

東海再処理施設の安全対策に係る廃止措置計画認可変更申請対応について

令和2年12月10日
再処理廃止措置技術開発センター

○ 令和2年12月10日 面談の論点

- 資料1 事故対処の有効性評価について
- 資料2 再処理施設の火災防護対策について
- 資料3 分離精製工場(MP)等の津波防護に関する対応について
- 資料4 TVFにおける固化処理状況について
 - 運転再開に向けた対応状況 -
- 東海再処理施設の安全対策に係る面談スケジュール(案)について
- その他

以上

事故対処の有効性評価について

令和2年12月10日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

事故対応の有効性評価に係る訓練実施状況について（R2.12.8 終了時点）

1. はじめに

再処理施設における事故対応の有効性評価に係る訓練については、策定した訓練計画に従い、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟において12月4日から実働訓練を開始したところである。

訓練内容を表1-1及び表1-2、訓練スケジュールを表2にそれぞれ示す。（表1-1、表1-2及び表2は12/1面談資料より抜粋）

令和2年12月8日終了時点における訓練結果について整理した。

2. 実働訓練及び結果

2.1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）

図1-1に訓練スケジュール及び12月8日終了時点の訓練実績を示す。また、訓練結果の概要を表3-1に示す。

①HAW 施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出

1) 概要

エンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽は、HAW 施設4階において保管しているため、屋外に搬出後階段で運搬する。

2) 確認事項

エンジン付きポンプ等の資機材の運搬時の作業性を確認する。また、運搬に要する時間を測定する。

3) 確認結果

搬出ルートについて、手順書の修正を要することが分かった。現在、手順書の修正を進めている。

②HAW 屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う

1) 概要

HAW 施設の地上に設置した組立式水槽に水を溜め、エンジン付きポンプにより水をHAW 屋上へ汲み上げ、冷却塔又は浄水受槽に給水する。

2) 確認事項

給水作業等の作業性を確認する。また、HAW 屋上における、送水流量を測定する。

3) 確認結果

エンジン付きポンプの起動及び停止操作のタイミング、消防ホースの敷設時の注意点等について、手順書の修正を要することが分かった。現在、手順書の修正を進めている。

③ プルトニウム転換技術開発施設管理等駐車場（PCDF 駐車場）組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し HAW 施設屋外の組立式水槽へ送液する

1) 概要

高台の PCDF 駐車場に設置した組立式水槽に溜めた水を，HAW 施設屋外に設置した組立式水槽へエンジン付きポンプで送水する。

2) 確認事項

送水作業等の作業性を確認する。また，送水流量を測定する。

3) 確認結果

エンジン付きポンプの起動及び停止操作のタイミング，消防ホースの敷設時の注意点等について，手順書の修正を要することが分かった。現在，手順書の修正を進めている。

④ HAW 施設屋外の組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し，PCDF 駐車場の可搬型冷却塔に送液する

1) 概要

HAW 施設屋外に設置した組立式水槽に溜めた水を，高台の PCDF 駐車場に設置した組立式水槽へエンジン付きポンプで送水する。

2) 確認事項

送水作業等の作業性を確認する。また，送水流量を測定する。

3) 確認結果

エンジン付きポンプの起動及び停止操作のタイミング，消防ホースの敷設時の注意点等について，手順書の修正を要することが分かった。現在，手順書の修正を進めている。

⑤ 蒸気供給用ホース敷設（屋内）

1) 概要

可搬型ボイラーからの蒸気を HAW 建家内に供給するために，HAW 施設 3 階の屋外への扉から，建家内に蒸気供給用ホースを敷設する。

2) 確認事項

蒸気供給用ホース敷設時の作業性の確認。また，作業に要する時間を測定する。

3) 確認結果

敷設ルートについて，手順書の修正を要することが分かった。現在，手順書の修正を進めている。

2.2 ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟

図 1-2 に訓練スケジュール及び 12 月 8 日終了時点の訓練実績を示す。また、訓練結果の概要を表 3-2 に示す。

①ガラス固化技術開発施設（TVF）よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出

1) 概要

エンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽は、TVF2 階及び 3 階において保管しているため、階段で運搬する。

