

## 2.46 減容処理設備

### 2.46.1 基本設計

#### 2.46.1.1 設置の目的

減容処理設備は、放射性固体廃棄物や事故後に発生した瓦礫等の放射性固体廃棄物等のうち金属廃棄物及びコンクリート廃棄物を効率的に保管するため、減容処理を行うことを目的とする。

#### 2.46.1.2 要求される機能

金属廃棄物及びコンクリート廃棄物を切断または破砕することにより、適切に減容処理できること。

#### 2.46.1.3 設計方針

##### (1) 放射性固体廃棄物や事故後に発生した瓦礫等の放射性固体廃棄物等の処理

減容処理設備は、金属廃棄物及びコンクリート廃棄物の減容処理において、放射性物質の散逸の防止を考慮した設計とする。具体的には、減容処理した廃棄物は、容器に収納し、固体廃棄物貯蔵庫等に保管する。処理過程においては、減容処理建屋内を負圧に維持し、放射性物質が散逸しない設計とする。

また、減容処理に伴い発生する粉じんは、換気空調設備の排気フィルタユニットを通し放射性物質を十分低い濃度になるまで除去した後、建屋外へ放出する。

##### (2) 構造強度

「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格」（以下、「設計・建設規格」という。）に従うことを基本方針とし、必要に応じて日本産業規格や製品規格に従った設計とする。

##### (3) 耐震性

減容処理設備の耐震設計は、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（平成18年9月19日）（以下、耐震設計審査指針という。）に従い設計するものとする。

##### (4) 火災防護

火災の早期検知に努めるとともに、消火設備を設けることで初期消火を可能にし、火災により安全性を損なうことがないようにする。

##### (5) 被ばく低減

減容処理設備は、放射線業務従事者等の立入場所における被ばく線量を合理的に達成できる限り低減できるように、遮へい、機器の配置、放射性物質の散逸防止、換気等の所要の

放射線防護上の措置を講じた設計とする。

#### 2.46.1.4 供用期間中に確認する項目

処理過程において、建屋外へ放射性物質が散逸しないように排気ブロアにより減容処理建屋内が負圧維持できていること。

#### 2.46.1.5 主要な機器

減容処理設備は、新たに設置する減容処理建屋内に設置され、金属廃棄物及びコンクリート廃棄物の減容処理を行い、減容処理した廃棄物を保管容器や運搬容器に収納する。

減容処理設備は、金属減容処理設備、コンクリート減容処理設備、換気空調設備で構成される。

##### (1) 金属減容処理設備

金属廃棄物は、金属減容処理室内で、ギロチンシャーを用い切断することにより、減容処理される。減容処理された廃棄物は、保管容器や運搬容器に収納する。

##### (2) コンクリート減容処理設備

コンクリート廃棄物は、コンクリート減容処理室内で、コンクリート解砕機を用い破碎することにより、減容処理される。減容処理された廃棄物は、保管容器や運搬容器に収納する。

##### (3) 換気空調設備

換気空調設備は、給気ブロア、排気ブロア、排気フィルタユニット等で構成する。

給気ブロア、排気ブロアは50%容量のもの2台で構成し、給気ブロアより建屋内に供給された空気は、減容処理で発生する粉じんを排気フィルタユニットで除去した後、排気ブロアにより大気に放出する。

##### (4) 減容処理建屋

減容処理建屋は、鉄骨造の地上1階で、平面が約89m（東西方向）×約64m（南北方向）の建物で、地上高さ約13mである。

#### 2.46.1.6 自然災害対策等

##### (1) 津波

減容処理建屋は、アウターライズ津波が到達しないと考えられるT.P.約33mの場所に設置する。このため、津波の影響は受けない。

(2) 火災

減容処理設備では、金属及びコンクリート等の不燃物を処理対象としており、基本的には可燃物の持ち込みはないが、火災報知設備、消火栓設備、消火設備、消火器を消防法及び関係法令に基づいて適切に設置し、火災の早期検知、消火活動の円滑化を図る。

(3) 強風（台風・竜巻・豪雨）

減容処理建屋は、建築基準法及び関係法令に基づく風荷重に対して設計する。豪雨に対しては、構造設計上考慮することはないが、屋根面や樋による適切な排水を行うものとする。

