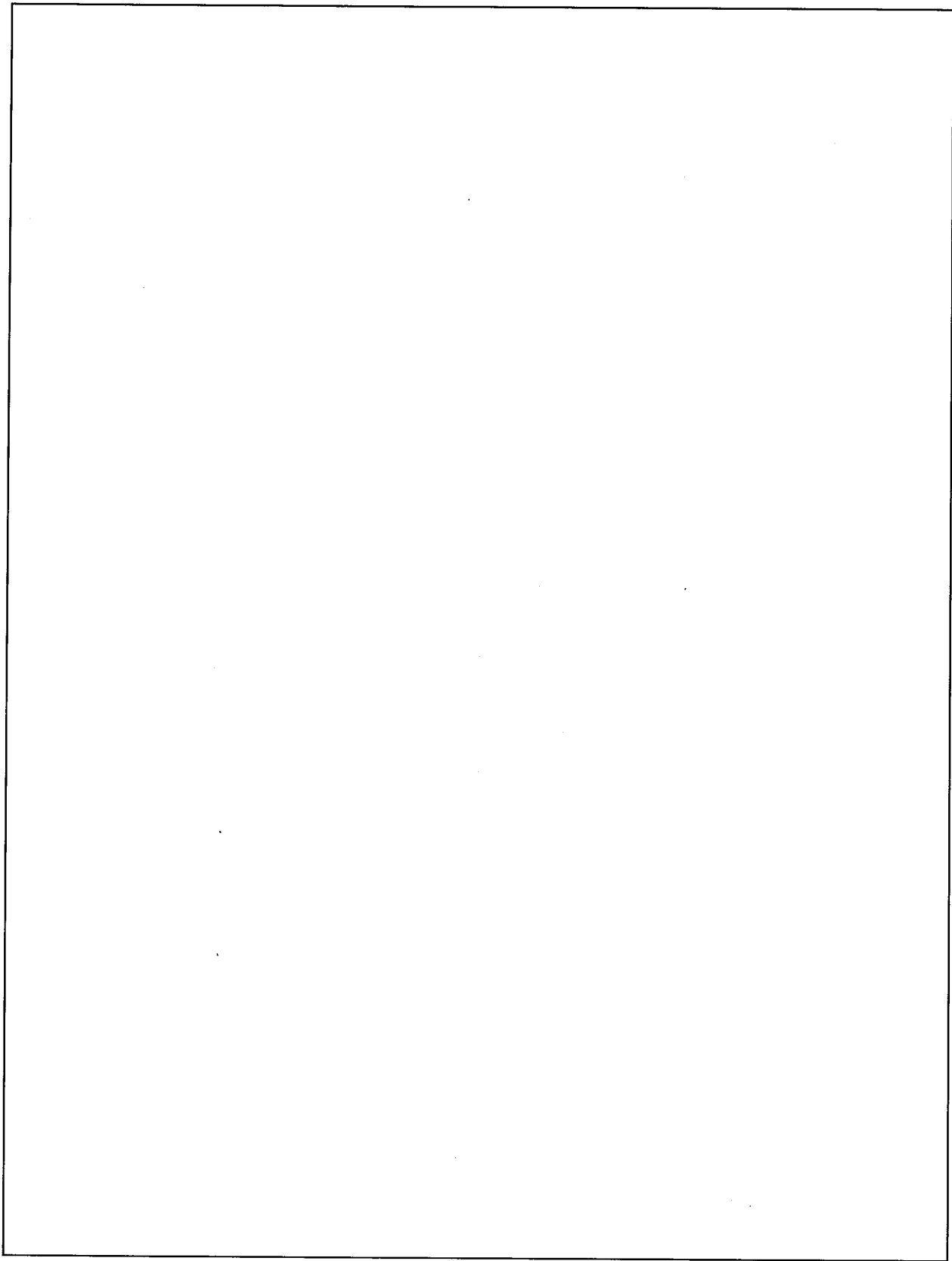
ウラン回収設備(第4系列)では上述に示す通り、UF<sub>4</sub>等粉末を含むウラン溶液に対して以下に挙げる対応を組み合わせるため、廃液の処理工程(廃液処理設備(3))へウラン溶液が流出するおそれはない。

- ▶ 複数の運転員により試薬投入量を確認する。(保安規定)  
UF<sub>4</sub>等粉末を含むウラン溶液に対して、反応当量以上の水酸化ナトリウムを投入することにより、液体状のウランを確実に固形化処理することにより、液体状ウランの流出を防止する。
- ▶ 複数の運転員により試薬投入後の反応完了を確認する。(保安規定)  
UF<sub>4</sub>等粉末を含むウラン溶液と水酸化ナトリウムの化学反応によるウランの沈殿形成完了をpHで確認することにより、液体状ウランの流出を防止する。
- ▶ [10.1-設23]ウラン捕集用フィルタ(繊維フィルタ)を設置する。  
ウランを固形分(UF<sub>4</sub>等粉末)として回収処理した液を廃液処理設備(3)へ送液する場合は、必ずウラン捕集用フィルタを通過することにより、UF<sub>4</sub>等粉末の流出を防止する。
- ▶ 複数の運転員により遠心分離機への通液系統を確認する。(保安規定)  
洗浄残渣沈殿槽(1)(2)で生成したウラン固形分を含むUF<sub>4</sub>スラリーは遠心分離機で固液分離し、UF<sub>4</sub>等粉末を回収する。

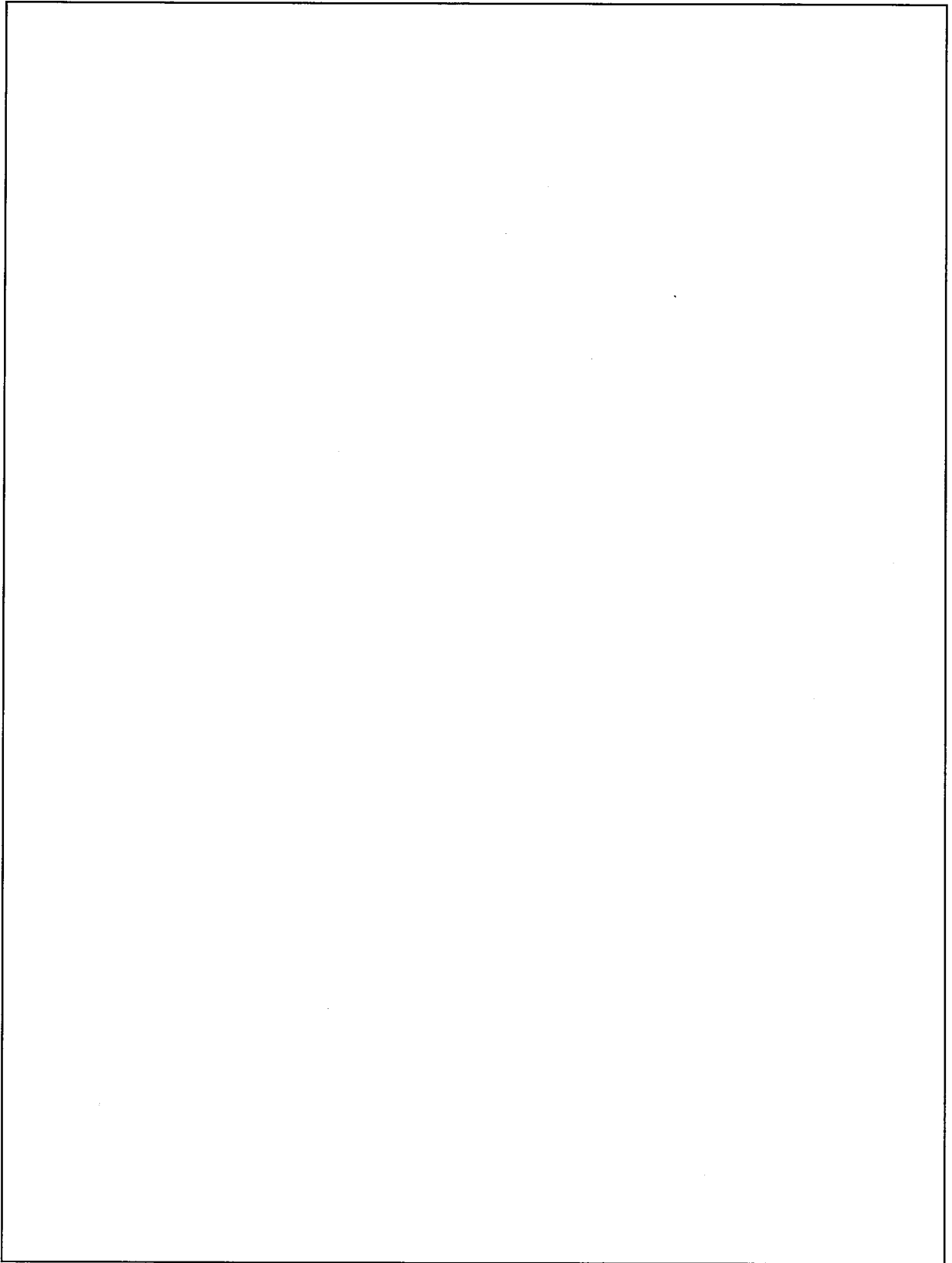
遠心分離機による固液分離処理を行う場合、添説設 6-6 図 e) に示す通り洗浄残渣沈殿槽 (1) (2) と遠心分離機の閉ループの中で固液分離を行う (ろ液は洗浄残渣沈殿槽 (1) (2) で貯留) ことから、遠心分離機が故障しても、UF<sub>4</sub> 等粉末を含むろ液が廃液処理設備 (3) へ流出するおそれはない。



添説設 6-6 図 ウラン回収設備（第 4 系列）におけるウラン回収方法（1/3）



添説設 6-6 図 ウラン回収設備（第 4 系列）におけるウラン回収方法（2/3）



添説設 6-6 図 ウラン回収設備（第 4 系列）におけるウラン回収方法（3/3）

4. 4. 第1種管理区域の閉じ込めに関わる機能（第十条六）

今回の申請機器において、核燃料物質等による汚染発生のおそれがある部屋（第1種管理区域）は、部屋内を外気に対して負圧に維持する。

第1種管理区域は、無窓構造とするとともに、室内の圧力を外気に対して負圧に維持する設計とする。また、同区域の建物の内部の床及び人が触れるおそれがある壁は、表面をウランが浸透しにくく、除染が容易で、腐食しにくい樹脂系塗料等で仕上げる。（4-24）
第1種管理区域の室内空気は、ウラン粉末が室内に漏えいした場合に備え、高性能エアフィルタ、排気ファン及びダクトから構成される室内排気システムにより排気し、空気中のウランを除去する設計とする。なお、排気システムの一部については、高性能エアフィルタにより処理して部屋へ再循環給気を行うシステムを設ける設計とする。（4-25）
設計基準事故として想定している閉じ込め機能の不全においても、第1種管理区域は、局所排気システム及び室内排気システムにより負圧を維持する設計とする。（15） 第1種管理区域は、気体廃棄設備によって負圧に維持することにより閉じ込めを管理する。事故時においても、ウランの飛散するおそれのある部屋は、当該区域の室内の圧力を外気に対して負圧に維持するように可能な限り管理する。（234） 第1種管理区域は、換気設備によって負圧に維持することにより閉じ込めを管理する。事故時においても、ウランの飛散するおそれのある部屋は、当該区域の室内の圧力を外気に対して19.6Pa以上の負圧に維持するように可能な限り管理する。（添6-3） （4-29）

第1種管理区域内の部屋は、以下を考慮した設計とする。

- [10.1-設 54] 排気ファンを設置することにより、第1種管理区域の負圧を維持する。
- [10.1-設 58] [18.1-設 6] 負圧異常で警報を表示／吹鳴する負圧警報装置を設置する。  
各工場に設置した排気ファンにより、第1種管理区域の負圧を維持する。負圧警報装置（負圧警報盤）で部屋内が外気に対し負圧であることを確認し、負圧異常が生じた際には警報を表示／吹鳴することにより異常を知らせる。  
維持する負圧の基準値はウランの飛散の可能性がある部屋を-19.6Pa以下、その他の部屋を-5Pa以下とし、負圧を確認している部屋及び負圧基準値を添説設 6-7 図に示す。

第1種管理区域内のからの排気は高性能エアフィルタにより気体中に含まれるウランを除去したのち、排気塔により廃棄される。高性能エアフィルタ、排気ダクト・ダンパに関する以下の設計については添付説明書一設 9 にて説明する。