2) 確認事項

エンジン付きポンプ等の資機材の運搬時の作業性を確認する。また、運搬に要する時間を測定する。

3) 確認結果

運搬方法について、手順書の修正を要することが分かった。現在、手順書の修正を進めている。

②TVF 屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う

1) 概要

TVF の地上に設置した組立式水槽に水を溜め、エンジン付きポンプにより水を TVF 屋上へ汲み上げ、冷却塔に給水する。

2) 確認事項

給水作業等の作業性を確認する。また、TVF 屋上における、送水流量を測定する。

3) 確認結果

操作手順及び方法について、手順書の修正を要することが分かった。現在、手順書の修正を進めている。

3. 今後の訓練予定

今後は再処理廃止措置技術開発センター外での訓練についても開始する計画である。その訓練概要について図 2～図 6 に示す。

以 上

表 1-1 実働訓練項目、班編成・要員数、使用資機材・設備、確認事項(HAW)

No.	実働訓練項目	実施訓練項目が含まれる対策	班編成・要員数	使用資機材・設備	確認事項	実施理由
①	HAW 施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②、②-1、②-2 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策②	1班/5名	● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	作業性 搬出に要する時間	HAW 施設内から屋外への資機材の運搬実績はないため、作業性等を確認する。
②	HAW 屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	未然防止対策①、①-1、①-2	1班/6名	● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 送水流量 作業者間の通信状況 作業に要する時間	エンジン付きポンプによる HAW 屋上の冷却塔への給水の実績はないため、作業性等を確認する。
③	PCDF 駐車場組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し HAW 施設屋外の組立式水槽へ送液する	未然防止対策②	1班/6名	● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 送水流量 作業者間の通信状況 作業に要する時間	高台の PCDF 駐車場から HAW 施設屋外の組立式水槽までの送液実績はないため、作業性及び送液流量等を確認する。
④	HAW 施設屋外の組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し、PCDF 駐車場の可搬型冷却塔に送液する	未然防止対策②、②-1、②-2	1班/6名	● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 送水流量 作業者間の通信状況 作業に要する時間	HAW 施設屋外から高台の PCDF 駐車場の組立式水槽までの送液実績はないため、作業性及び送液流量等を確認する。
⑤	蒸気供給用ホース敷設(屋内)	遅延対策①、①-1	1班/5名	● 蒸気供給用ホース	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 作業に要する時間	訓練実績はある。異なる敷設ルートでの作業性及び作業時間等を確認するため、実働訓練を実施する。

No.	実施訓練項目	実施訓練項目が含まれる対策	班編成・要員数	使用資機材・設備	確認事項	実施理由
⑥	所内水源(TUC)よりPCDF 駐車場へ送水する TUC⇒(消防ポンプ車)⇒Pu センター駐車場(組立式水槽) ⇒エンジン付ポンプ⇒PCDF	未然防止対策②-1 未然防止対策③、③-1	1班/8名 (消防班2名含む)	● 消防ポンプ車 ● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 作業性(資機材の設置場所等の確認を含む)送水流量 ➢ 作業者間の通信状況 ➢ 作業に要する時間 	所内水源(TUC)からの取水及び送水実績はないため、作業性及び送水流量等を確認する。
⑦	消防ポンプ車またはエンジン付きポンプを起動し、自然水利より組立式水槽へ送水する	未然防止対策②-2	1班/8名 (消防班2名含む)	● 消防ポンプ車 ● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 作業性(資機材の設置場所等の確認を含む)送水流量 ➢ 作業者間の通信状況 ➢ 作業に要する時間 	自然水利(新川)からの取水実績はある。送水経路の構成及び作業性等について確認するために実働訓練を実施する。
⑧	不整地運搬車で給油(南東地区⇒PCDF)	未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②、②-1、②-2 遅延対策①、①-1 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策②	1班/3名	● 不整地運搬車 ● ドラム缶	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 作業性 ➢ 運搬・給油に要する時間 	訓練実績はある。燃料の採取箇所が異なるため、再度、作業性等を確認する。
⑨	所内水源(蓄熱槽)からの取水(消防ポンプ車使用)	未然防止対策②-1	1班/8名 (消防班2名含む)	● 消防ポンプ車 ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 作業性 ➢ 取水流量 ➢ 作業に要する時間 	蓄熱槽からの取水実績はないため、作業性及び取水流量等を確認する。
⑩	重機によりアクセスルート確保	未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②、②-1、②-2 遅延対策①、①-1 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策②	1班/4名	● ホイールローダー ● 油圧シヨベル	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 作業性 ➢ 作業に要する時間 	ガレキを対象とした重機操作訓練の実績はある。樹木を対象とした訓練実績はないため、作業性等を確認する。

