

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	外火山 02 <u>R 1</u>
提出年月日	<u>令和 4 年 7 月 12 日</u>

設工認に係る補足説明資料

火山防護設計の基本方針に関する

降下火砕物の影響を考慮する施設の選定について

1. 文章中の下線部は，R 0 から R 1 への変更箇所を示す。
2. 本資料(R 1)は，令和 3 年 2 月 10 日に提示した「降下火砕物防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出について R 0」に対し，降下火砕物の影響を考慮する施設の選定の考え方について記載を拡充し，内容を見直したものである。

目次

1. 概要 1
2. 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定について 1

1. 概要

本資料は、再処理施設及び MOX 燃料加工施設の第 1 回設工認申請のうち、以下に示す添付書類の降下火砕物の影響を考慮する施設の選定を補足説明するものである。

- ・ 再処理施設 添付書類「VI-1-1-1-3-2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」
- ・ MOX 燃料加工施設 添付書類「V-1-1-1-3-2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」

上記添付書類において、降下火砕物の影響を考慮する施設の選定方針等を示しており、本資料では、降下火砕物の影響を考慮する施設の選定の考え方と、その考え方に基づいて選定した結果について、補足説明するものである。

なお、本資料で示す降下火砕物の影響を考慮する施設の選定の考え方については、再処理施設及び MOX 燃料加工施設の後次の設工認申請並びに廃棄物管理施設の設工認申請において対象となる施設に対しても適用するものである。

2. 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定について

2.1 降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設の選定

降下火砕物の静的負荷、閉塞、磨耗、腐食、大気汚染及び絶縁低下による影響を考慮し、降下火砕物から防護する施設(以下「降下火砕物防護対象施設」という。)の設計方針を踏まえて、降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設を選定する。選定した降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設を降下火砕物の影響を考慮する施設とする。

降下火砕物の静的負荷、閉塞、磨耗、腐食、大気汚染及び絶縁低下による影響ごとの選定フローを第 1 図～第 6 図に示す。

(1) 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋(①)

建屋内の降下火砕物防護対象施設は、建屋にて防護されることから、降下火砕物防護対象施設の代わりに、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋を降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設とする。

(2) 外気を取り込む空調系統(②)

建屋内の降下火砕物防護対象施設に対し、外気を取り込む空調系統から建屋内部に降下火砕物を取り込まれることによる影響を防止するため、外気を取り込む空調系統を降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設とする。

(3) 降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設(③)

建屋内の降下火砕物防護対象施設のうち、降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設を降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設とする。

ただし、降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設のうち、磨耗の影響を考慮する施設としては、降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設のうち、動的機器に該当する施設のみとする。また、降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設のうち、大気汚染の影響を考慮する施設としては、降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設のうち、事故時に人がとどまり対応を行う制御室等の場所の換気設備のみとする。

(4) 外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設(④)

建屋内の降下火砕物防護対象施設のうち、外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設を降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設とする。

(5) 屋外の降下火砕物防護対象施設(⑤)

屋外の降下火砕物防護対象施設は、直接降下火砕物の影響を受け可能性があるため、降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設とする。

ただし、降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設のうち、閉塞の影響を考慮する施設としては、屋外の降下火砕物防護対象施設のうち、降下火砕物が侵入する可能性のある開口がある施設のみとする。また、降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設のうち、磨耗の影響を考慮する施設としては、屋外の降下火砕物防護対象施設のうち、動的機器に該当する施設のみとする。さらに、降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設のうち、絶縁低下の影響を考慮する施設としては、屋外の降下火砕物防護対象施設のうち、空気を取り込む機構を有する電気計装品のみとする。

2.2 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の選定

降下火砕物防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「降下火砕物防護対象施設等」という。)に波及的影響を及ぼし得る施設については、機械的影響及び機能的影響を考慮し、以下のとおり降下火砕物の影響を考慮する施設とする。

降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の選定フローを第7図及び第8図に、イメージを第9図に示す。

(1) 機械的影響を及ぼし得る施設(⑥)

現地調査により選定した降下火砕物防護対象施設等の周辺の建物・構築物のうち、建物等の高さが降下火砕物防護対象施設等との距離よりも高い施設を抽出する。このうち、想定される降下火砕物の影響により倒壊又は転倒し、降下火砕物防護対象施設等を損傷させ安全機能を損なわせるおそれがある施設を機械的影響を及ぼし得る施設とする。

(2) 機能的影響を及ぼし得る施設(⑦)

降下火砕物防護対象施設の付属設備のうち、降下火砕物の影響により破損して、降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわせるおそれがある施設を機能的影響を及ぼし得る施設とする。

2.3 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋

再処理施設の使用済燃料キャスクは再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋については、以下のとおり降下火砕物の影響を考慮する施設とする。