(4) 積雪

減容処理建屋は、建築基準法及び福島県建築基準法施行細則に基づく積雪荷重に対し耐えられるよう設計する。

2.46.1.7 構造強度及び耐震性

(1) 構造強度

減容処理建屋は建築基準法及び関係法令に、その他の機器については、日本産業規格、鋼構造設計基準に準拠する。

(2) 耐震性

減容処理設備は耐震設計審査指針に従い設計し、減容処理建屋はCクラスとして評価を行う。

2.46.1.8 機器の故障への対応

減容処理設備の主要な機器が故障した場合には、速やかに減容処理を停止し、放射性物質の散逸防止を図る設計とする。

2.46.2 基本仕様

2.46.2.1 主要機器

(1) 金属減容処理設備

処理方法	押切りによる切断
基数	1

(2) コンクリート減容処理設備

処理方法	2軸ローラによる圧縮破碎
基数	1

(3) 給気ブローア

容 量	55,300m <sup>3</sup> /h/基
基 数	2

(4) 排気ブローア

容 量	52,300m <sup>3</sup> /h/基
基 数	2

(5) 排気フィルタユニット

容 量	10,460 m <sup>3</sup> /h/基
基 数	10

2.46.3 添付資料

添付資料-1 減容処理設備の処理フロー

添付資料-2 減容処理設備の全体概略図

添付資料-3 減容処理建屋平面図

添付資料-4 減容処理設備の配置を明示した図面

添付資料-5 減容処理設備における放射性物質の散逸防止に関する説明書

添付資料-6 減容処理設備における粉じん対策について

添付資料-7 減容処理に係る廃棄物の性状及び発生量に関する説明書

添付資料-8 減容処理設備に係る確認事項

添付資料-9 減容処理設備設置工程

添付資料-10 安全避難経路に関する説明書及び安全避難経路を明示した図面

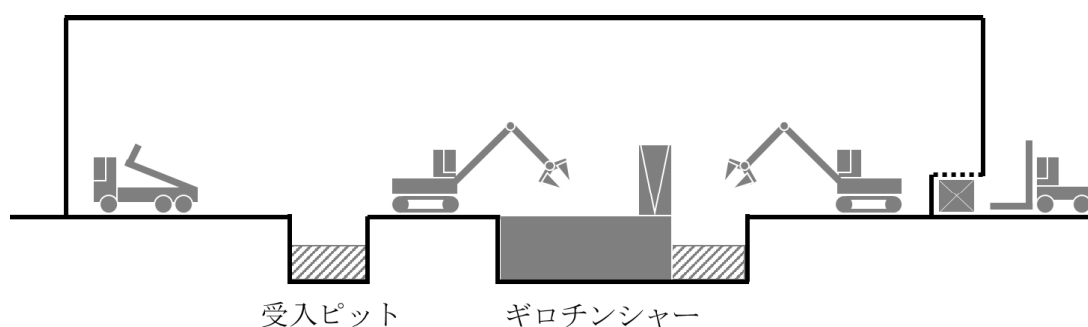
添付資料-11 火災防護に関する説明書並びに消火設備の取付箇所を明示した図面

添付資料-12 非常用照明に関する説明書及び取付箇所を明示した図面

減容処理設備の処理フロー

(1) 金属減容処理設備

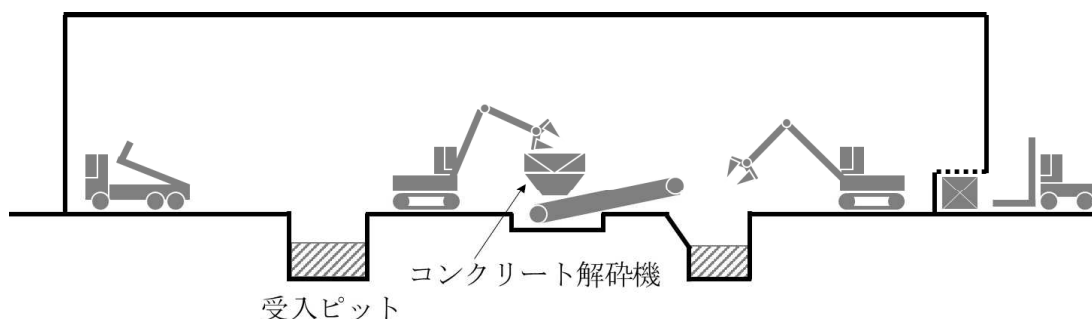
金属減容処理設備の処理フローを図－1に示す。金属減容処理設備では、車両により搬入した廃棄物は、重機を用いて受入ピットに入れる。受入ピットの廃棄物は、重機を用いてギロチンシャーに供給し、切断処理を行う。切断された廃棄物は重機を使用し、容器に収納する。廃棄物を収納した容器は、フォークリフトにて運搬する。



図－1 金属減容処理設備の処理フロー

(2) コンクリート減容処理設備

コンクリート減容処理設備の処理フローを図－2に示す。コンクリート減容処理設備では、車両にて搬入した廃棄物は、重機を用いて粗破碎を行った後、受入ピットに入れる。受入ピットの廃棄物は、重機を用いてコンクリート解碎機に供給し、破碎処理を行う。破碎された廃棄物はコンベアにて払い出され、払い出された廃棄物は重機を用いて容器に収納する。廃棄物を収納した容器は、フォークリフトにて運搬する。