表 1-2 実働訓練項目、班編成・要員数、使用資機材・設備、確認事項(TVF)

No.	実働訓練項目	実施訓練項目が含まれる対策	班編成・要員数	使用資機材・設備	確認事項	実施理由
①	【TVF 個別】 施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②A、②A-1、②A-2 未然防止対策②B、②B-1、②B-2 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策①-1	1 班/6 名	● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース ● 水中ポンプ	作業性 搬出に要する時間 ➤ ➤	TVF 施設内から屋外への資機材の運搬実績はないため、作業性等を確認する。
②	【TVF 個別】 TVF 屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	未然防止対策①、①-1、①-2	1 班/6 名	● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース ● 水中ポンプ	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 送水流量 作業者間の通信状況 準備に要する時間 ➤ ➤ ➤ ➤	TVF 屋上へのエンジン付きポンプによる給水の実績はないため、作業性、送水流量等を確認する。
③	【HAW 施設と合同】 PCDF 駐車場組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し TVF 施設屋外の組立式水槽へ送液する又は HAW 施設屋外の組立式水槽から TVF 施設屋外の組立式水槽へ送液する。	未然防止対策①、①-1 未然防止対策②A、②A-1 未然防止対策②B、②B-1 未然防止対策③、③-1 遅延対策①-1	1 班/6 名	● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 送水流量 作業者間の通信状況 準備に要する時間 ➤ ➤ ➤ ➤	

No.	実働訓練項目	実施訓練項目が含まれる対策	班編成・要員数	使用資機材・設備	確認事項	実施理由
④	【HAW 施設と合同】 所内水源 (TUC) より PCDF 駐車場へ送水 する TUC⇒(消防ポンプ 車)⇒Pu センター駐 車場(組立式水槽) ⇒エンジン付ポンプ ⇒PCDF	未然防止対策①-1 未然防止対策②A-1 未然防止対策②B-1 未然防止対策③-1	1 班/8 名 (消防班 2 名含む)	● 消防ポンプ車 ● エンジン付きポ ンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作業性(資機材の設置 場所等の確認を含む) ➤ 送水流量 ➤ 作業者間の通信状況 ➤ 準備に要する時間 	
⑤	【HAW 施設と合同】 消防ポンプ車または エンジン付きポンプ を起動し、自然水利 より組立式水槽へ送 水する	未然防止対策①-2 未然防止対策②A-2 未然防止対策②B-2 未然防止対策③-2	1 班/8 名 (消防班 2 名含む)	● 消防ポンプ車 ● エンジン付きポ ンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作業性(資機材の設置 場所等の確認を含む) ➤ 送水流量 ➤ 作業者間の通信状況 ➤ 準備に要する時間 	
⑥	【HAW 施設と合同】 不整地運搬車で給 油(南東地区)⇒ PCDF)	未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②A、②A-1、②A-2 未然防止対策②B、②B-1、②B-2 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策①-1	1 班/3 名	● 不整地運搬車 ● ドラム缶	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作業性 ➤ 運搬・給油に要する時 間 	
⑦	【HAW 施設と合同】 所内水源(蓄熱槽) からの取水(消防ホ ンプ車使用)	未然防止対策①-1 未然防止対策②A-1 未然防止対策②B-1 未然防止対策③-1	1 班/8 名 (消防班 2 名含む)	● 消防ポンプ車 ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作業性 ➤ 取水流量 ➤ 運搬・給油に要する時 間 	
⑧	重機によりアクセス ルート確保	未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②A、②A-1、②A-2 未然防止対策②B、②B-1、②B-2 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策①-1	1 班/4 名	● ホイールローダ ● 油圧ショベル	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作業性 ➤ 樹木の撤去に要する時 間 	