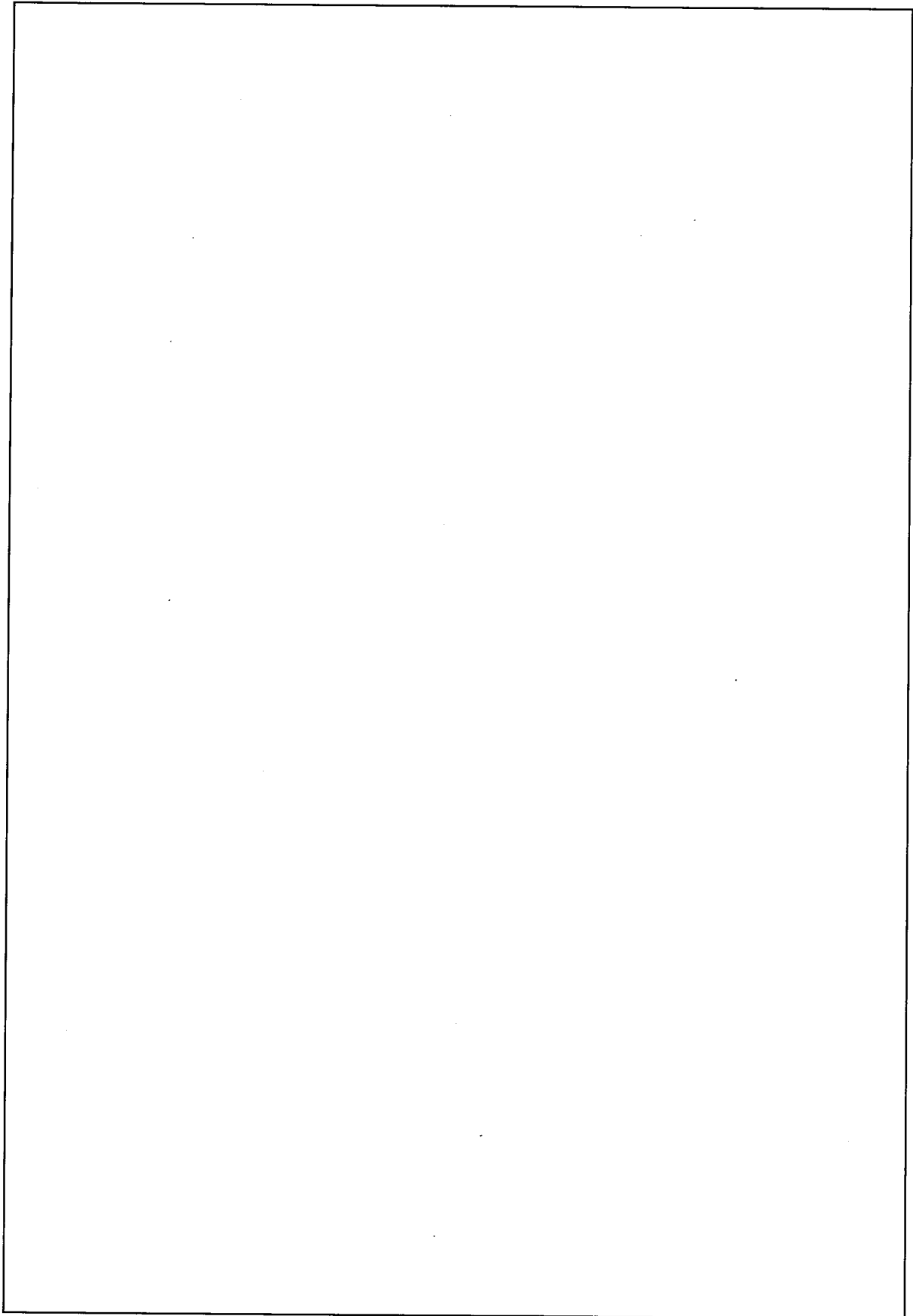
- [10.1-設 66] 排気中に含まれるウランの除去のために、高性能エアフィルタを設置する。
- [10.1-設 66] ウランを除去した気体を排気塔から排気するために、高性能エアフィルタと排気塔を接続し、排気経路を確保する。

給排気逆流防止ダンパ及び逆流防止ダンパ～建物壁間の給排気ダクトは重大事故時のバウンダリ

として屋外境界を形成する。給排気逆流防止ダンパ、給排気ダクトに関する以下の設計については添付説明書一設9にて説明する。

- [10.1一設79] 屋外境界形成のため、逆流防止ダンパを設置する。
- [10.1一設79] 屋外境界形成のために、逆流防止ダンパと建物壁を接続する。





添説設 6-7 図 負圧確認箇所

また、核燃料物質等による汚染発生のおそれがある部屋（第1種管理区域）にある、付属建物シリンダ洗浄棟廃液処理室回収ピット及び測定室回収ピット、付属建物第1廃棄物処理所ピット、並びに付属建物除染室・分析室排水受槽は、以下を考慮した設計とする。

- [10.1-建6]床及び壁表面は、ウランが浸透しにくく、汚れがつきにくく除染が容易で、腐食しにくい樹脂系塗料(建築基準法施行令第一条第六号に基づき国土交通大臣の認定を受けた難燃材料)で仕上げる。

給気ファンと排気ファンとの間にインターロック機構を設け、排気ファンが運転されない限り給気ファンが運転されない設計及び排気ファンが停止したときに給気ファンが停止する設計とする。(4-27)

第1種管理区域内を換気する気体廃棄設備の給気ファンと排気ファンは、以下を考慮した設計とする。

- [10.1-設 14] 給排気ファンの起動停止インターロックを設置する。(図ト制-気1参照)  
気体廃棄設備は排気ファンを起動しない限り、給気ファンが起動しないインターロックを設置する。  
これにより排気ファン停止で第1種管理区域内が正圧(外気圧を超える)になるおそれはない。

局所排気系統については、外部電源が喪失した場合には非常用ディーゼル発電機による給電を行い、第1種管理区域の負圧維持ができる設計とする。(4-31)

第1種管理区域内を排気する局所排気系統の排気ファンは、以下を考慮した設計とする。

- [10.1-設 57] 局所排気系統は停電時に非常用ディーゼル発電機(原規規発第2008051号図り設-1参照)から給電し負圧を維持する。

停電時に給排気ファンは停止するが、局所排気系統の排気ファンは非常用ディーゼル発電機から給電し、自動的に起動することで、排気機能を確保し、第1種管理区域の負圧を維持する。

非常用ディーゼル発電機から給電される排気ファンを添説設6-10表に示す。気体廃棄設備(4)が今回の申請範囲である。

添説設 6-10 表(1/2) 非常用ディーゼル発電機から給電される排気ファン

設備名称	非常用負荷系統	全体負荷容量*	停電時の負圧維持に係る設備		停電運転時の電源容量
			系統名称	排気ファン	
気体廃棄設備(1)	転換工場	74.9kW (75kW)	原料倉庫局所排気系統	23E 231E	7.5kW
			転換加工室局所排気系統(1)	24E 241E	17.0kW
			転換加工室局所排気系統(2)	21E 211E	18.5kW
			転換加工室局所排気系統(3)	31E 311E	15.0kW
			転換加工室局所排気系統(4)	25E 251E	5.5kW
			第2核燃料倉庫、前室室内排気系統	40E	3.7kW
			分析室、分光分析室局所排気系統(1)	28E	5.5kW
			分析室、分光分析室局所排気系統(2)	33E	2.2kW
気体廃棄設備(2)	成型・組立工場	49.4kW (50kW)	燃料棒溶接室、燃料棒補修室局所排気系統	25V 251V	7.5kW
			ペレット加工室室内排気系統 <sup>※1</sup>	20RV	2.2kW
			ペレット加工室局所排気系統(1)	17V 171V	12.0kW
			ペレット加工室室内・局所排気系統(3) <sup>※2</sup>	13V	18.5kW
			ペレット加工室局所排気系統(4) <sup>※3</sup>	16V	5.5kW
			廃棄物缶詰室局所排気系統(1)	37V	3.7kW

\* ()内に非常用負荷系統毎の負荷設備(気体廃棄設備)で想定している電源負荷容量を示す(事業許可p(添五)-113(添五)-第リ-23表参照)

※1 ペレット加工室室内排気系統は18RV、181RV、19RV、20RVの4つの排気ファンを有するが、通常時は18RV、181RV、19RVを運転し、停電時は20RVのみを運転する。

※2 ペレット加工室室内・局所排気系統(3)は10V、11V、12V、13Vの4つの排気ファンを有するが、通常時は10V、11V、12Vを運転し、停電時は13Vのみを運転する。

※3 ペレット加工室局所排気系統(4)は14V、141V、15V、16Vの4つの排気ファンを有するが、通常時は14V、141V、15Vを運転し、停電時は16Vのみを運転する。

添説設 6-10 表 (2/2) 非常用ディーゼル発電機から給電される排気ファン

設備名称	非常用負荷系統	全体負荷容量*	停電時の負圧維持に係る設備		停電運転時の電源容量
			系統名称	排気ファン	
気体廃棄設備 (3)	加工棟	22.0kW (22kW)	ペレット加工室局所排気系統 (1)	EF-2-1 EF-2-2	11.0kW
			ペレット加工室局所排気系統 (2)	EF-1-1 EF-1-2	7.5kW
			燃料棒溶接室局所排気系統	EF-3-1 EF-3-2	3.5kW
気体廃棄設備 (4) ※ <sup>1</sup>	第 3 核燃料倉庫 ※ <sup>1</sup>	3.7kW ※ <sup>4</sup> (4kW) ※ <sup>1</sup>	作業室 (1) 局所排気系統 ※ <sup>4</sup>	EF-1-1 ※ <sup>4</sup> EF-1-2 ※ <sup>4</sup>	3.7kW ※ <sup>4</sup>
気体廃棄設備 (5)	廃棄物処理所、他	19.0kW (19kW)	廃棄物処理室・排気室局所排気系統 ※ <sup>5</sup>	EF-A3	5.5kW
気体廃棄設備 (6)			洗浄室・貯蔵室 (3)、廃液処理室局所排気系統	EF-4-1 EF-4-2	7.0kW
			廃棄物プレス室局所排気系統	EF-2-1 EF-2-2	6.5kW

\* ( ) 内に非常用負荷系統毎の負荷設備 (気体廃棄設備) で想定している電源負荷容量を示す (事業許可 p (添五)-113 (添五)-第リ-23 表 参照)

※<sup>4</sup> 気体廃棄設備 (4) に係る設備は今回申請。

※<sup>5</sup> 廃棄物処理室・排気室局所排気系統は EF-A1、EF-A2、EF-A3 の 3 つの排気ファンを有するが、通常時は EF-A1、EF-A2 を運転し、停電時は EF-A3 のみを運転する。

火災が発生し、その影響がある排気系統を停止しても、それ以外の排気系統により建物の負圧を維持する設計とする。(5-11)

第1種管理区域内を排気する排気ファンは、以下を考慮した設計とする。

- ▶ [10.1-設 56] 一部の排気ファンが停止しても、それ以外の排気ファンにより、第1種管理区域の負圧を維持する。

第1種管理区域は、複数の排気ファンを設置しており、火災により一部の排気ファンが停止しても、火災の影響が及ばないその他の排気ファンにより負圧を維持することができる。

これにより一部の排気ファン停止で第1種管理区域の負圧が損なわれるおそれはない。

局所排気系統に接続する設備付近で火災が発生した場合には、火災の影響がある局所排気系統を停止するが、第1種管理区域には複数の排気系統(室内排気系統やその他火災の影響を受けない局所排気系統)を設置しており、火災の影響が及ばないそれらの排気系統により負圧を維持することができる。また、局所排気系統を接続する設備と排気ファンは別々のエリアに設置しており、設備の火災によって排気ファンはその影響を受けない。

## 落下防止設計について

## 1. 概要

本資料は、ペレット、燃料棒及び収納容器（ウラン粉末、ペレット、燃料棒、溶液、スラリー）を取り扱う、または搬送、貯蔵する設備・機器の落下防止について説明するものである。