図－2 コンクリート減容処理設備の処理フロー

(3) 換気空調設備

換気空調設備の系統概略図を図-3 に示す。

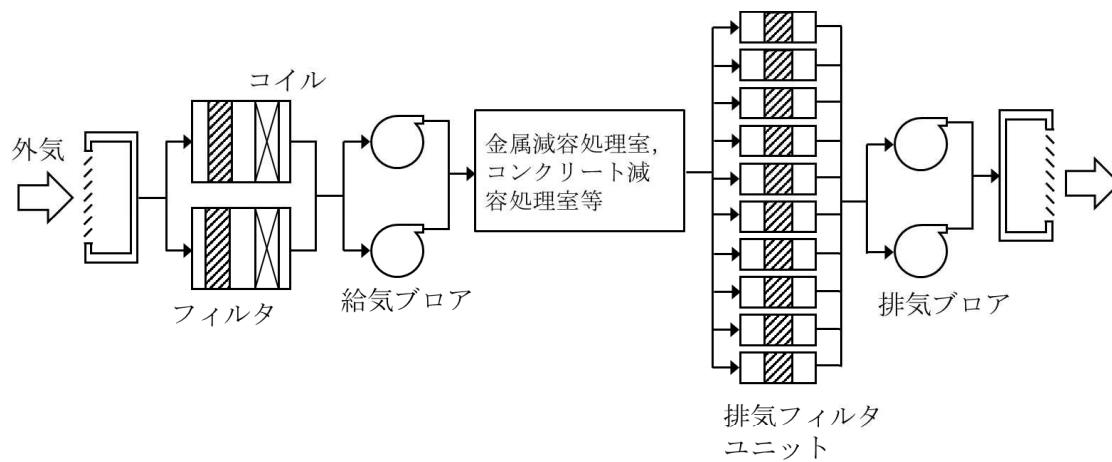
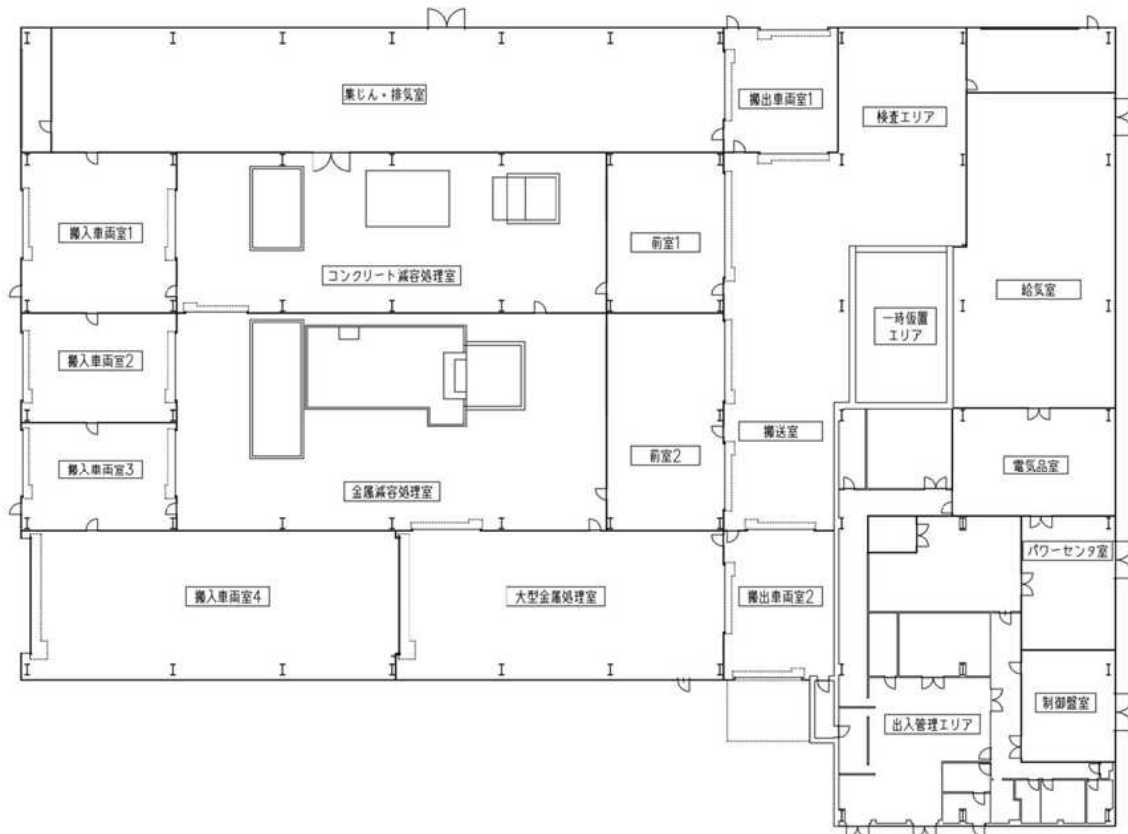