表2 事故対応の有効性に係る実施スケジュール

	11月				12月				1月				
	第1週	第2週	第3週	第4週	第1週	第2週	第3週	第4週	第1週	第2週	第3週	第4週	第5週
	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25
0 面談等対応	▽	▽	◇	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
1 シナリオ検討 ①共通事項 ・アクセスルート、水源、燃料、置場 ②HAW ・ケース、資源、要員に基づく判断 ③TVF ・ケース、資源、要員に基づく判断 ④その他 ・緊急所、指揮所、第二緊急所、通信連絡、モニタリングポスト	要求事項の整理	シナリオ検討	シナリオ検討	シナリオ検討	シナリオ検討	申請書作成(判断フロー作成)	申請書作成(判断フロー作成)	申請書作成(判断フロー作成)	申請書作成(判断フロー作成)	面談等コメント反映/資料修正			
2 要員検討 ・実施組織/支援組織 ・招集範囲/設定根拠 ・要員数/スキル			中間確認(※)	▽	訓練結果を踏まえ検討								
3 設備検討 ・使用環境、数量、保管場所、 ・使用場所、運搬経路、運搬方法、 ・設備能力、燃料消費量、水消費量、 ・耐震、耐津波、耐竜巻、耐火山			中間確認(※)	▽	訓練結果を踏まえ検討								
4 資源(水、燃料)検討 ・使用場所、運搬経路、運搬方法、 ・保有量、耐震、耐津波、耐竜巻、耐火山			中間確認(※)	▽	訓練結果を踏まえ検討								
5 手順書の作成(対策ごと)作成 ・未然防止対策(移動式発電機を使用した対策等) ・遅延対策(可搬型蒸気供給設備を使用した対策)		手順書概要作成		手順確認	手順確認	評価・反映	評価・反映	評価・反映	評価・反映				
6 対処時間検討 ①積上げ根拠(訓練、実績ベース等) ・招集、資源採取、運搬、操作		訓練計画		訓練準備	要素訓練(手順確認)	要素訓練(時間確認)	要素訓練(全体検証)	要素訓練(全体検証)	要素訓練(全体検証)				
7 時間余裕検討 ①最確値評価			中間確認(※)	▽									
8 適合性 ①審査基準との比較 ②コメント管理	要求事項の整理		シナリオ検討結果の確認	▽	申請書作成状況の確認	申請書作成状況の確認	申請書作成状況の確認	申請書作成状況の確認	申請書作成状況の確認				

【主な訓練項目】
 ・資源採取訓練(燃料、水)
 ・がれき(流木)撤去訓練
 ・使用資機材運搬訓練
 ・使用資機材操作訓練
 ・招集訓練

(※) 検討状況及び事故対応シナリオとの整合性確認

凡例 ▽ 面談
◇ 会合

表3-1 事故対応の有効性確認に係る要素訓練実績(HAW)