## 2. 基本方針

落下防止設計は、取り扱う対象の形状ごとに以下の方針により行う。

- A) SUS容器、金属缶、ロッドチャンネルのように幅が高さに比べて大きいものについては横方向の加速度（評価対象機器の耐震重要度分類に応じて加速度を設定）を想定しても転倒することはないので、外力（地震力）による水平方向の移動を防止するためのストッパー、落下防止枠等を設ける設計とする。これらの設計にあたっては、加工性に加え、落下防止が必要な対象物の形状を考慮してストッパー、落下防止枠等として必要な高さ（下限値）、材料を選定する。
- B) 細径円筒形状のものについては、外力（地震力）により水平方向に移動して落下するのを防止するために、ストッパーやカバー、フードボックス等を設ける設計とする。ストッパー等の設計にあたっては、加工性に加え、対象物の構造を考慮して水平方向の移動を防止するための必要な高さ（下限値）、材料を選定する。
- C) シリンダのように高さが幅に比べて大きいものについては、外力（地震力）による水平方向移動に加え、転倒による落下を防止できるよう落下防止構造を設ける設計とする。落下防止構造の設計にあたっては、水平方向の移動に加えて転倒防止を図る必要があるため、転倒荷重に耐えるように、高さ、板厚、材料等を選定する。
- D) 台車など移動する機器では落下防止を図るため、水平方向の移動を防止するためのストッパー、収納部等を設ける設計とし、作業員が容器を落下しないように搬送する。ストッパー等の設計にあたっては、加工性に加え、対象物の形状を考慮して水平方向の移動を防止するための寸法、材料を選定する。
- E) クレーン及び保安秤量器（ウラン管理5）については、積荷（核燃料物質）の落下防止を図るため、ラッチロック式フックを使用する設計とする。同フックはクレーンの許容荷重以上の強度を有するものを選定する。

### 3. 設計

本申請対象設備に対する落下防止設計について上記ケースA～Eに分類した結果をまとめ、添説設6-1-1表に示す。



添説設6-1-1表 閉じ込め機能として落下防止機能を持つ設備・機器

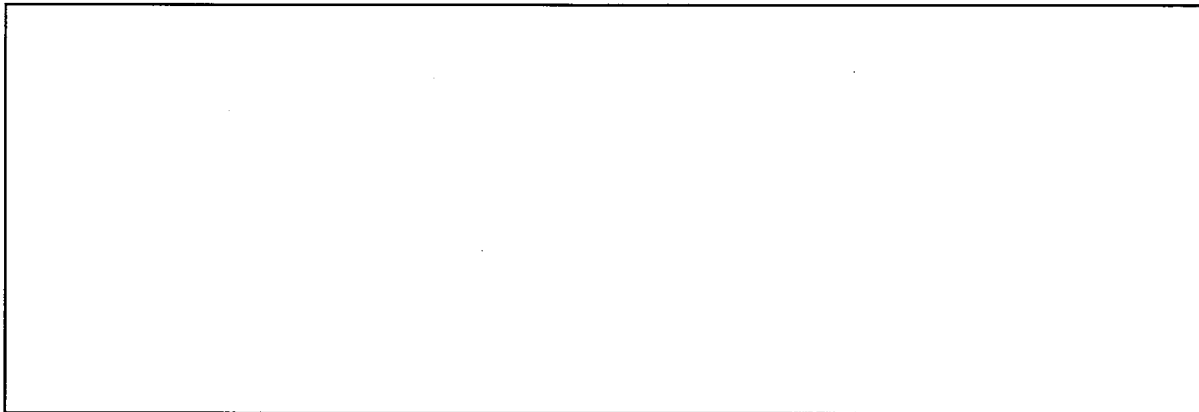
安全機能番号	仕機番No.	機器名	落下防止設計	落下防止対象
{258}	表入設-6	クレーン (洗浄室)	E	シリンダ容器
{486}	表入設-1	粉末輸送容器貯蔵庫(1)(2)	C (ベルト固縛)	粉末輸送容器
{489}	表入設-2	シリンダ転倒装置 (原料貯蔵所)	C (ベルト固縛)	UF <sub>6</sub> シリンダ
{490}	表入設-3	天井走行クレーン (原料貯蔵所5t)	E	UF <sub>6</sub> シリンダ、粉末輸送容器、保安秤量機 (ウラン管理5)
{536}	表入設-5	粉末容器ハンドリング装置	A	SUS容器、他社缶 (他社容器)
{537}	表入設-6	内容器用台車	D	内容器 (他社容器)
{538}	表入設-7	他社缶用台車	D	他社缶 (他社容器)
{539}	表入設-8	SUS容器用台車(2)	D	SUS容器
{540}	表入設-9	スクラップ貯蔵棚 (粉末用) (第3核燃料倉庫)	A	SUS容器
{542}		リフト	A	SUS容器
{543}	表入設-10	粉末容器構内運搬車	D	SUS容器
{544}	表入設-11	クレーン (第3核燃料倉庫)	E	粉末輸送容器、内容器 (他社容器)、他社缶 (他社容器)
{576}	表入設-13	ベレット貯蔵棚(1)(2)	A	金属缶
{577}	表入設-14	金属缶用台車(2)	D	金属缶
{578}	表入設-15	ベレット構内運搬容器	D	金属缶
{589}	表入設-16	燃料棒構内運搬車	D	ロッドチャネル
{590}	表入設-17	保存燃料棒貯蔵棚	A	ロッドチャネル
{591}	表入設-18	ロッドチャネル用台車(5)	D	ロッドチャネル
{592}	表入設-19	ロッドチャネル用リフト	D	ロッドチャネル
{598}	表入設-20	洗浄残渣貯蔵棚(1)(2)(3)	A	SUS容器
{599}	表入設-21	洗浄残渣コンベア	A	SUS容器
{600}	表入設-22	チャッキングリフト	A	SUS容器
{601}	表入設-23	棚搬入コンベア	A、C (転倒防止部)	SUS容器
{602}	表入設-24	SUS容器用台車(5)	D	SUS容器
{606}	表入設-26	回転混合機 (金属容器 (粉末) 混合)	C (容器ホルダー)	金属容器
{778}	表入設-2617	保管棚(1)(2)(3)	B	廃液容器
{798}	表入設-固7	クレーン (第1廃棄物処理所前室)	E	ドラム缶
{803}	表入設-固10	クレーン (第2廃棄物処理所)	E	ドラム缶
{815}	表入設-固20	クレーン (除染室(2))	E	ドラム缶
{819}	表入設-固24	ドラム缶ウラン量測定装置	B	ドラム缶
{820}	表入設-固25	クレーン (廃棄物一時貯蔵所)	E	ドラム缶
{821}	表入設-固26	クレーン (放射線管理棟前室)	E	ドラム缶
{923}	表入設-8	保安秤量器 (ウラン管理5)	E	UF <sub>6</sub> シリンダ、粉末輸送容器、内容器 (他社容器)、他社缶 (他社容器)

#### 4. 落下防止対策設計の説明

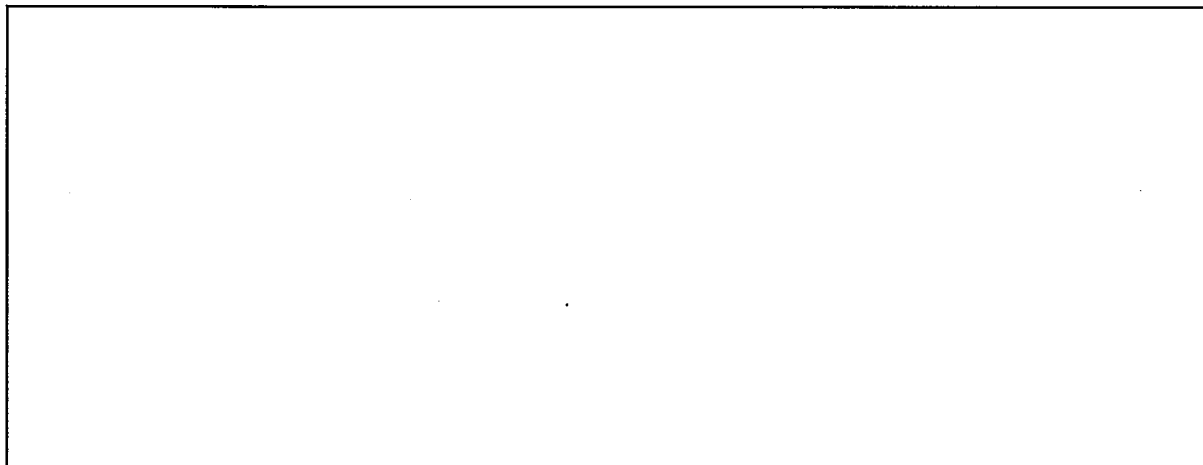
上記3章にてCと区分した落下防止設計では、水平方向移動に加え、転倒による落下防止構造を設置する。その具体的な設計の考え方について、以下に説明する。

##### 4. 1 ベルトによる固定構造

貯蔵枠または装置に設置された粉末輸送容器またはシリンダが転倒（含む水平移動）しないように、ベルトで固定する。このとき、転倒しないように、粉末輸送容器では上方より固定する。シリンダの固定高さは、シリンダの重心位置と同等かこれよりも上方に設定するとともに（（設置位置下限値）、各機器の上端よりも下方に設置する（設置位置上限値））。ベルトは、粉末輸送容器、シリンダのいずれに対しても、水平方向1G荷重に耐える強度のものを選定する。



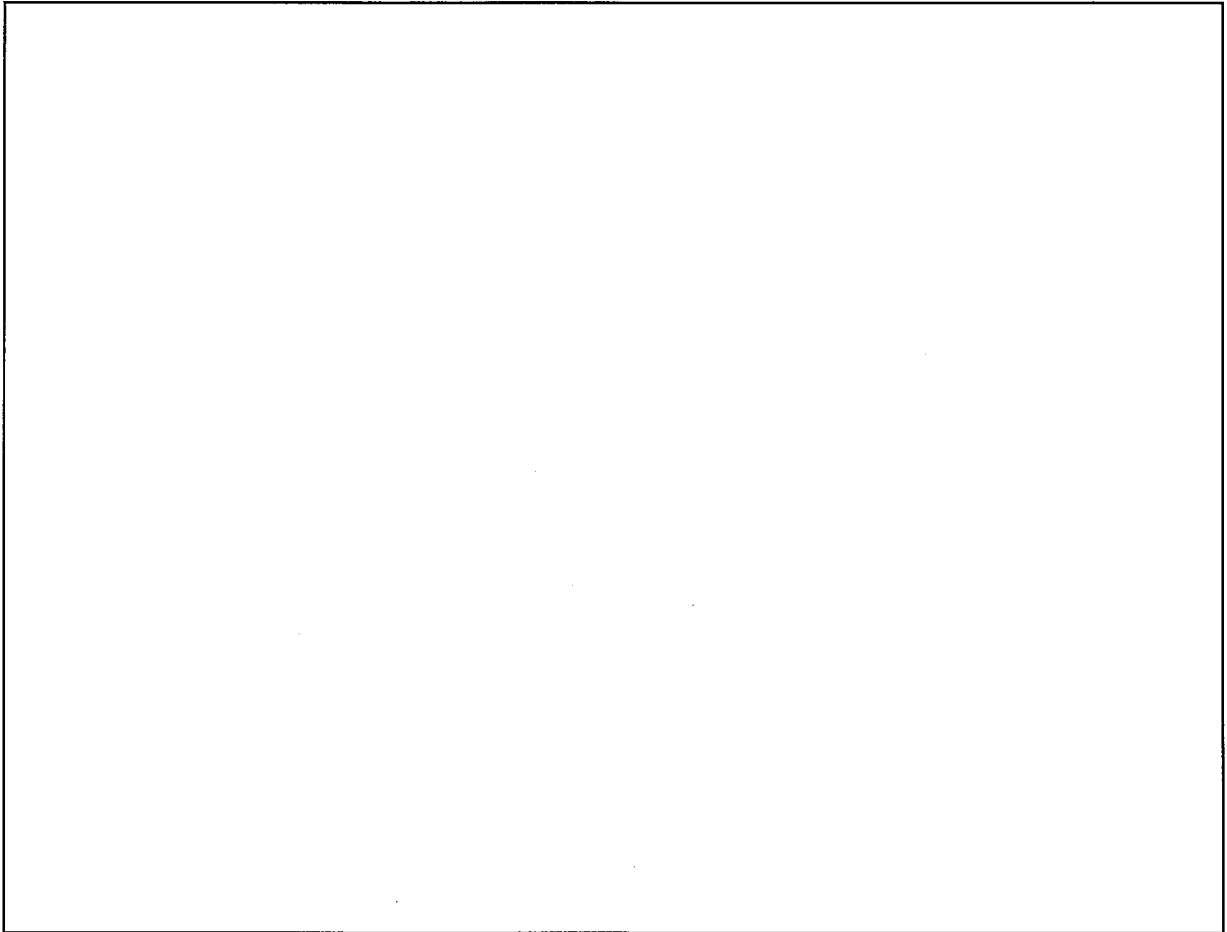
添説設6-1-1図 ベルト固縛により転倒防止を図る構造の例  
(表へ設-1 粉末輸送容器貯蔵枠(1)(2))