図-3 換気空調設備 系統概略図



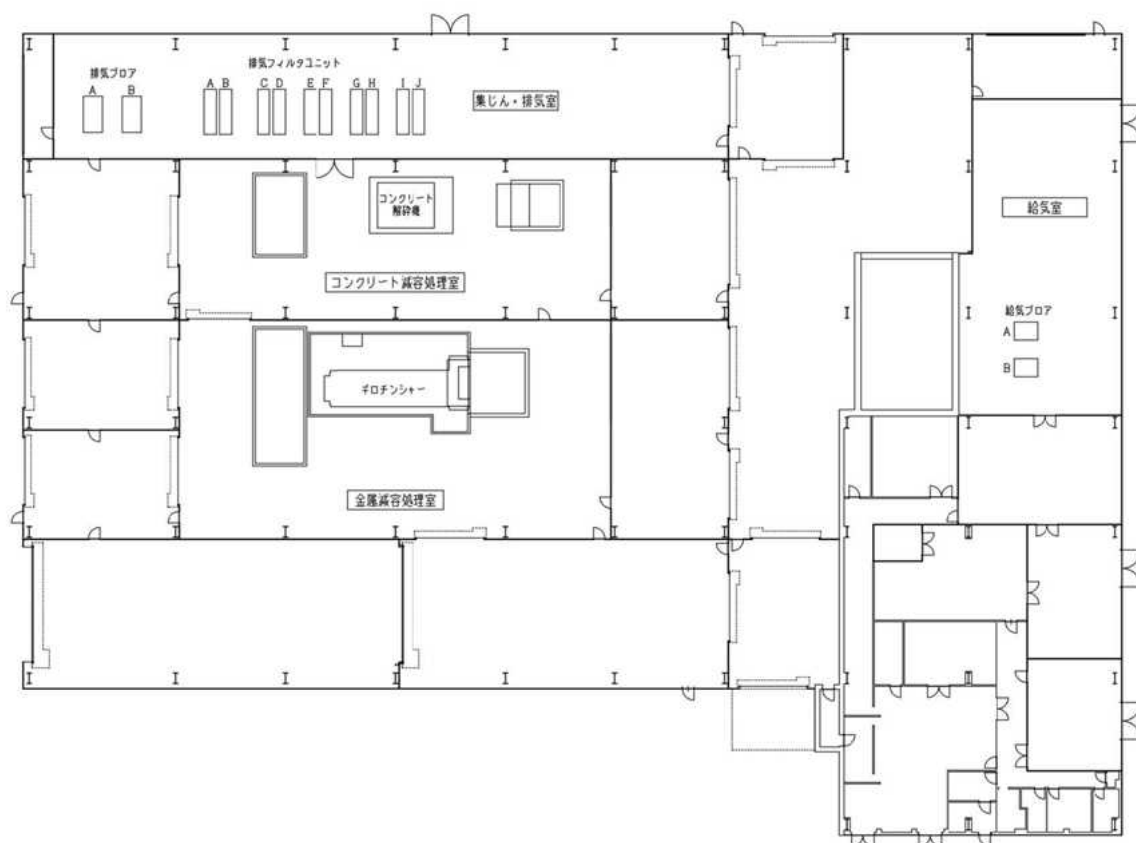
図－1 減容処理設備の全体概略図



減容処理建屋 1階

図-1 減容処理建屋平面図





図－１ 減容処理設備の配置を明示した図面

## 減容処理設備における放射性物質の散逸防止に関する説明書

### 1. 減容処理設備

減容処理設備は、新たに設置する減容処理建屋内に設置され、金属廃棄物及びコンクリート廃棄物の減容処理を行う。

減容処理設備は、金属減容処理設備、コンクリート減容処理設備、換気空調設備で構成される。

#### (1) 金属減容処理設備

金属廃棄物は、金属減容処理室内で、ギロチンシャーを用い切断することにより、減容処理される。減容処理された廃棄物は、保管容器や運搬容器に収納する。

#### (2) コンクリート減容処理設備

コンクリート廃棄物は、コンクリート減容処理室内で、コンクリート解砕機を用い破碎することにより、減容処理される。減容処理された廃棄物は、保管容器や運搬容器に収納する。

#### (3) 換気空調設備

換気空調設備は、給気ブロア、排気ブロア、排気フィルタユニット等で構成する。給気ブロア、排気ブロアは50%容量のもの2台で構成する。建屋内に供給された空気は、排気フィルタユニットを通した後、排気ブロアにより大気に放出する。

### 2. 放射性物質の散逸防止

減容処理では、廃棄物の切断・破碎処理だけでなく処理前後の廃棄物のハンドリングにおいても放射性物質を含む粉じんが発生する可能性があることから、減容処理建屋内を負圧維持することにより放射性物質の散逸を防止する。

#### 2.1 安全性を確保した設計

##### (1) 適用材料

減容処理設備の機器類は、運転状態における最高使用圧力及び最高使用温度を考慮し最適な材料を使用する。

##### (2) 放射性物質の散逸防止

減容処理建屋内を負圧維持することにより、放射性物質の散逸を防止する。更に、減容処理建屋への廃棄物の受入・払出においては、搬入車両室・搬出車両室を設け、二重シャッター