No.	実務訓練		実施日	実施内容	対応者 人数	手順書の 修正要否	該当手順書	訓練写真		
	項目									
①	HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース、組立式水槽を屋外へ搬出		12月4日 (金)	<p>エンジン付きポンプ(3基)、消防ホース(10本)、組立式水槽、サクソンポンプ搬出方法の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ○運転ルートにおける確認 -HAW G449(4階) → A423(4階) → A323(3階) → A122(1階) ○運搬方法における確認 -HAW G449(4階) → A423(4階) (5人で運搬) -HAW A423(4階) → A323(3階) → A122(1階) (ウインチブロックを使用し運搬) 	5	<p>要</p> <p><修正箇所> 屋外階段の積載に備えるため、屋外階段以外の搬出ルートを追加。</p>	<p>未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②、②-1、②-2 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策②</p>	  		
⑤	蒸気供給ホース敷設(屋内)			<p>蒸気供給用ホース敷設確認 (使用ホース:4本)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○敷設ルートの確認 -HAW G358(3階) → A322(3階) → A321(3階) 	5	<p>要</p> <p><修正箇所> 敷設ルートを複数にするため、他ルートを追加。</p>	<p>遅延対策①、①-1</p>	 		
②	HAW屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う		12月7日 (月)	<p>HAW施設屋上の冷却塔への給水訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ○屋外の組立式水槽 → (エンジン付ポンプ、消防ホース) → HAW施設屋上(タイライト容器200L) -HAW施設内から組立式水槽、エンジン付ポンプ、消防ホースの搬出、配備及び消火栓から組立式水槽への水張り -HAW施設屋上への給水流量:100L/25秒(14.4m³/h) ※必要流量:0.9m³/h 	10	<p>要</p> <p><修正箇所> エンジン付きポンプの起動及び停止操作、消防ホースの敷設時の注意点を追加。</p>	<p>未然防止対策①、①-1、①-2</p>			
③	PCDF駐車場の組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し、HAW施設屋外の組立式水槽へ送液する			<p>PCDF駐車場からHAW施設(近傍)への送水訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ○PCDF駐車場の組立式水槽 → (エンジン付ポンプ、消防ホース) → HAW施設近傍の組立式水槽 -PCDF駐車場からHAW施設(近傍)への送水流量:200L/20秒(36m³/h) ※必要流量:12m³/h 	6	<p>要</p> <p><修正箇所> エンジン付きポンプの起動及び停止操作、消防ホースの敷設時の注意点を追加。</p>	<p>未然防止対策②</p>	 		
④	HAW施設屋外の組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し、PCDF駐車場の可搬型冷却塔へ送液する		12月8日 (火)	<p>HAW施設(近傍)からPCDF駐車場への送水訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ○HAW施設(近傍)の組立式水槽 → (エンジン付ポンプ、消防ホース) → PCDF駐車場の組立式水槽 -HAW施設(近傍)からPCDF駐車場への送水流量:1m³/3分(20m³/h) ※必要流量:12m³/h 	6	<p>要</p> <p><修正箇所> エンジン付きポンプの起動及び停止操作、消防ホースの敷設時の注意点を追加。</p>	<p>未然防止対策②、②-1、②-2</p>			

表3-2 事故対応の有効性確認に係る要素訓練実績(TVF)

No.	実務訓練		実施日	実施内容	対応者 人数	手順書の 修正要否	該手順書	訓練写真		
	項目									
①	TVFよりエンジン付きポンプ、消防ホース、組立式水槽を屋外へ搬出	12月4日 (金)	<p>エンジン付きポンプ(1基)、消防ホース(5本)、組立式水槽、サクションホース、水中ポンプ等の搬出方法の確認及び搬出時間の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 運搬ルート及び方法の確認 【TVF建家外(地上階)への搬出】 <ul style="list-style-type: none"> ・TVF W262(2階) → 階段 → TVF建家外(地上) ・TVF W360(3階) → 階段 → TVF建家外(地上) 【TVF屋上への搬出】 <ul style="list-style-type: none"> ・TVF W360(3階) → 階段 → 屋上 ○ 搬出時間の確認 【TVF建家外(地上階)への搬出】 <ul style="list-style-type: none"> ・移動時間 : 約12分/6人 【TVF屋上への搬出】 <ul style="list-style-type: none"> ・移動時間 : 約11分/6人 	6	要 ＜修正箇所＞ エンジン付きポンプの運搬方法や注意点を追加	<p>未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②A、②A-1、②A-2 未然防止対策②B、②B-1、②B-2 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策①、①-1</p>	 エンジン付きポンプ運  エンジン付きポンプ運  組立式水槽等運搬  組立式水槽等運搬			
②	TVF屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	12月8日 (火)	<p>TVF屋上の冷却塔への給水訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 給水ルート及び方法の確認 ・屋外の組立式水槽 → (エンジン付きポンプ、消防ホース) → TVF屋上(組立式水槽: 1m³) → 水中ポンプ → 冷却塔への給水(模擬) ・TVF内から組立式水槽、エンジン付きポンプ、消防ホースの搬出、配備及び消火栓から組立式水槽への水張り ○ 流量測定 ・TVF屋上へエンジン付きポンプによる給水流量 : 約500L/4分53秒(約6.1m³/h) ・TVF冷却塔へ水中ポンプによる給水流量 : 約250L/1分50秒(約8.2m³/h) ※必要流量: 1.1m³/h 	6	要 ＜修正箇所＞ エンジン付きポンプ手動起動手順、消防ホース固定方法等を追記	<p>未然防止対策①、①-1、①-2</p>	 エンジン付きポンプ設  屋上へのホース敷設  エンジン付きポンプ流量測定  水中ポンプ流量測定			
		12月14日 (月)					TVF屋上の冷却塔への給水訓練(時間測定)			