(1) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋

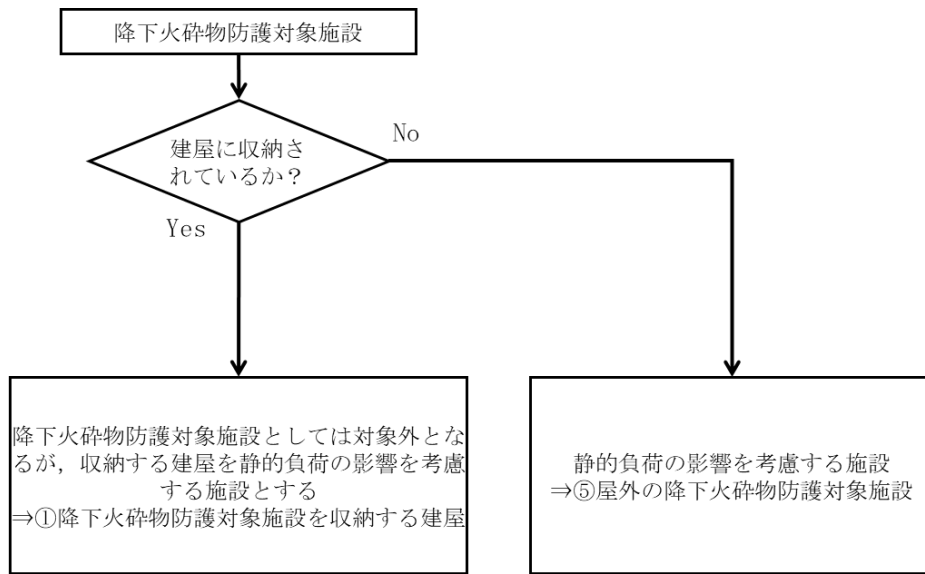
使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、倒壊により使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与える可能性があることから、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋を、降下火砕物の影響を考慮する施設とする。

2.4 間接的影響を考慮する施設

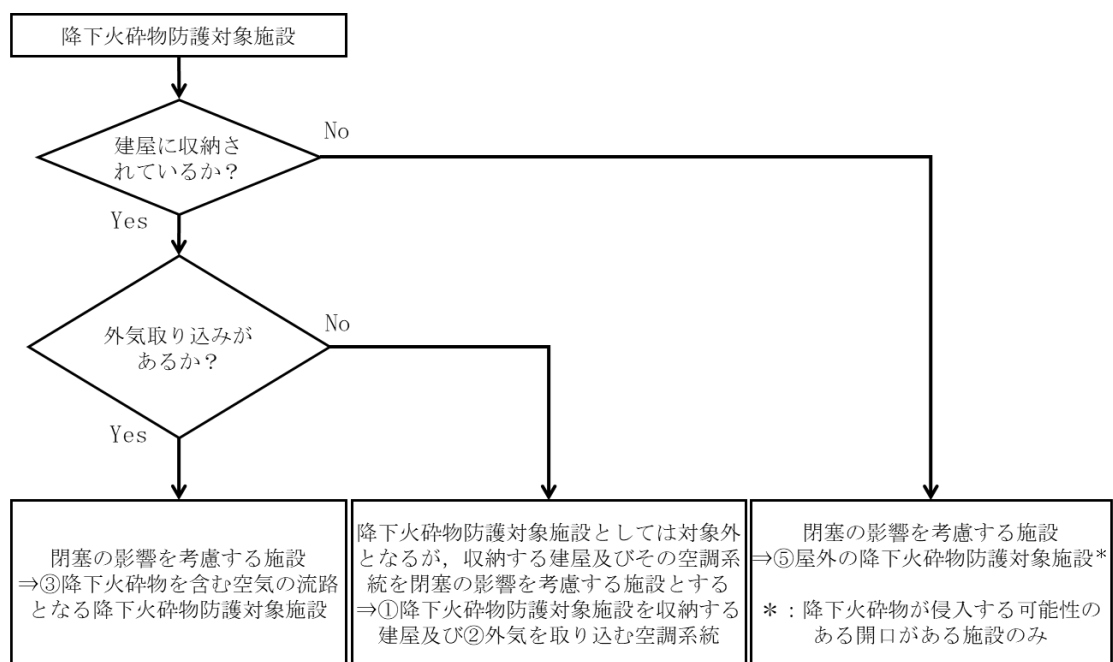
間接的影響を考慮する施設については、降下火砕物の影響を考慮する施設とする。

(1) 間接的影響を考慮する施設

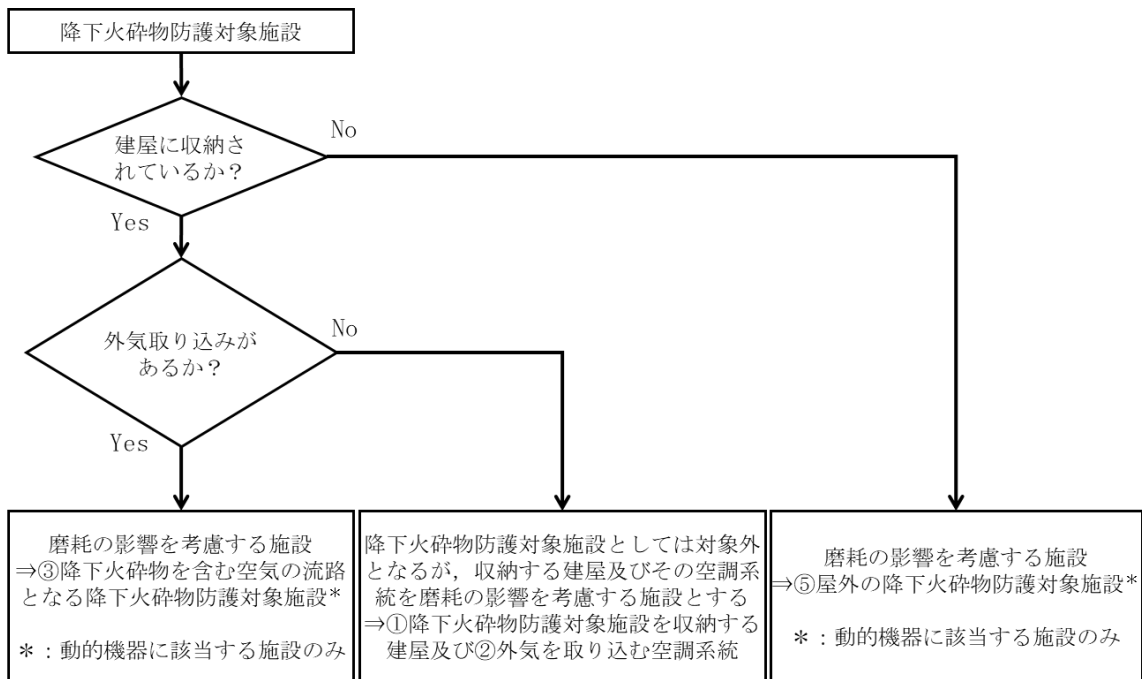
降下火砕物による間接的影響である外部電源喪失及び敷地内外でのアクセス制限事象に対し、再処理施設又は MOX 燃料加工施設の安全性を維持するために必要となる設備を間接的影響を考慮する施設とする。