一とすることで、建屋外への放射性物質の散逸を防止する。

また、粉じんの発生を抑制するため、廃棄物を受入れるエリアにおいて発じん防止剤を噴霧するとともに、ギロチンシャー及びコンクリート解砕機周辺において局所集じんを実施する。

### (3) 作業員の誤操作防止

制御盤での各機器の操作は、ダブルアクションとし誤操作を防止する。

### (4) 放射性気体廃棄物の監視方法

減容処理に伴い発生する粉じんは、排気フィルタユニットを通し放射性物質を十分低い濃度になるまで除去した後、大気に放出する設計としており、放出された粒子状の放射性物質の濃度は、試料放射能測定装置により、法令に定める濃度限度を下回ることを確認する。

## 2.2 異常時への対応

通常運転時は排気ブロアにより負圧を維持しているが、万一排気ブロアに異常が生じた場合は、警報を発することで運転員に異常を知らせるとともに、ギロチンシャー並びにコンクリート解砕機の運転を停止させ、放射性物質が散逸しないようにする。

## 3. 作業員の被ばく防止

減容処理設備の運転中に金属減容処理室、コンクリート減容処理室内にて作業を行う作業員は、全面マスクを装備することで、放射性物質の内部取り込みを防止する。

また、減容処理設備は、制御盤室からの遠隔操作も行える仕様とし、作業員の被ばくを低減する。

## 減容処理設備における粉じん対策について

### 1. 粉じんの飛散防止について

減容処理の作業においては、粉じんが発生することが想定されることから、粉じんの飛散を防止するため、コンクリート廃棄物を受入れるエリアにおいて、発じん防止剤を噴霧し、粉じんの発生を抑制する。

また、コンクリート減容処理設備のコンクリート解砕機及びコンベア出口において、局所吸気を行い、吸気した空気を集じん機に通すことにより、発生した粉じんを捕集・回収する。

なお、金属廃棄物については、押切による切断のため、金属粉じんが発生することはほぼ無い。

### 2. 粉じん爆発に対する配慮

粉じん爆発は、以下の3つの条件が揃った場合に発生する。

- ①爆発下限濃度以上の粉じん（粉じん雲）
- ②着火源（エネルギー）
- ③酸素

コンクリート廃棄物については、コンクリートは不燃物質であるため、コンクリートの粉じんにより爆発が発生することは無い。

従って、減容処理設備においては、①爆発下限濃度以上の粉じんは発生しないものと考えるが、念のため、着火源（エネルギー）の条件を取り除くため、機器にアースを取り、設備自体に蓄積された電荷を除去する。

## 減容処理に係る廃棄物の性状及び発生量に関する説明書

### 1. 性状について

減容処理設備の運用に伴い、減容処理した廃棄物以外にも、処理に伴い発生する粉じん等が廃棄物として発生する。処理に伴い発生する粉じんは、換気空調設備の排気フィルタユニットで捕集する他、金属減容処理設備及びコンクリート減容処理設備に設ける局所集じんにて捕集する。局所集じんにて捕集した粉じん（以下、局所集じん廃棄物という）は、ドラム缶に収納する。

### 2. 発生量について

減容処理設備の運用に伴い発生する廃棄物量について、以下の計算条件にて評価を行った。

#### <計算条件>

- ・減容処理に伴い発生する粉じん量を 9.15kg/h とする。

#### <評価結果>

##### (1)局所集じん廃棄物（線量区分：1～30mSv/h）

局所集じん廃棄物の発生量は、保守的に処理で発生する粉じんを全て捕集すると想定した場合、1年間運用すると約 20m<sup>3</sup>発生する。

##### (2)定期交換品（線量区分：1～30mSv/h）

排気フィルタ等の定期交換品については、定期交換を想定した場合、1年間運用すると約 16m<sup>3</sup>発生する。

##### (3)消耗品（線量区分：0.1～1mSv/h）

ギロチンシャーの刃やコンクリート解砕機のロールライナ等については、適宜交換すると想定した場合、1年間運用すると約 10m<sup>3</sup>発生する。

#### <結論>

減容処理設備で発生する局所集じん廃棄物は 1～30mSv/h の表面線量率であり、ドラム缶に収納し、固体廃棄物貯蔵庫に保管する。また、定期交換品は 1～30mSv/h、消耗品は 0.1～1mSv/h の表面線量率であり、表面線量率に応じ一時保管エリア等に保管する。

減容処理設備で発生する廃棄物は、最大でも(1)～(3)の合計約 46m<sup>3</sup>/年と想定される。

## 減容処理設備に係る確認事項

減容処理設備の工事に係る主要な確認項目を表1～4に示す。

表－1 確認事項（金属減容処理設備）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	外観確認	各部の外観を確認する。	外観上、傷・へこみ・変形の異常がないこと。
	据付確認	機器の据付状態について確認する。	実施計画に記載されている台数が施工・据付されていること。
機能	運転機能確認	運転状態での装置の状態を確認する。	運転状態にて、異音、異臭の異常がないこと。