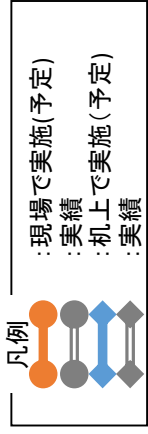
図1-1 事故対処の有効性評価に係る訓練スケジュール(HAW)



No.	訓練項目	訓練内容	R2年																	
			12/2	12/3	12/4	12/7	12/8	12/9	12/10	12/11	12/14	12/15	12/16	12/17	12/18	12/21	12/22	12/23	12/24	12/25
1	HAW施設からのエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽の屋外への搬出	HAW施設内に水(冷却水)を送水するためにHAW施設内に保管しているエンジン付きポンプ及び組立式水槽等を屋外に搬出(屋外には搬出せず、1階まで移動)する	訓練準備 手順見直し	搬出方法確認 時間測定 手順見直し	時間測定															
2	HAW屋上の冷却塔への給水	HAW2次系冷却設備を運転するために、屋上で送水する。屋上では浄水タンクに供給(搬)の訓練を行う	手順確認 手順見直し	手順見直し 流量測定 時間測定 手順見直し	流量測定 時間測定 手順見直し															
3	PCDF駐車場からHAW施設屋外への送水	PCDF駐車場に設置する可搬型冷却塔を使用するために、HAW施設から排出された冷却水を再度使用するために、HAW周辺とPCDF駐車場までの間をエンジン付きポンプで送水できるところを確認する	手順確認 手順見直し	手順見直し 水等準備 流量測定 時間測定 手順見直し	流量測定 時間測定 手順見直し															
4	HAW施設屋外からPCDF駐車場の可搬型冷却塔への送水		手順確認 手順見直し	手順見直し 水等準備 流量測定 時間測定 手順見直し	流量測定 時間測定 手順見直し															
5	蒸気供給用ホースの敷設(屋内)	272V36からV31~V35へ送液するための蒸気を確保するために、蒸気ホースを屋内に敷設する	手順確認 手順見直し	搬出方法確認 時間測定 手順見直し	時間測定															
6	所内水源(中央運転管理室(TUC))からPCDF駐車場への送水	冷却水の確保を行うために、所内にある水を保有している貯槽の内、高台でHAW施設から一番遠い貯槽からの送液を行う	手順確認 手順見直し	手順見直し																
7	自然水利(新川)から組立式水槽への送水	所内水源の枯渇等により、取水箇所が自然水利になった際に、新川からの取水を行うため、作業性を確認する																		
8	不整地運搬車によるドラム缶の運搬	緊急資機材及び移動式発電機への燃料補給を行うために南東地区にある屋外タンクから不整地走行車で燃料(ドラム缶)を運搬するため、作業性を確認する																		
9	所内水源(蓄熱槽)からの取水	TUCからの取水で足りない場合、P1センターの蓄熱槽から水を取水するために作業性を確認する。消防ポンプ車で取水する																		
10	重機及び不整地運搬車によるアクセスルート上の確保	津波による瓦礫(流木等)で消防ホース等の敷設に支障をきたす場合に、重機及び不整地運搬車によりアクセスルートを確認する。本訓練では、実規模北側の伐採後材木置き場の材木を利用し瓦礫撤去を行う																		

・上記以外の操作項目については、現場または机上における手順書の確認を実施

図1-2 事故対処の有効性評価に係る訓練スケジュール(TVF)



		実施事項																		
No.	実務訓練項目	訓練内容	12/2	12/3	12/4	12/7	12/8	12/9	12/10	12/11	12/14	12/15	12/16	12/17	12/18	12/21	12/22	12/23	12/24	12/25
①	【TVF個別】 TVFよりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外水槽を屋外へ搬出	TVF内に水(冷却水)を送水するため にTVF内に保管しているエンジン付 きポンプ及び組立式水槽等を屋外 (地上階及び屋上)に搬出する	手順確認	手順見直し	時間測定 手順見直し															
②	【TVF個別】 TVF屋上の冷却塔へエンジン 付きポンプにより給水を行 う	冷却塔運転時に消費する工業用水 を補給するため、TVF地上階から屋 上までエンジン付きポンプを用い て送水を行う。訓練では、屋上に 設置した組立式水槽に水を供給(模 擬)する。	手順確認	手順見直し	手順見直し		流量測定				時間測定									