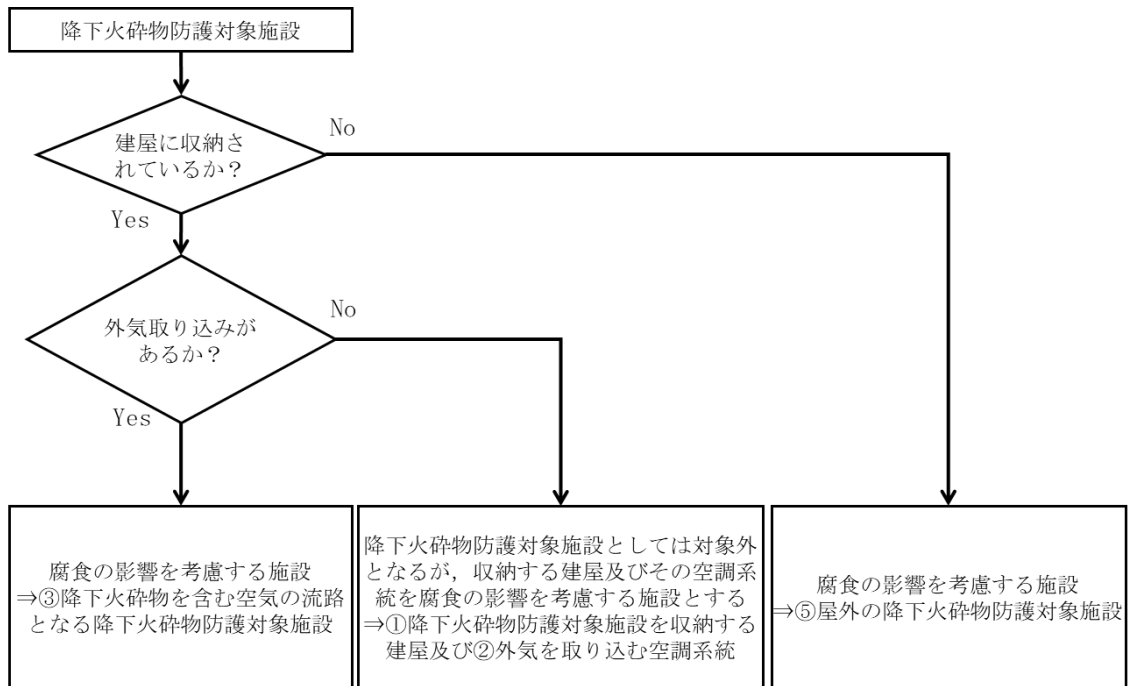
第1図 静的負荷の影響を考慮する施設の選定フロー



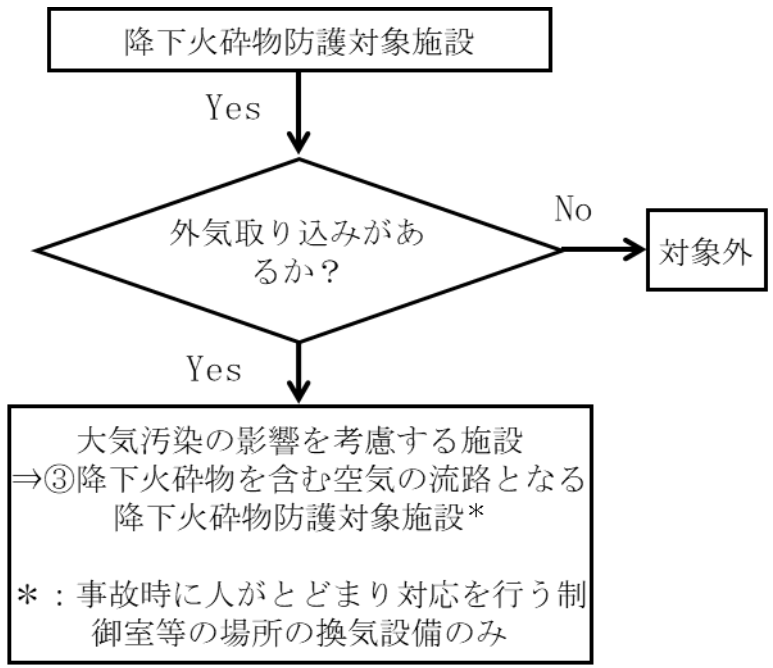
第2図 閉塞の影響を考慮する施設の選定フロー



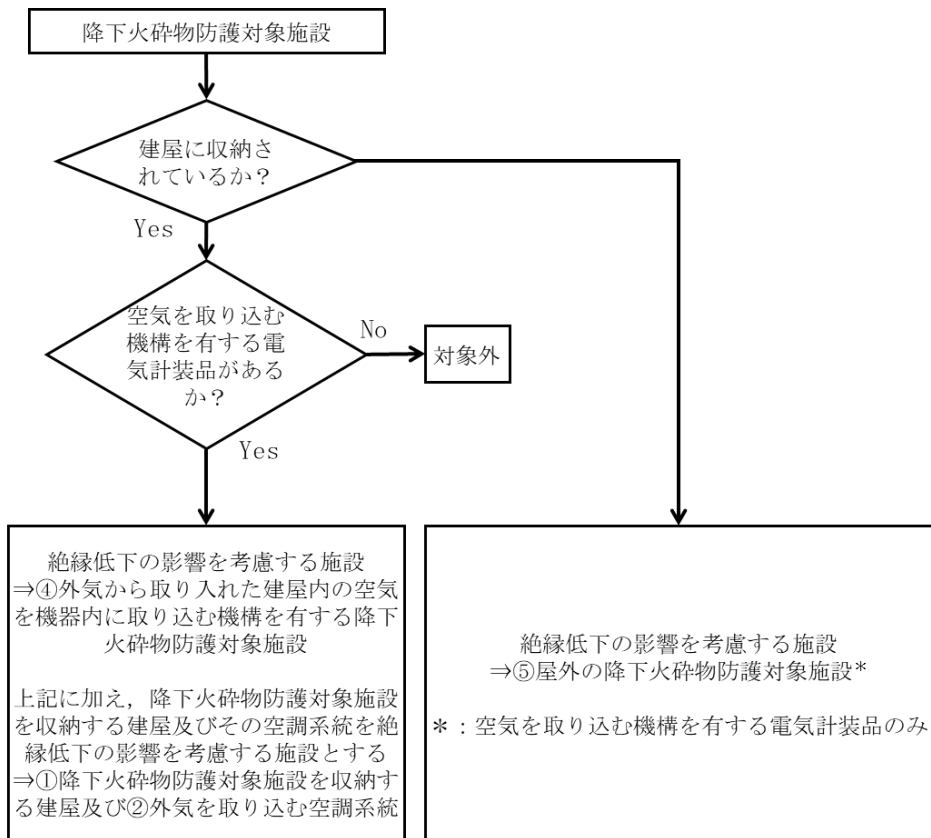
第3図 磨耗の影響を考慮する施設の選定フロー



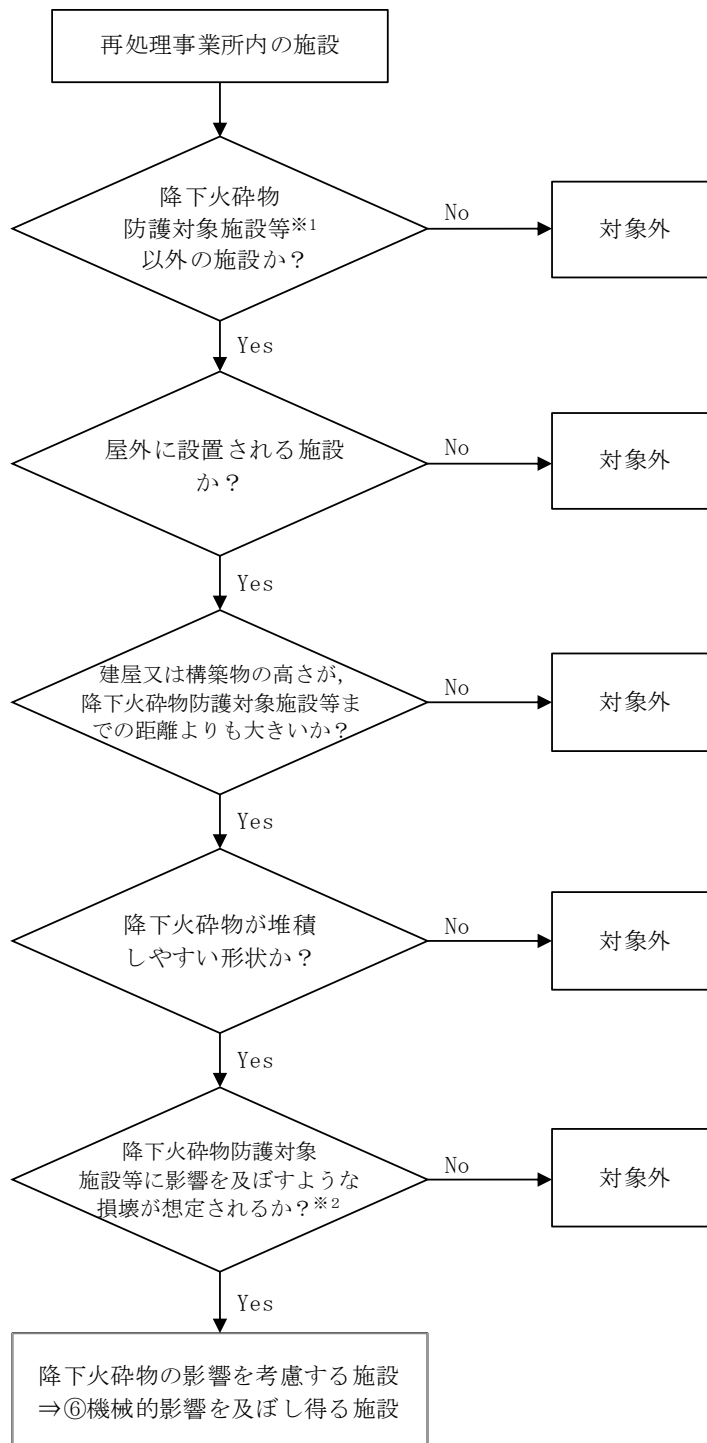
第4図 腐食の影響を考慮する施設の選定フロー



第5図 大気汚染の影響を考慮する施設の選定フロー



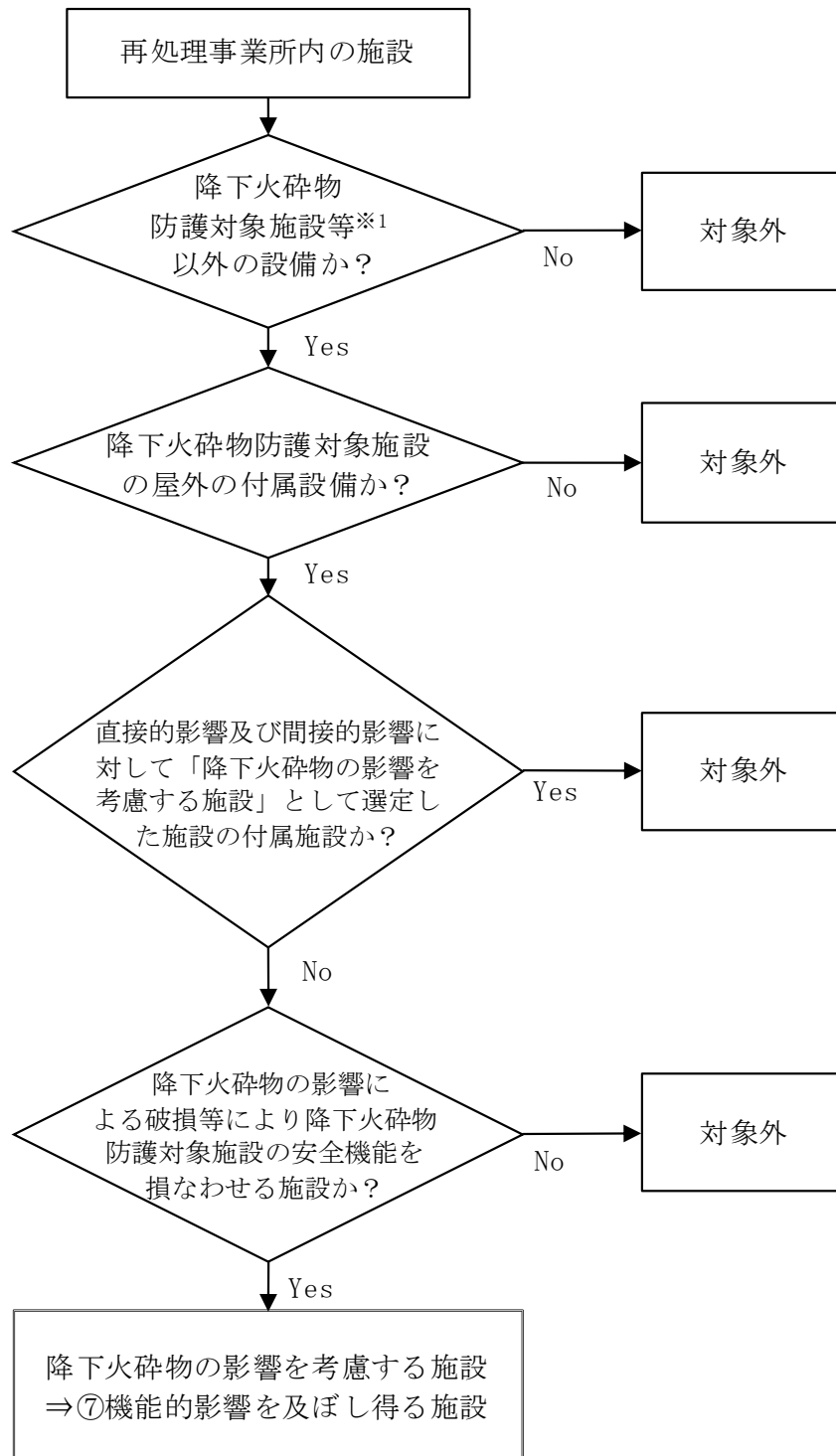
第 6 図 絶縁低下の影響を考慮する施設の選定フロー



※ 1 : 降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物防護対象施設を収納する建屋

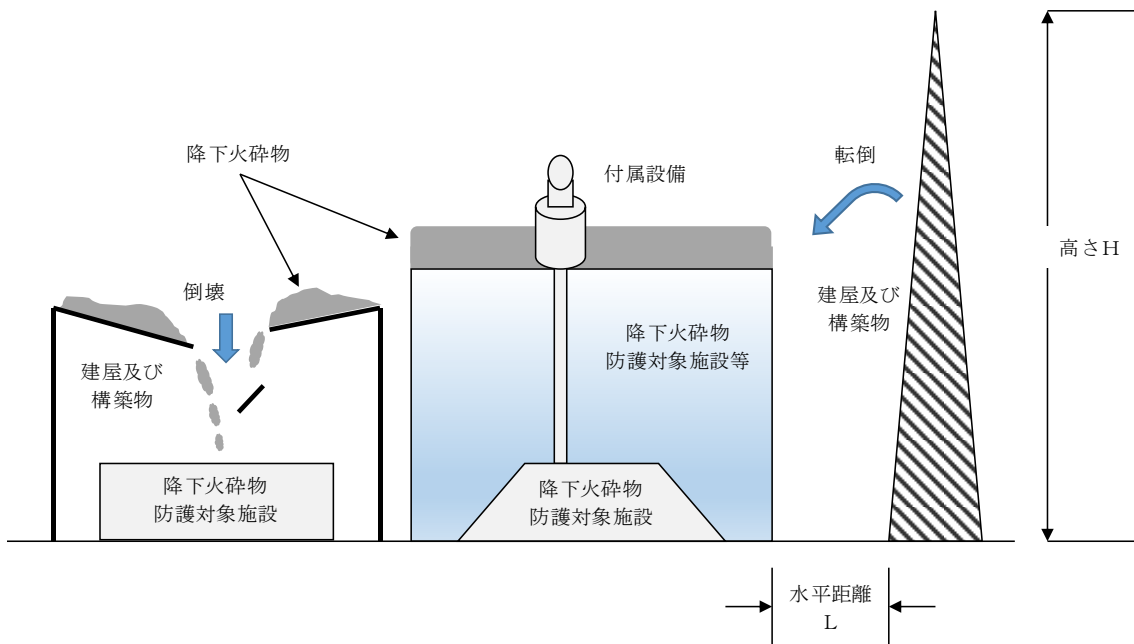
※ 2 : 降下火砕物の堆積による荷重は鉛直荷重であるため、屋根部の損傷による建屋内部への影響を想定

第 7 図 機械的影響を及ぼし得る施設の選定フロー



※ 1 : 降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物防護対象施設を収納する建屋

第 8 図 機能的影響を及ぼし得る施設の選定フロー