表－2 確認事項（コンクリート減容処理設備）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	外観確認	各部の外観を確認する。	外観上、傷・へこみ・変形の異常がないこと。
	据付確認	機器の据付状態について確認する。	実施計画に記載されている台数が施工・据付されていること。
機能	運転機能確認	運転状態での装置の状態を確認する。	運転状態にて、異音、異臭の異常がないこと。

表－3 確認事項（給気ブローア，排気ブローア）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	外観確認	各部の外観を確認する。	外観上、傷・へこみ・変形の異常がないこと。
	据付確認	機器の据付状態について確認する。	実施計画に記載されている台数が施工・据付されていること。
性能	運転性能確認	給気ブローア，排気ブローアの運転確認を確認する。	実施計画に記載されている容量を満足すること。また、異音、異臭、振動の異常がないこと。

表-4 確認事項（排気フィルタユニット）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	外観確認	各部の外観を確認する。	外観上、傷・へこみ・変形の異常がないこと。
	据付確認	機器の据付状態について確認する。	実施計画に記載されている台数が施工・据付されていること。
性能	運転性能確認	定格容量での装置の状態を確認する。	実施計画に記載されている容量にて、変形の異常がないこと。

減容処理建屋の工事に係る確認事項を表-5 に示す。

表-5 減容処理建屋の工事に係る確認事項

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
遮へい機能	材料確認	コンクリートの乾燥単位容積質量を確認する。	2.15g/cm <sup>3</sup> 以上であること。
	寸法確認	遮へい部材の断面寸法を確認する。	遮へい部材の断面寸法が、実施計画に記載されている寸法以上であること。
構造強度	材料確認	コンクリートの圧縮強度を確認する。	コンクリートの強度が、実施計画に記載されている設計基準強度に対して、JASS 5N の基準を満足すること。
		鉄筋の材質、強度、化学成分を確認する。	JIS G 3112 に適合すること。
	据付確認	鉄筋の径、間隔を確認する。	鉄筋の径、間隔が JASS 5N の基準を満足すること。

減容処理設備設置工程

項目	2020												2021												2022												2023						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
減容処理設備 建屋設置工事																																											
						地盤改良																																					
														基礎																													
																										鉄骨・外壁・屋根工事																	
減容処理設備 機器設置工事																																											
																									機器設置工事																		

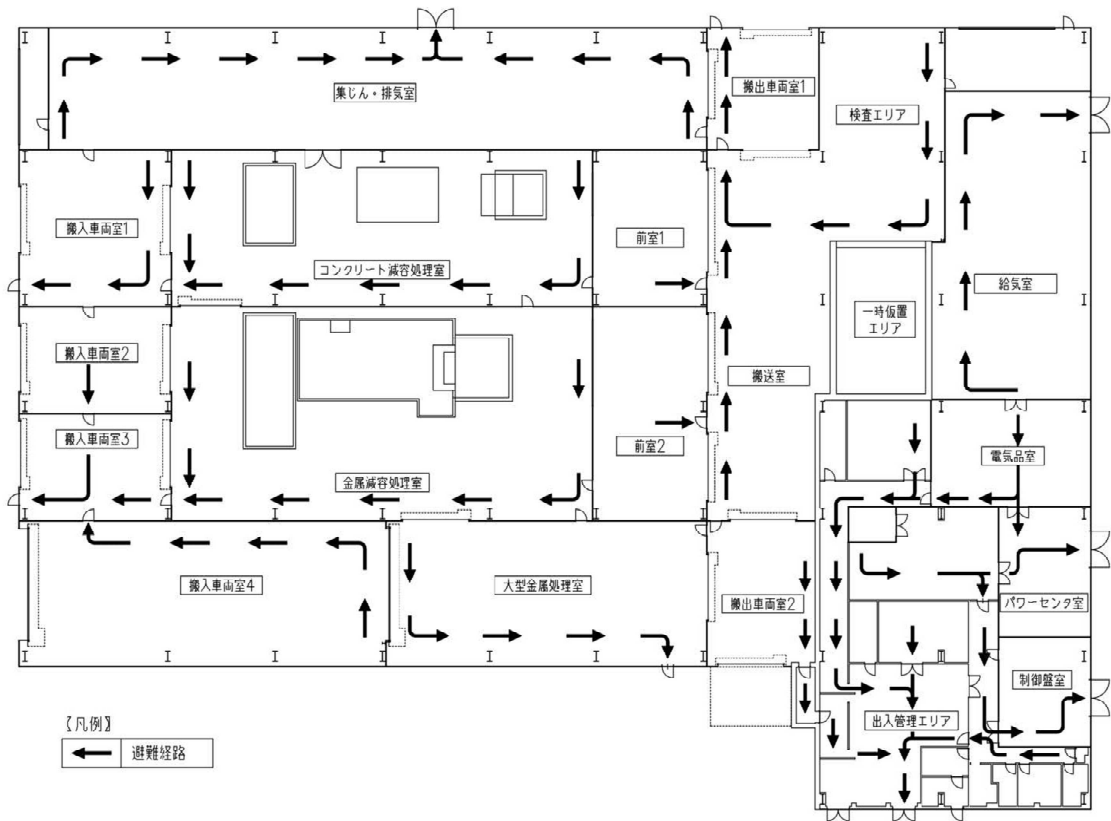


安全避難経路に関する説明書及び安全避難経路を明示した図面

1. 安全避難経路の設置方針

減容処理建屋には、廃棄物の運搬、減容処理及び定期的な放射線測定、建屋及び建築物内の巡視点検のための出入りを行うことから、建築基準法及び関係法令並びに消防法及び関係法令に基づく安全避難経路を設定する。