上記以外の項目のうち、図1-1 HAW施設の要素訓練スケジュールNo.③、⑥～⑩
はTVFも合同で実施

上記以外の操作項目については、現場または机上における手順書の確認を実施



中央運転管理室
(受水・給水タンク)

R2.12.17 (木)
訓練予定

【確認事項】
所内にある高台の取水箇所（中央運転管理室（TUC））からPCDF駐
車場まで、消防ポンプ車とエンジン付きポンプを使用し送水を行
い作業性を確認する。また、送水流量を測定する。

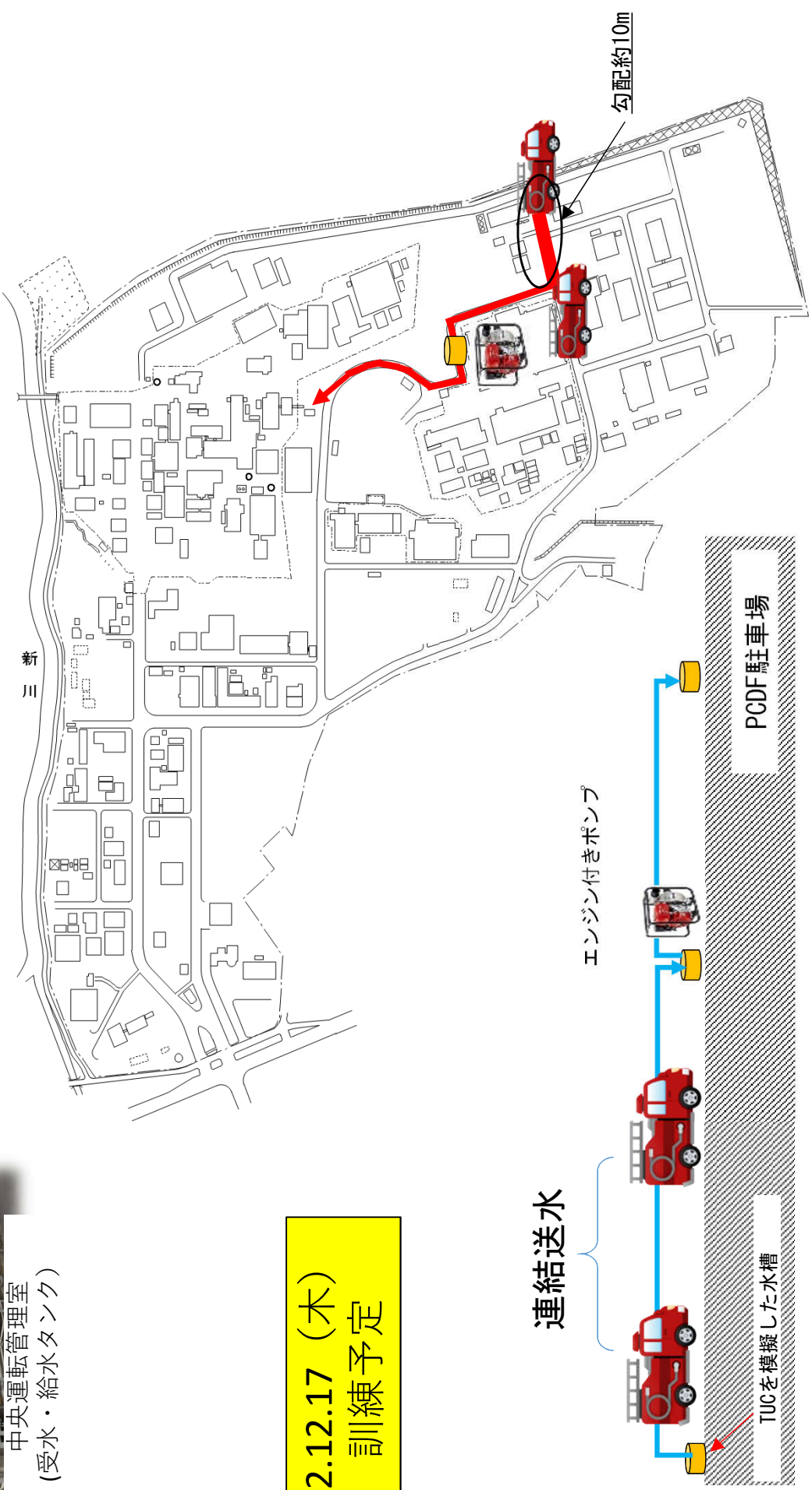