第9図 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の
イメージ

以 上

別紙

外火山 02 【火山防護設計の基本方針に関する降下火砕物の影響を考慮する施設の選定について】

別紙				備考
資料 No.	名称	提出日	Rev	
別紙-1	再処理施設における降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果	-	-	
別紙-2	MOX 燃料加工施設における降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果	7/12	0	
別紙-3	廃棄物管理施設における降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果			次回以降で示す範囲

令和4年7月12日 R0

別紙-2

MOX 燃料加工施設における

降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果

1. 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果

設工認に係る補足説明資料本文中の「2. 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定について」に基づき、降下火砕物の影響を考慮する施設を選定した結果を以下に示す。

1.1 降下火砕物の静的負荷，閉塞等を考慮する施設の選定結果

降下火砕物防護対象施設等のうち，降下火砕物の影響を考慮する施設を以下の(1)～(4)に分類し選定した。選定結果を第 1.1-1 表に示す。

(1) 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋(①)

建屋内の降下火砕物防護対象施設は，建屋にて防護されることから，降下火砕物防護対象施設の代わりに，降下火砕物防護対象施設を収納する建屋を降下火砕物の影響を考慮する施設とする。

- ・燃料加工建屋

(2) 外気を取り込む空調系統(②)

建屋内の降下火砕物防護対象施設に対し，外気を取り込む空調系統から建屋内部に降下火砕物が取り込まれることによる影響を防止するため，外気を取り込む空調系統を降下火砕物の影響を考慮する施設とする。

- ・気体廃棄物の廃棄設備の給気設備
- ・非管理区域換気空調設備

(3) 降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設(③)

建屋内に収納される降下火砕物防護対象施設のうち，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設を降下火砕物の影響を考慮する施設とする。

- ・非常用所内電源設備の非常用発電機

(4) 外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設(④)

建屋内に収納される降下火砕物防護対象施設のうち，外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設を降下火砕物の影響を考慮する施設とする。