避難経路を、図-1 に示す。



減容処理建屋 1階

図一1 安全避難経路を明示した図面

## 火災防護に関する説明書並びに消火設備の取付箇所を明示した図面

### 1. 火災防護に関する基本方針

減容処理設備（以下、本設備という。）は、火災により安全性が損なわれることを防止するために、火災の発生防止対策、火災の検知及び消火対策、火災の影響の軽減対策の3方策を適切に組み合わせた措置を講じる。

### 2. 火災の発生防止

#### 2.1 不燃性材料、難燃性材料の使用

減容処理建屋の主要構造部である壁、柱、床、梁、屋根は、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。また、間仕切り壁及び天井材についても、建築基準法及び関係法令に基づき、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。

更に、建屋内の機器、配管、ダクト、トレイ、電線路、盤の筐体、及びこれらの支持構造物についても、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用し、幹線ケーブル及び動力ケーブルは難燃ケーブルを使用する他、消防設備用のケーブルは消防法に基づき、耐火ケーブルや耐熱ケーブルを使用する。

### 3. 火災の検知及び消火

#### 3.1 火災検出設備及び消火設備

火災検出設備及び消火設備は、本設備に対する火災の悪影響を限定し、早期消火を行える消防法に基づいた設計とする。

##### (1) 火災検出設備

火災検出設備は炎感知器を設置する。また、火災検出設備は外部電源喪失時に機能を失わないよう電池を内蔵した設計とする。

##### (2) 消火設備

消火設備は、屋内消火栓設備及び消火器で構成する。

消防法に基づき、屋内消火栓設備の消火水槽（容量：5.2m<sup>3</sup>）を設置し早期消火が行える設計とする。また、福島第一原子力発電所内の消防水利に消防車を連結することにより、本設備の消火が可能である。

#### 3.2 自然現象に対する火災検出設備及び消火設備の性能維持

火災検出設備及び消火設備は地震等の自然現象によっても、その性能が著しく阻害され

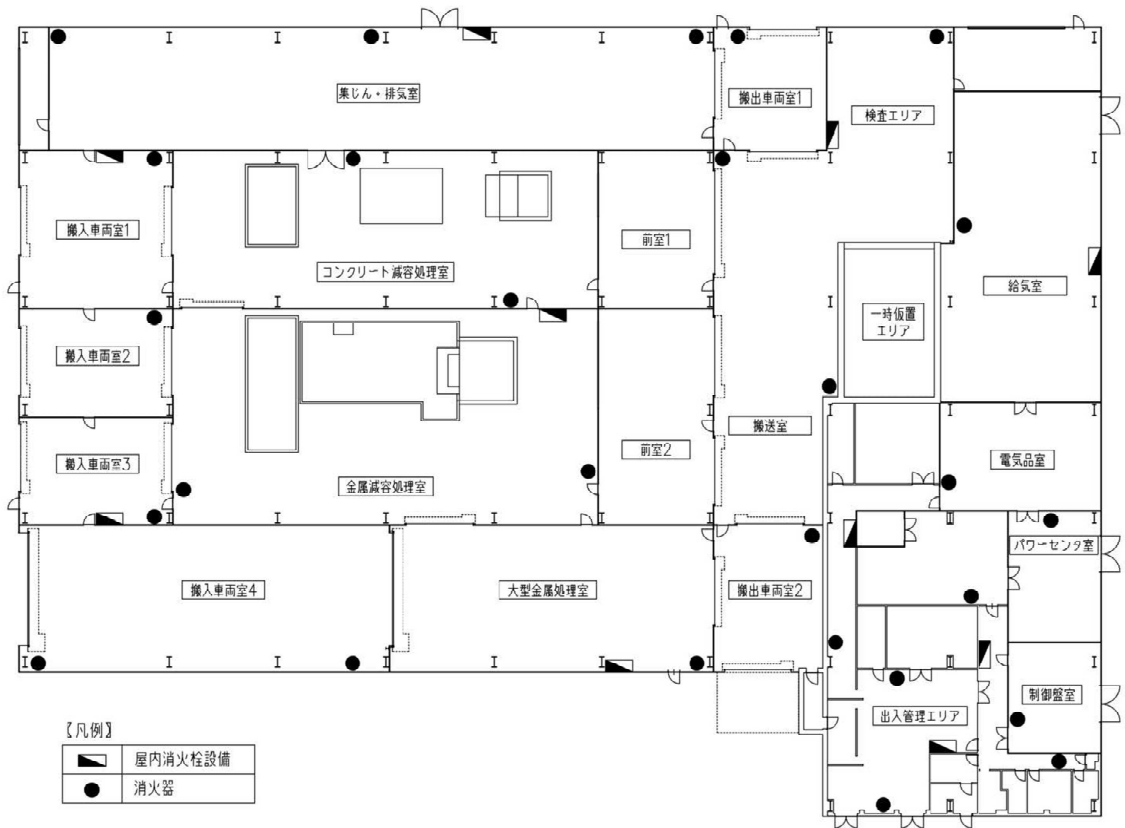
ることがないよう措置を講じる。消火設備は、消防法に基づいた設計とし、耐震設計は耐震設計審査指針に基づいて適切に行う。