添説設6-1-2図 ベルト固縛により転倒防止を図る構造の例  
(表へ設-2 シリンダ転倒装置(原料貯蔵所))

#### 4. 2 棚下端を転倒防止構造により支持する構造

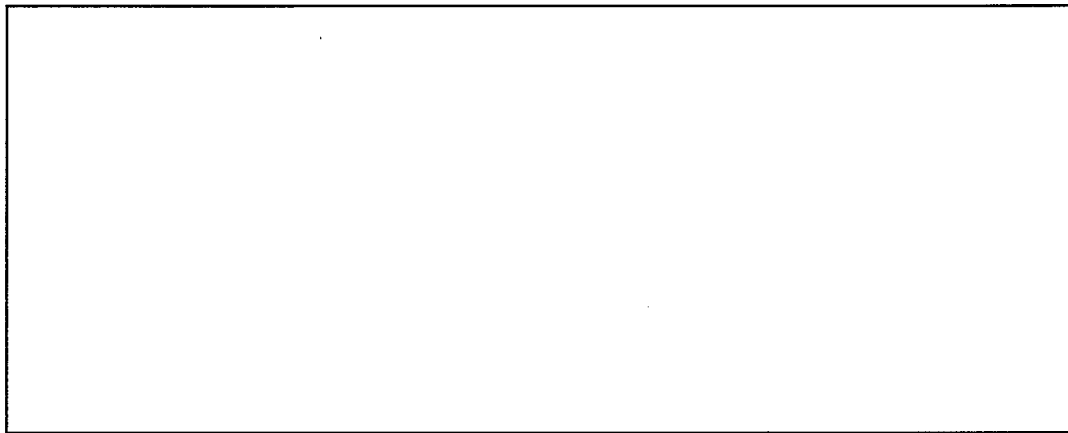
棚搬入コンベアに設置された SUS 容器が転倒（含む水平移動）しないように、棚の下端に転倒防止構造を設置する。当該転倒防止構造は、棚搬入コンベアへの水平方向 1G 荷重に耐える（弾性範囲内）ように転倒防止構造の長さ、板厚、材料を設定する。



添説設6-1-3図 棚下端を転倒防止構造により支持する構造の例  
(表へ設-23 棚搬入コンベア)

#### 4. 3 容器ホルダにより支持する構造（回転混合機（金属容器（粉末）混合）

回転混合機に取り付けた金属容器（粉末）が転倒（含む水平移動）しないように、容器ホルダを設置する。当該ホルダは金属容器の重心位置より上方に設置し（設置位置下限値）、金属容器の高さ以下に設置する（設置位置上限値）。更に、水平方向1Gの荷重に耐える（弾性範囲内）ようにホルダの厚さ、材料を設定する。



添説設6-1-4図 容器ホルダにより支持する構造（回転混合機）の例  
（表へ設-26 回転混合機（金属容器（粉末）混合）





搬送設備の安全性に関する説明書  
(基本方針書)

## 1. 概要

本資料は、「加工施設の技術基準に関する規則」第十六条にて適合することを要求している事項に対し、核燃料物質の搬送能力及び搬送するための動力の供給停止時の保持能力について説明した基本方針書である。

## 2. 設計方針

核燃料物質の臨界防止に係る複数ユニットの維持・管理及び閉じ込め機能の確保として、ウランまたは放射性廃棄物を搬送する設備はウランまたは放射性廃棄物を搬送する能力を有する設計とするとともに、搬送するための動力の供給が停止した場合にウランまたは放射性廃棄物を安全に保持できる設計とする。具体的な設計事項を4章に示す。

## 3. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表\*<sup>1</sup>
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）\*<sup>2</sup>

\*<sup>1</sup>：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書一設 1 付録 1 に示す。

\*<sup>2</sup>：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。



#### 4. 適合性の説明

本章に該当する適合性の対象は、以下となる。

##### ◆ 加工施設の技術基準に関する規則第十六条

第十六条 核燃料物質を搬送する設備（人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがないものを除く。）は、次に掲げるところによるものでなければならない。

- 一 通常搬送する必要がある核燃料物質を搬送する能力を有するものであること。
- 二 核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合に、核燃料物質を安全に保持しているものであること。

##### ◆ 事業許可の内容（2-19、4-21）

4. 1. 搬送能力及び停電時保持機能(第十六条)

ウランを搬送する設備は、ウランを搬送する能力を有する設計とし、搬送するための動力の供給が停止した場合に、ウランを安全に保持できる設計とする。(2-19、4-21)

搬送機器として、機器間のウランまたは放射性廃棄物の搬送を行う機器のうち、人の安全に著しい支障を及ぼすおそれが考えられる機器を添説設 7-1 表に示す。また、これらの機器を選定した根拠を添付説明書-設 7-1 に示す。

➤ [16.1-設 1]

動力の供給停止時の保持機能を有する設計とする。

➤ [16.1-設 2]

ウランまたは放射性廃棄物を搬送する機器はウランまたは放射性廃棄物を搬送する能力を有している。

添説設 7-1 表 搬送能力及び動力供給停止時の保持機能

施設区分	機器名	No. (注1)	搬送物及び質量	搬送能力 (定格荷重)	動力供給停止 時の保持機能
化学処理施設	クレーン (洗浄室)	{258}	30B シリンダ 約 660kg		有 (注2) (注5)
核燃料物質の 貯蔵施設	天井走行クレーン (原料貯蔵所 5t)	{490}	30B シリンダ約 2930kg 又は 粉末輸送容器 (NPC 容 器) 約 970kg		有 (注2)
	リフト	{542}	SUS 容器 約 160kg		有 (注3) (注5)
	クレーン (第3核 燃料倉庫)	{544}	粉末輸送容器 (NPC 容 器) 約 970kg		有 (注2) (注5)
			内容器、他社缶 約 60kg		有 (注2) (注5)
	ロッドチャンネル 用リフト	{592}	燃料棒 約 90kg		有 (注4)
放射性廃棄物 の廃棄施設	クレーン (第1廃 棄物処理所前室)	{798}	200L ドラム缶 約 480kg		有 (注2)
	クレーン (第2廃 棄物処理所)	{803}	200L ドラム缶 約 480kg		有 (注2)

添説設 7-1 表 搬送能力及び動力供給停止時の保持機能

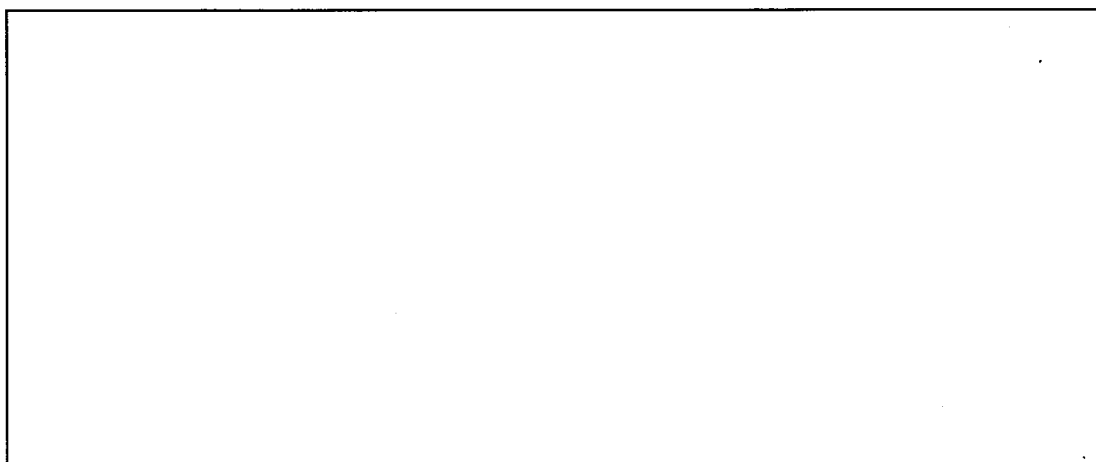
施設区分	機器名	No. (注1)	搬送物及び質量	搬送能力 (定格荷重)	動力供給停止 時の保持機能
放射性廃棄物 の廃棄施設 (続き)	クレーン (除染室 (2))	{815}	200L ドラム缶 約 480kg		有 (注2)
	クレーン (廃棄物 一時貯蔵所)	{820}	200L ドラム缶 約 480kg		有 (注2)
	クレーン (放射線 管理棟前室)	{821}	200L ドラム缶 約 480kg		有 (注2)

注1：事業許可の安全機能一覧の番号に対応。

注2：労働安全衛生法（クレーン等安全規則）に適合したクレーンであり、同法に基づく落成検査及び定期的な性能検査にて荷重試験を実施し搬送能力を確認している。なお、停電時を模擬した保持機能試験を施設定期自主検査で行い、ウランまたは放射性廃棄物を安全に保持できる能力を有していることを確認している。

注3：電磁式モータを用いており、動力供給停止時は駆動部が励磁されないため動作せずウランを安全に保持できる設計である。

注4：添説設 7-1 図のハッチング部に示すとおり、電磁弁は通電時かつ下降操作時以外は逆止弁側に位置しており下降側の流路が閉じた状態となるため、シリンダが下降することはなくウランを安全に保持できる設計である。



添説設 7-1 図 動力の供給停止時の保持機能（ロッドチャンネル用リフタの例）

注5：事業許可の安全機能一覧に停電時保持機能の記載はないが、安全性向上のため動力供給停止時の保持機能を付与した。

注6：{921}{923}保安秤量器（ウラン管理 5）は、クレーンに設置したラッチロック式フックに吊って使用する。したがって、秤量器の動力供給停止時の保持機能はクレーンにて確保されるため、秤量器は動力供給停止時の保持機能を有する設備として記載していない。

## 搬送機器の選定根拠について

搬送機器とは、機器間の核燃料物質の搬送に用いる機器であり、これに該当する機器を添説設 7-1-1 表に示す。このうち、搬送するための動力の供給が停止した場合に人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがある設備として、搬送動力の供給停止時に核燃料物質が落下することにより、臨界防止機能の喪失または閉じ込め機能の喪失による被ばくに繋がる可能性（いずれも適合性確認後）並びに人体への直撃について評価した。

影響評価結果を添説設 7-1-1 表に示す。添説設 7-1-1 表より、以下の機器が搬送動力の供給停止によって人の安全に著しい支障を及ぼす潜在的リスクがある機器と評価、抽出された（機器名の後ろの { } 内は事業許可の安全機能一覧の番号に対応）。

## 化学処理施設

- ・クレーン(洗浄室) {258}

## 核燃料物質の貯蔵施設

- ・天井走行クレーン(原料貯蔵所 5t) {490}
- ・リフタ {542}
- ・クレーン(第 3 核燃料倉庫) {544}
- ・ロッドチャンネル用リフタ {592}

## 放射性廃棄物の廃棄施設

- ・クレーン(第 1 廃棄物処理所前室) {798}
- ・クレーン(第 2 廃棄物処理所) {803}
- ・クレーン(除染室(2)) {815}
- ・クレーン(廃棄物一時貯蔵所) {820}
- ・クレーン(放射線管理棟前室) {821}

本影響評価結果より、上記機器の搬送動力が供給停止した場合は安全に保持する設計とする。

添説設 7-1-1 表 機器間でウランを搬送する機器及び影響評価結果

施設区分	機器名	搬送方向	臨界防止への影響	閉じ込め機能への影響	人体への直撃の可能性
化学処理施設	クレーン(洗浄室)	水平・鉛直	無	無(注1)	有(注2)
核燃料物質の貯蔵施設	天井走行クレーン(原料貯蔵所 5t)	水平・鉛直	無(注3)	無(注1)	有(注2)
	内容器用台車	水平	無(注4)	無(注1)	無(注5)
	他社缶用台車	水平	無(注4)	無(注1)	無(注5)
	SUS 容器用台車(2)	水平	無(注4)	無(注1)	無(注5)
	リフト	水平・鉛直	無(注6)	無(注1)	有(注2)
	粉末容器構内運搬車	水平	無(注6)	無(注1)	無(注5)
	クレーン(第3核燃料倉庫)	水平・鉛直	無(注3)	無(注1)	有(注2)
	金属缶用台車(2)	水平	無(注4)	無(注1)	無(注5)
	ペレット構内運搬容器	水平	無(注6)	無(注1)	無(注5)
	燃料棒構内運搬車	水平	無(注6)	無(注1)	無(注5)
	ロッドチャンネル用台車(5)	水平	無(注4)	無(注1)	無(注5)
	ロッドチャンネル用リフト	鉛直	無(注6)	無(注1)	有(注2)
	洗浄残渣コンベア	水平	無(注3)	無(注1)	無(注5)
	チャッキングリフト	鉛直	無(注6)	無(注1)	無(注7)
	棚搬入コンベア	水平・鉛直	無(注6)	無(注1)	無(注7)
	SUS 容器用台車(5)	水平	無(注4)	無(注1)	無(注5)
放射性廃棄物の廃棄施設	クレーン(第1廃棄物処理所前室)	水平・鉛直	無	無(注1)	有(注2)
	クレーン(第2廃棄物処理所)	水平・鉛直	無	無(注1)	有(注2)
	クレーン(除染室(2))	水平・鉛直	無	無(注1)	有(注2)
	クレーン(廃棄物一時貯蔵所)	水平・鉛直	無	無(注1)	有(注2)
	クレーン(放射線管理棟前室)	水平・鉛直	無	無(注1)	有(注2)