- ・焼結設備，火災防護設備及び小規模試験設備のうち，空気を取り込む機構を有する制御盤及び監視盤
- ・非常用所内電源設備のうち空気を取り込む機構を有する電気盤

(5) 屋外の降下火砕物防護対象施設(⑤)

対象なし

第 1.1-1 表 降下火砕物の静的負荷、閉塞等を考慮する施設の選定結果及び設計項目

No.	分類	設備名称	種別	降下火砕物に対する設計項目						設置建屋
				静的負荷	閉塞	磨耗	腐食	大気汚染	絶縁低下	
1	降下火砕物防護対象施設を収納する建屋(①)	燃料加工建屋	—	○	○*2	○*2	○*3	—	○*2	PA*1
2	外気を取り込む空調系統(②)	気体廃棄物の廃棄設備の給気設備	—	—	○	○	○	—	○	PA*1
3		非管理区域換気空調設備	—	—	○	○	○	—	○	PA*1
4	降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設(③)	非常用所内電源設備の非常用発電機	—	—	○	○	○	—	—	PA*1
5	外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設(④)	焼結設備、火災防護設備及び小規模試験設備のうち、空気を取り込む機構を有する制御盤及び監視盤	—	—	—	—	—	—	○	PA*1
6		非常用所内電源設備のうち空気を取り込む機構を有する電気盤	—	—	—	—	—	—	○	PA*1