#### 4. 火災の影響の軽減

減容処理建屋は、建築基準法及び関係法令に基づく防火区画を設置し、消防設備と組み合わせることにより、火災の影響を軽減する設計とする。なお、主要構造部の外壁は、建築基準法及び関係法令に基づき、必要な耐火性能を有する設計とする。

#### 5. 消火設備の取付箇所を明示した図面

消火設備の取付箇所について、図-1 に示す。



減容処理建屋 1階

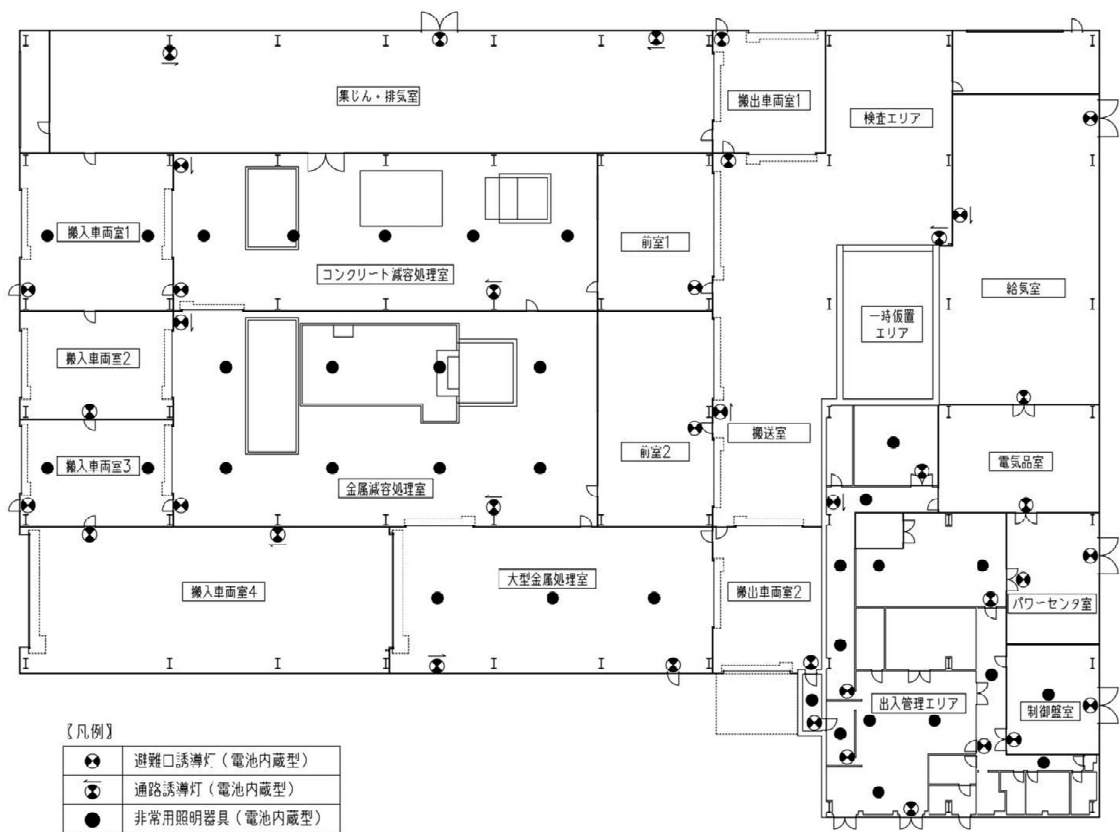
図-1 消火設備の取付箇所を明示した図面

非常用照明に関する説明書及び取付箇所を明示した図面

1. 非常用照明の設置方針

減容処理建屋には、廃棄物の運搬、減容処理及び定期的な放射線測定、建物及び建物内の巡視点検のための出入りを行うことから、建築基準法及び関係法令に基づく照明装置、並びに消防法及び関係法令に基づく誘導灯を設置する。

非常用照明の取付箇所について、図-1に示す。



減容処理建屋 1階

図一 非常用照明の取付箇所を明示した図面