注1：落下防止対策（[10.1-設5]）により閉じ込め機能を維持する。

注2：搬送するための動力の供給が停止した場合、臨界防止機能及び閉じ込め機能は維持されるが、リフト部や吊荷の降下によって人体への直撃の可能性が考えられる。

注3：質量制限や積載制限や減速度管理（[4.1-設1]）により臨界防止機能を維持する。

注4：機器の周囲のスペーサー（[4.2-設3]）により臨界防止機能を維持する。

注5：搬送するための動力の供給が停止した場合、臨界防止及び閉じ込め機能は維持されており、専用収納部又はストッパーを設置する設計により搬送物が落下して人体へ直撃するおそれはない。

注6：容器の直径制限や厚み制限等の形状寸法管理（[4.1-設1]）により臨界防止機能を維持する。

注7：自動搬送機能を有しており、運転中は機器周辺に作業員がいないことから、搬送するための動力の供給が停止した場合にコンベア部が人体へ直撃するおそれはない。

放射性液体・固体廃棄物の廃棄施設に関する説明書

(基本方針書)

## 1. 概要

本資料は、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第十七条、並びに「加工施設の技術基準に関する規則」第二十条（以下、技術基準という）にて適合することを要求している事項に対し、安全機能を有する施設のうち放射性廃棄物の廃棄施設において、放射性的の液体廃棄物及び固体廃棄物を廃棄するために適切な措置を講じることを説明した基本方針書である。

## 2. 対象設備

### 2. 1 対象設備の概要

本申請の対象となる液体廃棄物の廃棄設備は下記の3つである。

- (1) 付属建物シリンダ洗浄棟で発生するプロセス廃液、並びに付属建物第1廃棄物処理所、付属建物第2廃棄物処理所、及び付属建物第3核燃料倉庫で発生する手洗い水等を廃棄するための廃液処理設備(3)
- (2) 廃液処理設備(3)～(6)からの排水、一般用水（一般雑廃水及び屋外冷却水）及び脱フッ素・脱窒素水を、放射性物質の濃度を確認して海洋放出するまでの間、貯留しておく排水貯留池
- (3) 廃液処理設備で処理ができない液体廃棄物の一部を、容器に封入して保管廃棄する保管廃棄設備

固体廃棄物の廃棄設備は下記の4つである。

- (1) 第1種管理区域で発生する不要物の解体、除染及び分別を行うための除染設備
- (2) 解体、除染、分別後の廃棄物のドラム缶等への収納及び高性能エアフィルタ（不燃／可燃性廃棄物）の分別及び不燃性廃棄物の減容を行うための固体廃棄物処理設備
- (3) 可燃性廃棄物を焼却するための焼却設備
- (4) 不燃性廃棄物及び可燃性廃棄物をドラム缶等に収容し、保管廃棄するための保管廃棄設備

上記の固体廃棄物の廃棄設備のうち、(1)～(3)は技術基準が要求する設備に該当しないことから、本資料における適合性説明の対象外とする。

### 2. 2 申請の範囲

廃液処理設備(3)の申請範囲を図ト系一液1に、排水貯留池の申請範囲を図ト系一液2にそれぞれ示す。

廃液処理設備(3)の申請範囲は、付属建物シリンダ洗浄棟のプロセス廃液を受け入れる配管上の取り合い弁、並びに付属建物第1廃棄物処理所から流入する雑排水を受け入れる配管上の取り合い弁から、排水貯留池(1)、(2)との取り合い部までである。



排水貯留池の申請範囲は、廃液処理設備(3)～(6)からの排水、一般用水（一般雑廃水及び屋外冷却水）及び脱フッ素・脱窒素水が流入する配管との取り合い部から、排水ポンドへ通じる出口排水口までである。

保管廃棄設備の申請範囲は、液体廃棄物に関しては放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所の保管棚、固体廃棄物に関しては放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所の廃棄物貯蔵設備(1)である。

なお、廃液処理設備(3)が受け入れる雑排水は、第1廃棄物処理所の手洗い水、冷却水、第3核燃料倉庫の手洗い水、第2廃棄物処理所の手洗い水、除湿装置ドレン水等であり、発生元の設備は核燃料物質を直接取り扱う設備ではないこと、添説設8-1表に示す核燃料物質の混入防止対策を保安規定に定めて実施すること、並びに発生する廃液の放射能濃度は排出基準値 ( $2.0 \times 10^{-2}$  Bq/cm<sup>3</sup>) に比べて極めて低いことから、本申請の対象外とする。

本資料において説明の対象とする液体廃棄物の廃棄設備に属する設備・機器、並びにそれらの主要な仕様及び構造をそれぞれ示した仕様表の引用先を添説設8-2表に、本資料において説明の対象とする固体廃棄物の廃棄設備に属する設備・機器及びそれらの仕様表の引用先を添説設8-3表に、それぞれ示す。

液体廃棄物処理工程図と本申請の申請範囲を添説設8-1図に、固体廃棄物処理工程図と本申請の申請範囲を添説設8-2図に、廃液処理設備(3)及び排水貯留池の主要系統図を添説設8-3図に、それぞれ示す。

添説設 8-1 表 廃液処理設備(3) 手洗い水等への核燃料物質等の混入防止対策

No.	廃液種別	廃液発生源			核燃料物質等の混入防止対策
		建物名	部屋名	設備名	
①	第1種管理区域内における 除湿装置ドレン水	付属建物シリンドラ 洗浄棟	貯蔵室(3)	地下除湿 装置	● 室内の除湿装置のドレン水であり核燃料物質等が含まれる恐れはない。 ● 核燃料物質等に直接手で触れない。 ● 手洗い水には核燃料物質等を含む液体を排水しない。
②	第1種管理区域内における 手洗い水	付属建物 第1 廃 棄物処理所	廃棄物処理室	手洗い設備	● 核燃料物質等に直接手で触れない。 ● 手洗い水には核燃料物質等を含む液体を排水しない。
③	第1種管理区域内における 冷却水	付属建物 第1 廃 棄物処理所	廃棄物処理室	焼却炉	● 焼却炉の冷却水であり核燃料物質等が含まれる恐れはない。
④	第2種管理区域内における 手洗い水	付属建物 第2 廃 棄物処理所	更衣室	手洗い設備	● 核燃料物質等に直接手で触れない。 ● 手洗い水には核燃料物質等を含む液体を排水しない。
⑤	第2種管理区域内における 手洗い水	付属建物第3 核燃 料倉庫	更衣室	手洗い設備	● 核燃料物質等に直接手で触れない。 ● 手洗い水には核燃料物質等を含む液体を排水しない。

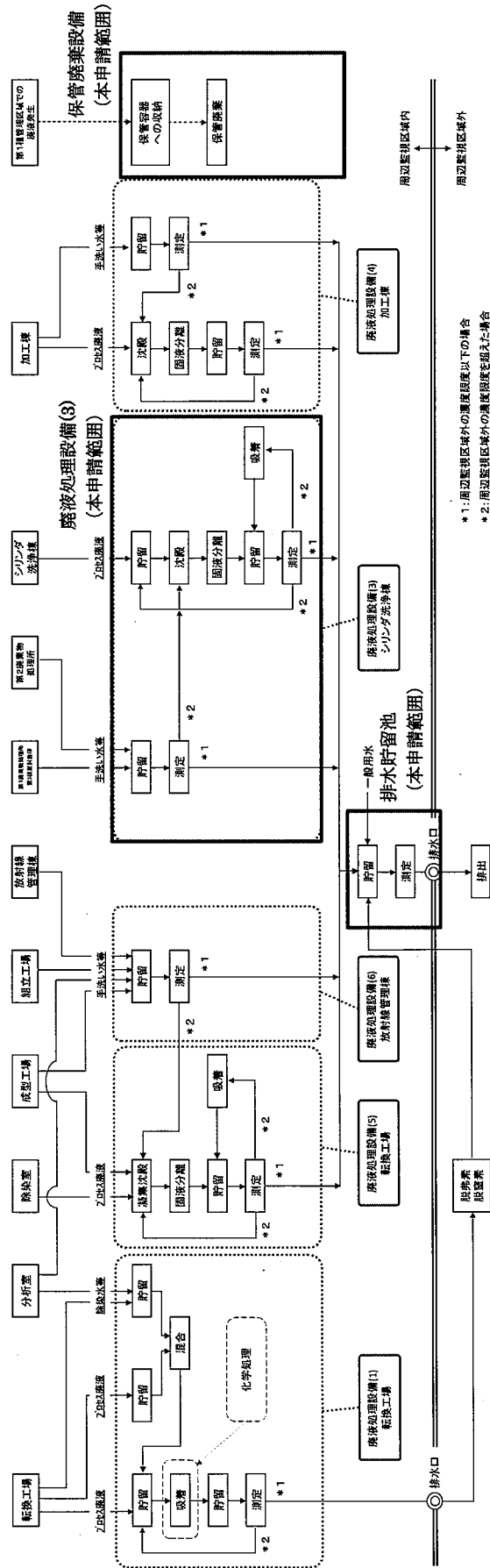
添説設 8-2 表 液体廃棄物の廃棄設備に属する設備・機器

施設区分	設置場所	安全機能番号	設備・機器名	仕様表番号
廃液処理設備(3)	付属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処理室	{727}	廃液貯槽(洗浄工程)	表ト設一液1
		{729}	沈殿槽	表ト設一液2
		{731}	遠心ろ過機	表ト設一液3
		{732}	液受槽(1)	表ト設一液4
		{734}	ろ過機	表ト設一液5
		{735}	液受槽(2)	表ト設一液6
		{737}	集水槽(チェック)(1)、(2)	表ト設一液7
		{739}	イオン交換塔(1)、(2)	表ト設一液8
		{741}	液受槽(3)	表ト設一液9
		{745}	廃液貯槽(チェック)(1)、(2)	表ト設一液12
			{747}	廃液処理室回収ピット
	付属建物 シリンダ洗浄棟 測定室	{750}	測定室回収ピット	表ト設一液15
排水貯留池	屋外	{776}	排水貯留池(1)、(2)	表ト建一
		{777}	排水貯留設備(1)、(2)	表ト設一液16
保管廃棄設備	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	{778}	保管棚(1)~(3)	表ト設一液17
		{779}	廃液容器	表ト設一液17
		{780}	受容器(保管棚)	表ト設一液17