凡例) ○：設計対象 —：設計対象外

注記*1：「燃料加工建屋」の略称を「PA」とする。

*2：外気を取り込む空調系統から建屋内部に降下火砕物が入り込むことによる影響を考慮。

*3：建屋自体に対する影響及び外気を取り込む空調系統から建屋内部に降下火砕物が入り込むことによる影響を考慮。

1.2 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の選定結果

(1) 機械的影響を及ぼし得る施設(⑥)

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋を除く施設のうち、倒壊、転倒又は破損により降下火砕物防護対象施設等の安全機能を喪失させる可能性がある施設を確認した結果を第 1.2-1 表に示す。また、周辺施設の配置についても第 1-1 図に示す。

燃料加工建屋の周辺の屋外施設として、エネルギー管理建屋、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋、窒素ガス発生装置及び気体廃棄物の廃棄設備の排気筒がある。

このうち、エネルギー管理建屋、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋及び窒素ガス発生装置については、当該高さが燃料加工建屋までの水平距離よりも小さいことから、降下火砕物防護対象施設等に対して、倒壊、転倒又は破損により機械的影響を及ぼし得る施設にならない。

一方、気体廃棄物の廃棄設備の排気筒については、当該高さが燃料加工建屋までの水平距離よりも大きいものの、降下火砕物が堆積し難い形状であるため、降下火砕物が堆積したとしても倒壊しないことから、機械的影響を及ぼすことは想定されない。

上記のことから、機械的影響を及ぼし得る施設の対象はない。

(2) 機能的影響を及ぼし得る施設(⑦)

降下火砕物防護対象施設に機能的影響を及ぼす可能性のある施設として、降下火砕物防護対象施設の屋外の付属設備を考慮する。なお、直接的影響及び間接的影響に対して選定した降下火砕物の影響を考慮する施設の付属設備については、当該施設の設計において降下火砕物の影響を考慮していることから、機能的影響を及ぼし得る施設の対象とならない。

上記に該当しない降下火砕物防護対象施設の付属設備として、屋外に設置する施設であるグローブボックス消火装置の安全弁の吹き出し配管が該当する。

火災防護設備のうち、グローブボックス消火装置として設置する圧力調整器(消火ガスの圧力を適切に減圧する機器)が故障した場合に機能が必要となる設備として、ガス圧力が高い場合に作動する安全弁を設置する設計であり、安全弁の吹き出し配管の一部が、屋外に設置される。屋外に設置される吹き出し配管が破損した場合でも、グローブボックス消火装置として設置する圧力調整器の機能に影響を及ぼすことはない。