添説設 8-3 表 固体廃棄物の廃棄設備に属する設備・機器

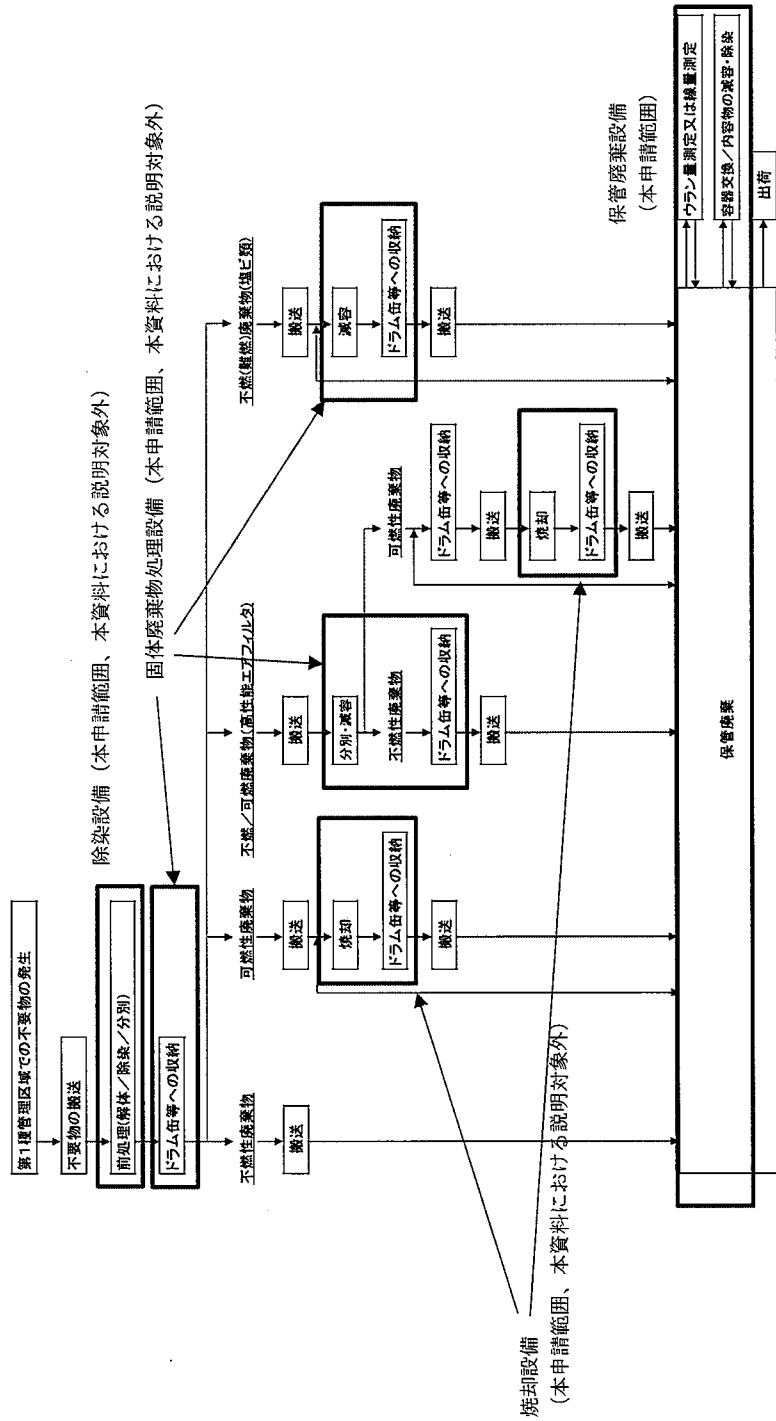
施設区分	設置場所	安全機能番号	設備・機器名	仕様表番号
保管廃棄設備	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	{818}	廃棄物貯蔵設備(1)	表ト設一固23

# 液体廃棄物処理工程図

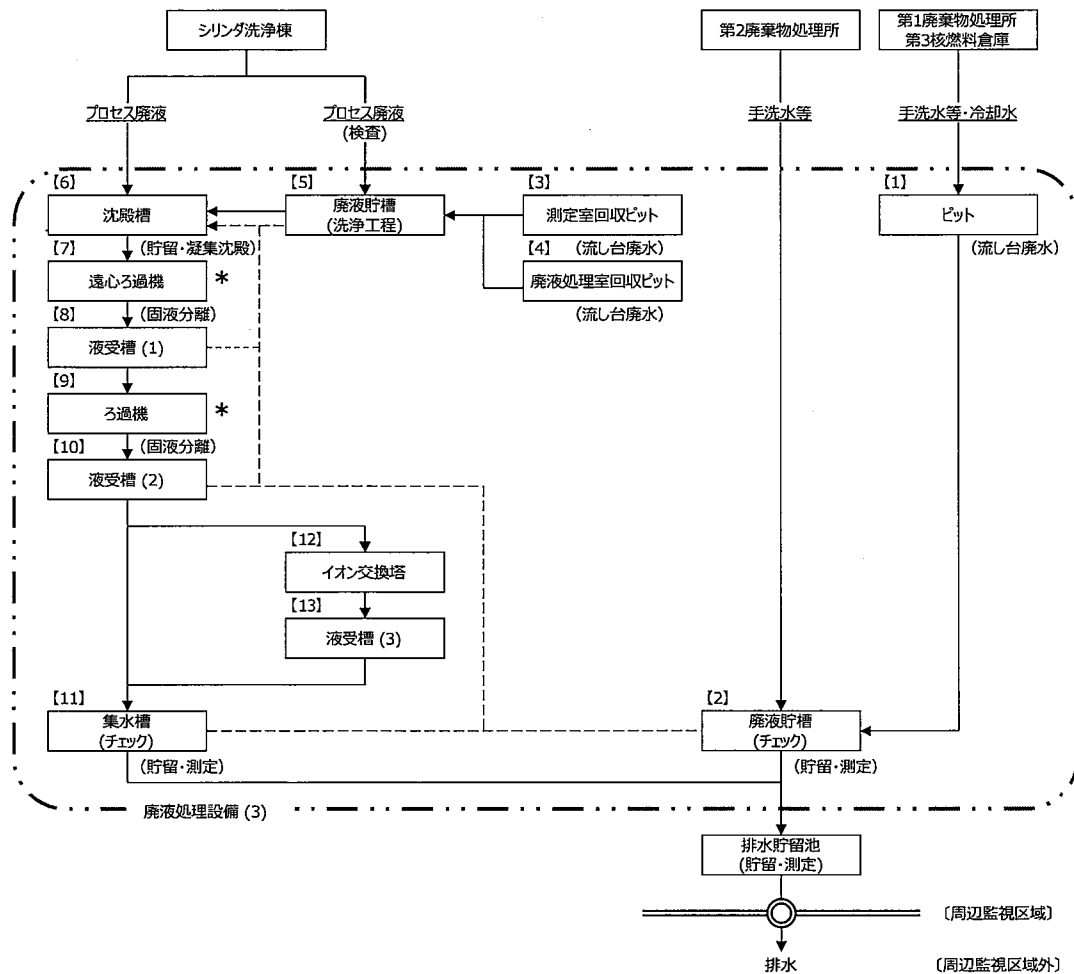


添説設 8-1 図 液体廃棄物処理工程図と本申請範囲

# 固体廃棄物処理工程図



添説設 8-2 図 固体廃棄物処理工程図と本申請範囲



- [1] 付属建物第1 廃棄物処理所の手洗い水、焼却炉冷却水及び付属建物第3 核燃料倉庫の手洗い水等を一時貯留する。
  - [2] 付属建物第2 廃棄物処理所の手洗い水、付属建物第1 廃棄物処理所のピットの貯留液を貯留、測定する。
  - [3] シリンダ洗浄棟測定室の流し台排水を一時貯留する。
  - [4] シリンダ洗浄棟廃液処理室の流し台排水を一時貯留する。
  - [5] シリンダ洗浄棟のプロセス廃液（検査）、測定室回収ピット、廃液処理室回収ピットの排水を一時貯留する。
  - [6] シリンダ洗浄棟で発生するプロセス廃液を凝集沈殿処理する。
  - [7] 凝集沈殿後の廃液を遠心ろ過機で固液分離する。
  - [8] 遠心ろ過機で固液分離したろ液を貯留する。
  - [9] 遠心ろ過機で固液分離したスラッジをろ過機で固液分離する。
  - [10] ろ過機で固液分離したろ液を貯留する。
  - [11] 凝集沈殿、ろ過後の廃液を貯留、測定する。
  - [12] 凝集沈殿、ろ過後の廃液をイオン交換塔に 통과する。  
(集水槽（チェック）の廃水中放射能濃度が排出基準値以下でない場合)
  - [13] イオン交換後の廃水を貯留する。
- \* 固液分離後のスラッジは乾燥し、200L ドラム缶に収納後、保管廃棄設備へ運搬。

添説設 8-3 図 廃液処理設備(3) 主要系統図

### 3. 設計方針

#### 3. 1 設計方針

##### (1) 液体廃棄物

液体廃棄物の廃棄設備としての設計方針を以下に示す。

- ・ 「線量目標値に関する指針」において定める線量目標値を参考に、公衆が受ける線量を合理的に達成できる限り低減する設計とする。放射性液体廃棄物は、凝集沈殿、ろ過、イオン交換等の廃液処理設備によりウランを除去した後、廃液貯槽等に貯留する。
- ・ 液体廃棄物の廃棄設備である廃液貯槽、チェックタンクには、廃水のオーバーフローを防止するため液面高検知警報設備を設ける設計とする。
- ・ 廃液処理後の排水を貯留し、バッチごとに排水中の放射性物質の濃度を測定・確認する設計とする。
- ・ 核燃料物質等を含まない流体を導く管であって、流体状の液体廃棄物を内包する容器、管等に内通するもののうち、液体廃棄物が逆流するおそれのあるものについては、逆流防止のための止め弁、液封等を設ける設計とする。

##### (2) 固体廃棄物

固体廃棄物の廃棄設備としての設計方針を以下に示す。

- ・ 放射性廃棄物を保管廃棄するために、除染設備、固体廃棄物処理設備及び必要な保管容量を有する保管廃棄設備を設ける設計とする。
- ・ 管理区域から発生する油類廃棄物は、焼却設備等で減容処理する設計とする<sup>注1</sup>。

注1：記述の通り、焼却設備は技術基準が要求する設備に該当しないことから、適合性説明の対象外とする。

#### 3. 2 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

2章に示した、適合性説明の対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所及び基本図面等は下記の通りである。

- ・ 基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表<sup>\*1</sup>
- ・ 基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）<sup>\*2</sup>

\*1：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書一設1付録1に示す。

\*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

#### 4. 適合性の説明

「加工施設の技術基準に関する規則」第二十条のうち、本資料で適合性説明の対象とするのは破線で囲んだ箇所である。

##### ・加工施設の技術基準に関する規則第二十条

第二十条 放射性廃棄物を廃棄する設備（放射性廃棄物を保管廃棄する設備を除く。）は、次に掲げるところによるものでなければならない。

一 周辺監視区域の外の空気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加工施設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。

二 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。

三 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。

四 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。

五 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。

##### ・事業許可の項目

事業許可における液体廃棄物、固体廃棄物に関する項目のうち、適合性説明の対象となるのは以下の項目である。

##### 【液体状の放射性廃棄物を廃棄する機能（4章）】

- ・ 公衆の線量を合理的に達成できる限り低減する設計に関する事項(17-2)
- ・ 廃液処理設備によるウランの除去に関する事項(17-7)
- ・ 廃液貯槽、チェックタンクの廃水のオーバーフロー防止に関する事項(17-8)
- ・ 保管廃棄設備の漏えい対策に関する事項(17-9)
- ・ 液体廃棄物の逆流防止に関する事項(17-10)
- ・ 排水貯留池への排水及び海洋放出に関する事項(17-12)

##### 【固体状の放射性廃棄物を廃棄する機能（5章）】

- ・ 保管廃棄設備の設置及び保管廃棄能力に関する事項(17-11)



#### 4. 1 液体状の放射性廃棄物を廃棄する機能（第二十条 一，二，五）

通常時において、放射性液体廃棄物について、凝集沈殿、ろ過、イオン交換等の廃液処理設備によりウランを除去した後、廃液貯槽等に貯留する。(17-7)

##### ➤ [20.1-設 1]

廃液処理設備(3)は、凝集沈殿、遠心分離、ろ過、イオン交換等によりウランを除去し、ウラン濃度を排出基準値以下 ( $U < 2 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$ ) に処理する設計とする。

(補足)

廃液処理設備(3)は、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、原子力規制委員会の定める値（以下、排出基準値という）以下 ( $U < 2 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$ ) となるように、放射性液体廃棄物から放射性物質を回収する能力を持たせる設計とする。

具体的には、シリンダ洗浄棟のプロセス廃液を、{729}沈殿槽に送液し、凝集沈殿によりウランを沈殿後、廃液は{731}遠心ろ過機及び{734}ろ過機により固液分離し、微量のウランを除去する。その後、{737}集水槽（チェック）(1)、(2)において水中の放射性物質の濃度を測定し、排出基準値以下であることを確認する。排出基準値を上回った場合は、上記の凝集沈殿、ろ過を繰り返す、また必要に応じてイオン交換によるウラン除去を実施し、排出基準値以下にする。

##### ➤ [20.1-設 12]

放射性固体廃棄物捕集用フィルタ（ろ紙）を設置する。

(補足)