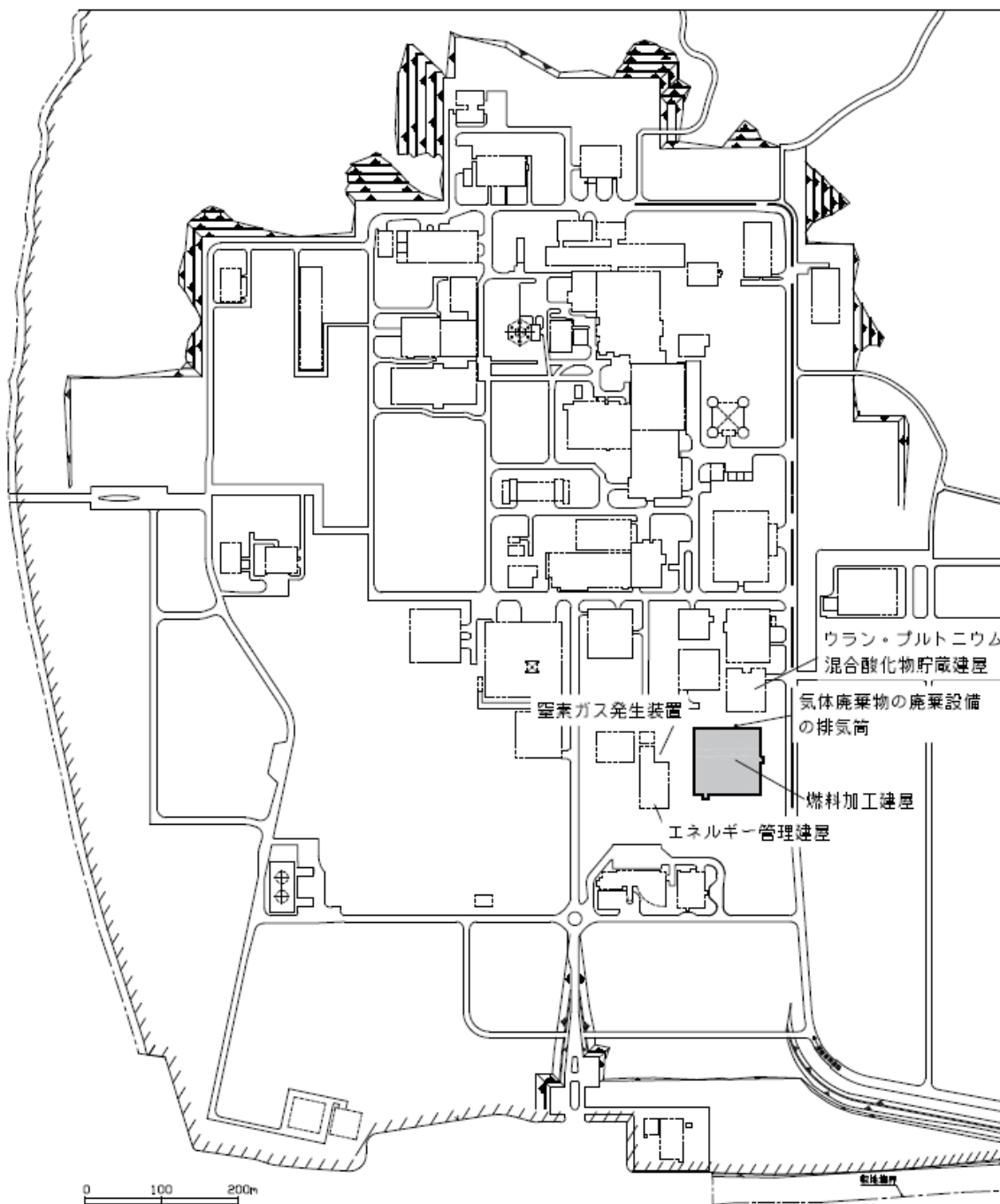
上記のことから、機能的影響を及ぼし得る施設の対象はない。

第 1.2-1 表 降下火砕物防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設の選定結果

降下火砕物 防護対象施 設等	周辺の施設	施設の高さ>降下 火砕物防護対象施 設等までの距離	施設の形状	降下火砕物防護対象施設等 に影響を及ぼすような損壊 が想定されるか？	判定	備考
		○：高さ>距離 ×：高さ<距離	○：堆積しやすい ×：堆積し難い	○：想定される ×：想定されない		
燃料加工建 屋	エネルギー管 理建屋	×			×	離隔距離(約 33m) > 構築物高さ (約 16m)
	窒素ガス発生 装置	×			×	離隔距離(約 45m 以上) > 窒素ガ ス発生装置高さ(約 22m)
	ウラン・プルト ニウム混合酸 化物貯蔵建屋	×			×	離隔距離(約 21m) > ウラン・プ ルトニウム混合酸化物貯蔵建屋高 さ(約 15m)
	気体排気設備 の排気設備の 排気筒	○	×		×	「離隔距離<気体廃棄物の廃棄 設備の排気筒」であるが、降下火 砕物が堆積しにくい形状である ため、降下火砕物防護対象施設に 波及的影響を与えることは想定 されない。

<判定>

- ：降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の対象
- ×：降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の対象外



第 1-1 図 降下火砕物の影響を考慮する施設及び周辺の施設の配置

1.3 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋
対象なし

1.4 間接的影響を考慮する施設

降下火砕物による間接的影響である7日間の外部電源喪失及び敷地内外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し、MOX燃料加工施設の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続するため、非常用発電機の燃料を貯蔵する設備及び移送する設備を降下火砕物の影響を考慮する施設とする。

- ・非常用発電機
- ・燃料油貯蔵タンク
- ・燃料油サービスタンク
- ・燃料油移送ポンプ

2. 降下火砕物の影響を考慮する施設と設計項目

上記「1. 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果」の結果から得られた降下火砕物の影響を考慮する施設の設計項目を第2-1表に示す。

第 2-1 表 降下火砕物の影響を考慮する施設と設計項目

分類	設備名称	種別	設計項目						
			静的 負荷	閉塞	磨耗	腐食	大気 汚染	絶縁 低下	間接的 影響
降下火砕物防護対象施設を収納する 建屋 (①)	燃料加工建屋	—	○	○*1	○*1	○*2	—	○*1	—
外気を取り込む空調系統 (②)	気体廃棄物の廃棄設備の給気設備	—	—	○	○	○	—	○	—
	非管理区域換気空調設備	—	—	○	○	○	—	○	—
降下火砕物を含む空気の流路となる 降下火砕物防護対象施設 (③)	非常用所内電源設備の非常用発電機	—	—	○	○	○	—	—	—
外気から取り入れた建屋内の空気を 機器内に取り込む機構を有する降下 火砕物防護対象施設 (④)	焼結設備, 火災防護設備及び小規模 試験設備のうち, 空気を取り込む機 構を有する制御盤及び監視盤	—	—	—	—	—	—	○	—
	非常用所内電源設備のうち空気を取 り込む機構を有する電気盤	—	—	—	—	—	—	○	—
間接的影響を考慮する施設	非常用発電機	—	—	—	—	—	—	—	○
	燃料油貯蔵タンク	—	—	—	—	—	—	—	○
	燃料油サービスタンク	—	—	—	—	—	—	—	○
	燃料油移送ポンプ	—	—	—	—	—	—	—	○

凡例) ○ : 設計対象 — : 設計対象外

注記*1 : 外気を取り込む空調系統から建屋内部に降下火砕物を取り込まれることによる影響を考慮。

*2 : 建屋自体に対する影響及び外気を取り込む空調系統から建屋内部に降下火砕物を取り込まれることによる影響を考慮。