廃液処理設備(3)の{734}ろ過機には、放射性液体廃棄物中の放射性固体廃棄物を捕集するためのフィルタ（ろ紙）を設置する。

液体廃棄物の廃棄設備である廃液貯槽、チェックタンクには、廃水のオーバーフローを防止するため液面高検知警報設備を設ける設計とする。(17-8)

##### ➤ [20.1-設 2]

放射性液体廃棄物のオーバーフローを運転員が未然に処置できるように液位高警報設備を設置する。

(補足)

廃液処理設備(3)の{727}廃液貯槽（洗浄工程）、{729}沈殿槽、{732}液受槽(1)、{735}液受槽(2)、{737}集水槽（チェック）(1)、(2)、{739}イオン交換塔(1)、(2)、{741}液受槽(3)、{745}廃液貯槽（チェック）(1)、(2)、{747}廃液処理室回収ピット及び{750}測定室回収ピット、{776}排水貯留池(1)、(2)の排水貯留設備(1)、(2)並びに {806}廃水中和設備には、液位高警報設備を設置する。

保管廃棄設備の廃液容器は漏えいのない構造とし、万一の漏えいに備えて受容器を設ける設計とする。(17-9)

➤ [10.1-設 1]

液体を内包する部位は漏えいのない構造とする。

➤ [10.1-設 8]

耐腐食性材料を使用する。

➤ [10.1-設 26]

漏えい液受容器と漏水検知器を設置する。

(補足)

保管廃棄設備の{778}保管棚に保管する{779}廃液容器は漏えいのない構造となっており、内面は耐腐食性材料である[ ]でライニングしている。

また、廃液容器から液体廃棄物が漏えいした場合に備え、{780}受容器が設置されており、{780}受容器には{781}漏水検知警報設備を設置し、液体廃棄物が床面に漏えいしない設計としている。

核燃料物質等を含まない流体を導く管であって、流体状の液体廃棄物を内包する容器、管等に内通するもののうち、液体廃棄物が逆流するおそれのあるものについては、逆流防止のための止め弁、液封等を設ける設計とする。(17-10)

➤ [20.1-設 4]

放射性液体廃棄物の逆流を防止するため、逆止弁を設置する。

➤ [20.1-設 10]

放射性液体廃棄物の逆流を防止するため、非放射性流体の供給口は放射性液体廃棄物の液面に接触しない構造とする。

(補足)

廃液処理設備(3)の{729}沈殿槽、{731}遠心ろ過機及び{734}ろ過機に核燃料物質等を含まない流体(工業用水など)を導く配管には、逆止弁を設置することで、逆流を防止する設計としている。

また、{735}液受槽(2)、{737}集水槽(チェック)、{741}液受槽(3)、{745}廃液貯槽(チェック)、{805}超音波洗浄機、{809}水洗槽に核燃料物質等を含まない流体(工業用水など)を導く配管の供給口は放射性液体廃棄物の液面に接触しない構造とすることで、逆流を防止する設計としている。

なお、[20.1-設 4]、及び[20.1-設 10]の詳細は、添付説明書-設 6 の[10.1-設 38]、[10.1-設 7]に示す。

廃液処理設備(1)からの排水は排水口から排出し、ふっ素及び窒素等の除去処理を行った後、排水貯留池に送液する。廃液処理設備(1)以外の排水は排水貯留池に直接排水する。排水貯留池にて放射性物質の濃度を再度確認した後、排水口から専用排水管により海洋へ放出する。(17-12)

➤ [20.1-設 11]

廃液処理設備(3)の排水は排水貯留池に排水する。

- 各廃液処理設備で放射性物質の濃度を確認後に排水貯留池に排水された廃液は、排水貯留池にて放射性物質の濃度を再度確認した後に、排水口から専用排水管によって海洋に放出する(保安規定)。

(補足)

廃液処理設備(3)においてウランの除去を行った廃液は、{737}集水槽(チェック)で、また手洗い水等の廃液は、{745}廃液貯槽(チェック)で排出基準値以下であることを確認した後に、{776}排水貯留池に排水する。排出基準値以下であることを確認してから排水する旨は、保安規定で規定する。

保管廃棄設備の廃液容器は漏えいのない構造とし、万一の漏えいに備えて受容器を設ける設計とする。(17-9)

➤ [20.1-設 14]

廃液容器は漏えいのない構造とする。

➤ [20.1-設 15]

廃液の漏えい拡大防止のため、受容器を設置する。

#### 4. 2 固体状の放射性廃棄物を廃棄する機能

放射性廃棄物を保管廃棄するために、除染設備、固体廃棄物処理設備及び必要な保管容量を有する放射性廃棄物の保管廃棄設備を設ける設計とする。

固体廃棄物の保管廃棄能力は、現在の保管量及び今後の増加量の予測を踏まえても、十分な容量を有するものとする。固体廃棄物の保管廃棄に当たり、保管廃棄物の最外周の表面線量率を  $2 \mu\text{Sv/h}$  以下となるよう配置する。(17-11)

➤ [20.1-設6]

放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所の貯蔵エリアに、200L ドラム缶を 350 本相当保管する設計とする。

(補足)

放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所には、固体廃棄物を収納した 200L ドラム缶を 350 本保管できる {818} 廃棄物貯蔵設備(1)を設置している。なお、当該エリアは、付属建物第1 廃棄物処理所、付属建物第2 廃棄物処理所、付属建物第3 廃棄物倉庫及び付属建物廃棄物管理棟に 200L ドラム缶を払い出すために一時的に固体廃棄物を保管する場所であるため、保管廃棄物の最外周の表面線量率  $2 \mu\text{Sv/h}$  以下であることの確認の対象外である。

放射性気体廃棄物の廃棄施設に関する説明書  
(基本方針書)

## 1. 概要

本資料は、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第十七条、並びに「加工施設の技術基準に関する規則」第二十条及び第二十三条にて適合することを要求している事項に対し、安全機能を有する施設のうち放射性廃棄物の廃棄施設において、放射性気体廃棄物を廃棄するための適切な措置を講じることを説明した基本方針書である。

## 2. 設計方針

気体廃棄物の廃棄設備としての設計方針を以下に示す。具体的な設計事項を4章に示す。

- ・ 放射性廃棄物を廃棄する設備は、排気経路を確保することにより、加工施設において発生する放射性廃棄物を廃棄できる設計とする。
- ・ 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しない設計とする。
- ・  $UF_6$ の漏えいに対し、発生する放射性廃棄物を廃棄できる設計とする。
- ・ 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備に設けたろ過装置は、機能が適切に維持され、かつ、汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造とする設計とする。

### 3. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

本申請の対象となる放射性気体廃棄設備は、付属建物の第3核燃料倉庫からの放射性気体廃棄物を廃棄するための気体廃棄設備(4)とする。対象となる機器は添付説明書―設1付録1に示す。

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添I仕様表\*<sup>1</sup>
- ・基本図面：別添I I-3-2添付図面（設備・機器）\*<sup>2</sup>

\*1：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書―設1付録1に示す。

\*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

#### 4. 適合性の説明

本章に該当する適合性の対象は、以下となる。

- ・加工施設の技術基準に関する規則第二十条  
(廃棄施設)

第二十条 放射性廃棄物を廃棄する設備（放射性廃棄物を保管廃棄する設備を除く。）は、次に掲げるところによるものでなければならない。

一 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加工施設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。

二 放射性廃棄物以外の廃棄物を廃棄する設備と区別して設置すること。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。

三 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。

四 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。

五 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。

- ・加工施設の技術基準に関する規則第二十三条  
(換気設備)

第二十三条 加工施設内の核燃料物質等により汚染された空気による放射線障害を防止する必要がある場所には、次に掲げるところにより換気設備が設けられていなければならない。

一 放射線障害を防止するために必要な換気能力を有するものであること。

二 核燃料物質等により汚染された空気が逆流するおそれがない構造であること。

三 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。

#### ◆ 加工事業変更許可申請書の内容（4-7～4-30、5-18、17-1～17-13）

上記3章で示した設備を対象とすることから、事業許可の内容のうち該当する以下の項目を適合性説明の対象とする。

#### 【放射性廃棄物を廃棄する機能】（第二十条一関連）

- ・公衆が受ける線量の低減に関する事項（4-14、4-25、4-28、17-1、17-2、17-3、17-4、17-5）
- ・気体廃棄物を処理する能力に関する事項（17-13）



【逆流を防止する機能】（第二十条二関連）

- ・放射性物質の逆流防止に関する事項（4-22）

【排気口から排出する機能】（第二十条三関連）

- ・気体廃棄物の排気口排出に関する事項（17-1、17-3、17-4）

【ろ過装置を維持する機能】（第二十条四関連）

- ・検査又は試験並びに保守又は修理に関する事項（14-4）

4. 1. 放射性廃棄物を廃棄する機能（第二十条 一）

<p>粉末状のウランが比較的多く移行するおそれのある局所排気系統については、公衆の線量を極力低くするため、閉じ込めに関し、事故の拡大防止・影響緩和機能を有する2次バウンダリとして、高性能エアフィルタを2段設置する設計とする。（4-14）</p>
<p>第1種管理区域の室内空気は、ウラン粉末が室内に漏えいした場合に備え、高性能エアフィルタ、排気ファン及びダクトから構成される室内排気系統により排気し、空気中のウランを除去する設計とする。なお、排気系統の一部については、高性能エアフィルタにより処理して部屋へ再循環給気を行う系統を設ける設計とする。（4-25）</p>
<p>局所排気系統及び室内排気系統には高性能エアフィルタを設け、公衆の線量を十分に低減する設計とする。設計基準事故時において、公衆に対して著しい放射線被ばくを及ぼすおそれがないよう、事故に起因して環境に放出される放射性物質の量を低減させるため、局所排気系統及び室内排気系統には高性能エアフィルタを設置する設計とする。（4-28）</p>
<p>通常時において、第1種管理区域からの排気を処理するため、気体廃棄物の廃棄設備である排気ダクトを通して高性能エアフィルタによって処理後、排気口から大気へ放出する設計とする。気体廃棄物は、プレフィルタ、高性能エアフィルタ等を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-1）</p>
<p>局所排気設備のうちウランの排気系への移行率が高いと考えられる工程の排気系については、公衆が受ける線量を極力低くするため、高性能エアフィルタを2段設置する設計とする。（17-5）</p>
<p>気体廃棄物の廃棄設備は、第1種管理区域で発生する気体廃棄物を処理することが十分に可能な能力を有するものとする。（17-13）</p>

▶ [20.1-設 70][10.1-設 66] 排気に含まれるウランの除去のために、高性能エアフィルタ(2段)を設置する。

排気系統には高性能エアフィルタを設置することにより、第1種管理区域で発生する気体廃棄物を処理する。各フィルタの捕集効率は添説設 9-1 表に記載の通り。

添説設 9-1 表 高性能エアフィルタの捕集効率一覧

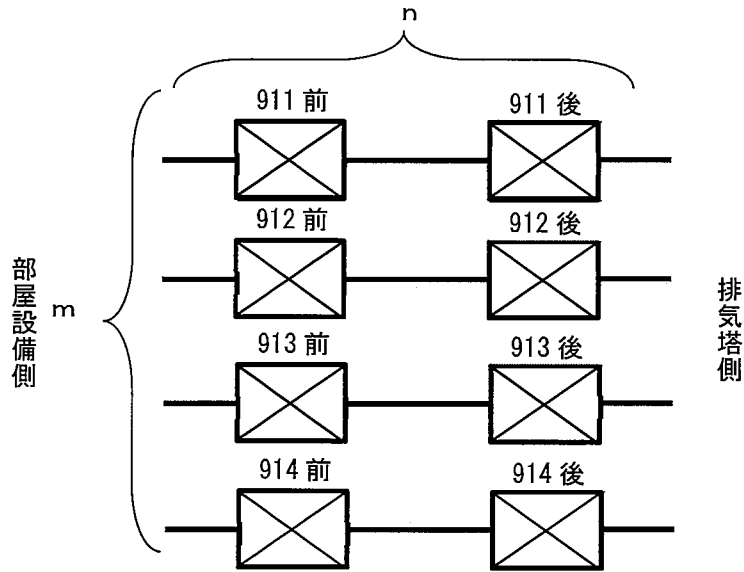
設備名称	高性能エアフィルタの捕集効率
気体廃棄設備(4)	2段：99.997%以上

気体廃棄物へのウランの移行率が高い系統には2段のフィルタを設置し、ウランの移行率が低い系統には1段又は2段(バンク型)のフィルタを用いる。

高性能エアフィルタは各系統に要求される風量に応じて、フィルタを並列で設置する。各系統のフィルタ個数については仕様表に記載しており、その個数及びフィルタ番号の附番は添説設9-1図に示すルールに基づいている。

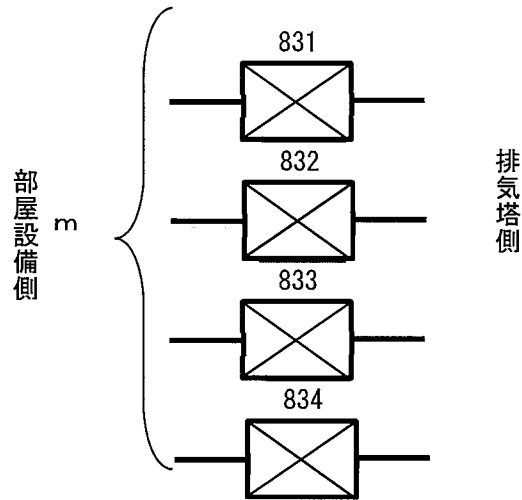
①  $m \times n$  の記載の場合

下記例)  $4 \times 2$  段フィルタ



②  $m$  の記載の場合

下記例) 4 段フィルタ



添説設 9-1 図 高性能エアフィルタの個数の記載及びフィルタ番号附番ルール

線量を合理的に達成できる限り低減するため、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」（昭和50年5月13日原子力安全委員会決定）（以下「線量目標値に関する指針」という。）において定める線量目標値を参考に、公衆の線量を合理的に達成できる限り低減する設計とする。線量を合理的に達成できる限り低減するため、「線量目標値に関する指針」において定める線量目標値を参考に、公衆が受ける線量を合理的に達成できる限り低減する設計とする。（17-2）

- [20.1-設70][10.1-設66] 排気に含まれるウランの除去のために、高性能エアフィルタを設置する。

気体廃棄設備(4)は排気経路に高性能エアフィルタを設置することで線量目標値に関する指針において定める線量目標値以下(50 $\mu$ Sv/年)に処理する能力を有する。排気塔より排気する際は常時ダストモニタで排出基準値以下であることを監視する。

室内排気系の排気は、排気ダクトを通して高性能エアフィルタにより処理して排気塔より屋外へ排出する設計とする。なお、一部については高性能エアフィルタにより処理して部屋へ再循環する設計とする。気体廃棄物は、気体廃棄設備を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-3）

局所排気系の排気は、排気ダクトを通して高性能エアフィルタにより処理して排気塔より屋外へ排出する設計とする。気体廃棄物は、気体廃棄設備を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-4）

- [20.1-設70] 気体廃棄物を屋外へ排気するために、高性能エアフィルタにつながるダクト・ダンパに接続して排気経路を確保する。
- [20.1-設70][10.1-設66] 気体廃棄物を屋外へ排気するために、排気ダクトは高性能エアフィルタと排気塔を接続し、排気経路を確保する。

気体廃棄物の廃棄設備は、第1種管理区域で発生する気体廃棄物を処理することが十分に可能な能力を有するものとする。（17-13）

- [20.1-設71] 各気体廃棄設備には、排気能力（添説設9-2表参照）を有する排気ファンを設置する。

気体廃棄設備(4)は、それぞれの各系統の合計で添説設9-2表に示す排気能力を有する。

添説設9-2表 気体廃棄設備の排気能力一覧

設備名称	排気ファン		排気能力 (m <sup>3</sup> /時)	事業許可 (m <sup>3</sup> /時)
(4) 気体廃棄設備	貯蔵室(1)、備品室、貯蔵室(2)、フィルタ室室内排気系統	EF-2	22,800	20,000以上
	作業室(1)、更衣室、シャワー室室内排気系統	RF-1		
	作業室(1)局所排気系統	EF-1-1 <sup>※1</sup> , EF-1-2 <sup>※1</sup>		

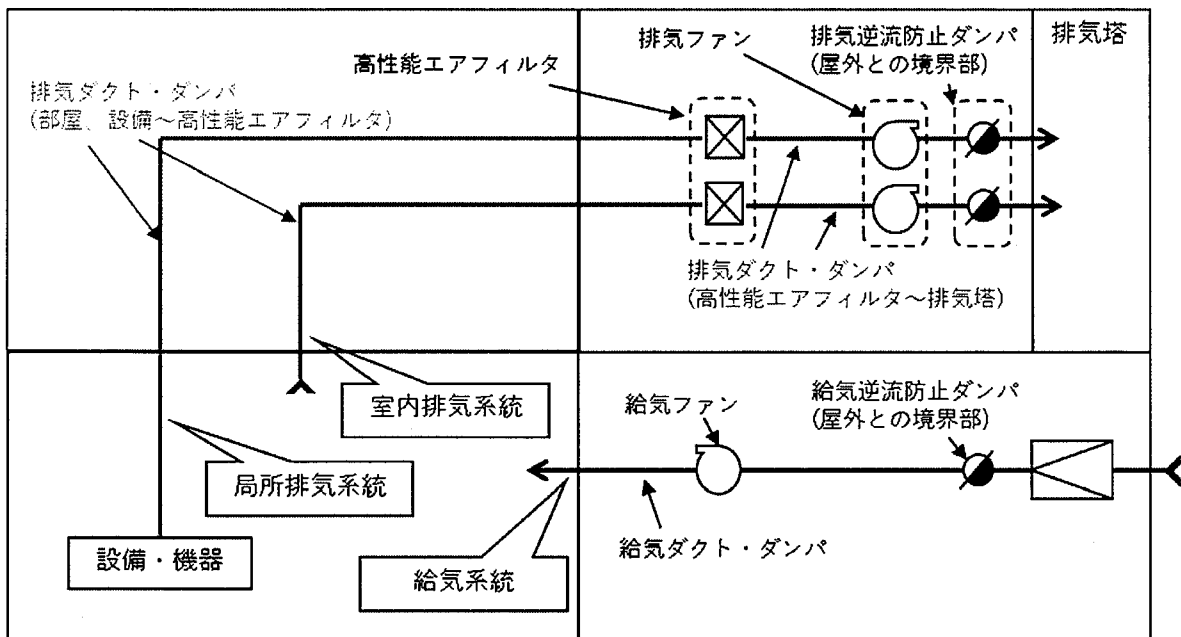
※1：それぞれ片系ずつ運転

4. 2. 逆流を防止する機能（第二十条 二）

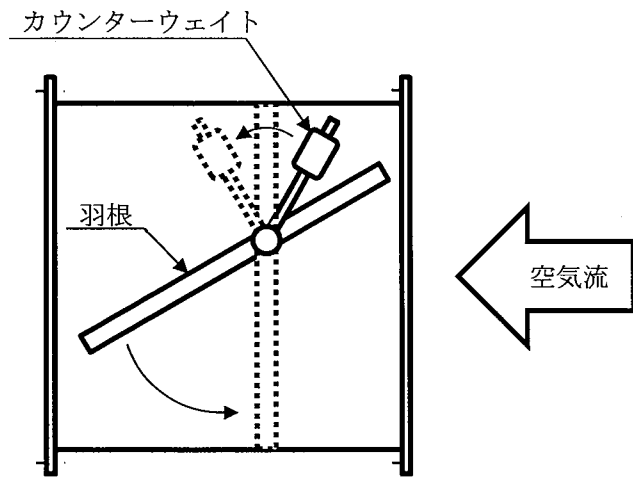
気体又は液体の放射性物質を内包する設備・機器については逆止弁、液封等を設け、放射性物質を内包しない設備・機器への逆流による拡散を防止する設計とする。また、換気設備においても同様とする。（4-22）

➤ [20.1-設 72][10.1-設 79] 排気の逆流防止のために、逆流防止ダンパを設置する。

給排気ダクトの屋外との境界部にはファンが停止すると自動閉止する逆流防止ダンパを設置し、気体廃棄物の逆流による拡散を防止する設計としている。また、逆流防止ダンパと建物壁との間のダクトを建物と同じ耐震重要度分類とすることにより、地震により他の気体廃棄設備が破損した際に自動閉止し、屋外境界を形成する設計としている。（システムの概略図を添説設 9-2 図に、逆流防止ダンパの作動原理概略図を添説設 9-3 図に示す。システム毎の詳細は図ト系-気 4 参照）



添説設 9-2 図 気体廃棄設備給排気系統概略図



（空気流停止により自動閉止）

添説設 9-3 図 給気・排気逆流防止ダンパ作動原理概略図

4. 3. 排気口から排出する機能（第二十条 三）

通常時において、第1種管理区域からの排気を処理するため、気体廃棄物の廃棄設備である排気ダクトを通して高性能エアフィルタによって処理後、排気口から大気へ放出する設計とする。気体廃棄物は、プレフィルタ、高性能エアフィルタ等を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-1）

室内排気系の排気は、排気ダクトを通して高性能エアフィルタにより処理して排気塔より屋外へ排出する設計とする。なお、一部については高性能エアフィルタにより処理して部屋へ再循環する設計とする。気体廃棄物は、気体廃棄設備を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-3）

局所排気系の排気は、排気ダクトを通して高性能エアフィルタにより処理して排気塔より屋外へ排出する設計とする。気体廃棄物は、気体廃棄設備を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-4）

- [20.1-設 70] 気体廃棄物を屋外へ排気するために、排気ファンを設置する。
- [20.1-設 70] 気体廃棄物を屋外へ排気するために、高性能エアフィルタにつながるダクト・ダンパに接続し、排気経路を確保する。構造上の微小な隙間が発生する可能性がある接合部に JIS A 4009 に準拠したシール施工を行う。
- [20.1-設 70][10.1-設 66] 気体廃棄物を屋外へ排気するために、高性能エアフィルタと排気塔を接続し、排気経路を確保する。構造上の微小な隙間が発生する可能性がある接合部に JIS A 4009 に準拠したシール施工を行う。

各気体廃棄設備は対象建屋（部屋）へ排気ダクト・ダンパ及びファンを設置することで排気系統を構成し、系統構成機器に高性能エアフィルタを含ませることにより排気中の放射性廃棄物を除去し排気塔からのみ排出する設計としている。（概略図は添説設 9-1 図参照。系統毎の詳細は図ト系-気 4 参照）

なお、気体廃棄設備のダクト材料の選定は、基本的には以下の方針とする。

- ・ ダクトの材料には基本的に  を使用する。
- ・ 耐食性を考慮する場合は、 を使用する。
- ・ 耐食性に加え、特殊な要求がある場合は必要に応じ  を使用する。
- ・ 耐食性に加え、耐震性等の構造要求がある場合は  製ダクト（含むコーティング）を使用する。

ただし、高温部については、 を使用する場合もある。

なお、排気ダクト・ダンパ（排気逆流防止ダンパを含む）については平成 30 年 3 月 23 日の現地検査官による保安巡視時に指摘を受けた「排気ダクトの開口事象等」に関する対策として、以下の処置を実施する。

- ① 排気ダクト（高性能エアフィルタ～排気塔）、排気逆流防止ダンパ
  - ・ 高性能エアフィルタの下流側（高性能エアフィルタ～排気塔）に位置する接合部は、高性能エアフィルタを通過した空気を確実に排気塔から排出するため、高性能エアフィルタから排気塔までの構造上の微小な隙間が発生する可能性がある接合部に、JIS A

4009「空気調和及び換気設備用ダクトの構成材料」に準拠したシール材、シール方法にて予めシールする。

- ・ 核燃料物質等が通過する可能性がある排気ダクトに設置しているキャンバス及び点検口パッキンは、メーカー推奨の交換周期または過去の交換実績をもとに定期的に交換する。
- ② その他のダクト(給気ダクト含む)
- ・ 高性能エアフィルタの上流側(部屋・設備～高性能エアフィルタ)及び給気に位置する接合部は、点検で漏れを確認した場合に JIS A 4009「空気調和及び換気設備用ダクトの構成材料」に準拠したシール材、シール方法にてシール補修する。
  - ・ 排気ダクト及び給気ダクトに設置しているキャンバス及び点検口パッキンは定期点検で漏えいを確認した都度、交換する。

4. 4. ろ過装置を維持する機能（第二十条 四）

安全機能を確認するための検査又は試験並びに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設計とする。（14-4）

- [14.2-設1] 今回申請対象の設備・機器は、検査又は試験及び保守又は修理の必要が生じた場合に、設備・機器に容易にアクセスできるよう、設備・機器は、作業者の立入が容易な場所に設置する。

高性能エアフィルタは容易に取り換えが可能な構造としており、処理量の低下などが確認された場合には交換することにより、処理能力を維持することができる。