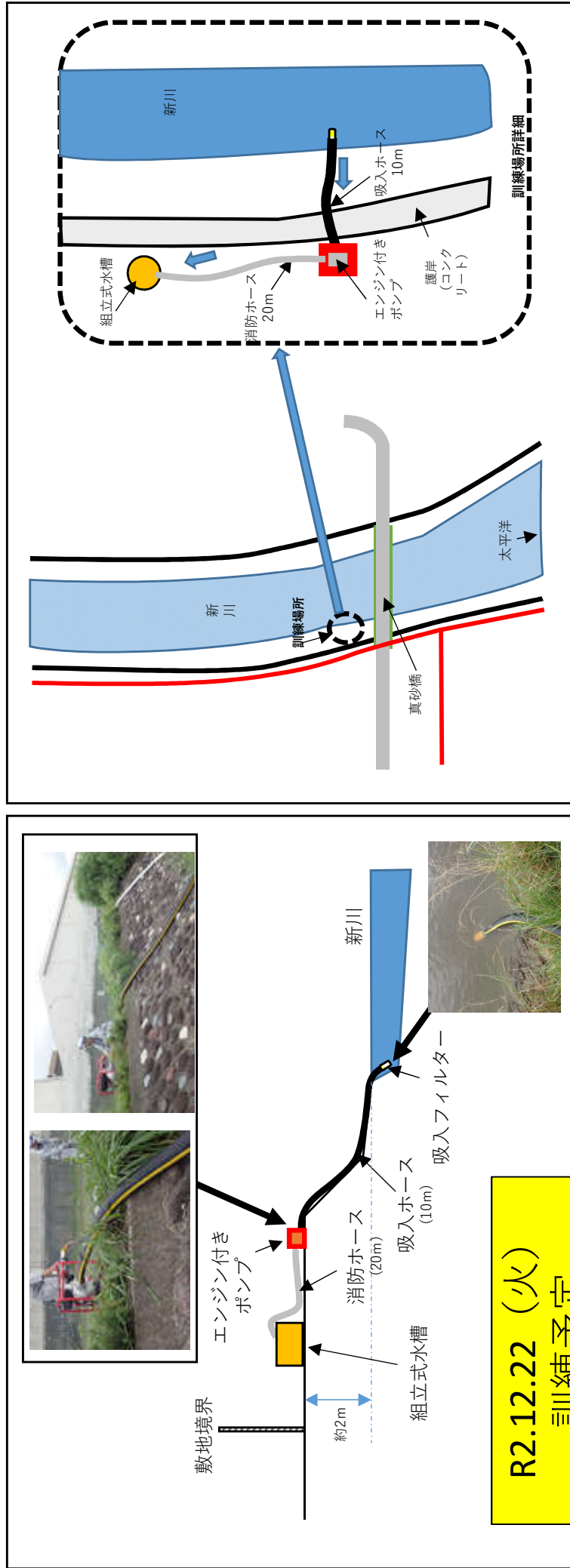


図2 所内水源（中央運転管理室（TUC））からPCDF駐車場への送水訓練

【確認事項】
 自然水利（新川）から取水に要する時間を測定したことから、取水及び準備に要した時間を測定する。



R2.12.22 (火)
 訓練予定

図3 自然水利(新川)からの取水訓練

【確認事項】

移動式発電機及びエンジン付きポンプの燃料を、屋外軽油タンクからPCDF駐車場まで、不整地運搬車で軽油（ドラム缶）の運搬を行い作業性を確認する。また、屋外軽油タンクからPCDF駐車場までの運搬時間（往復）を測定する。



不整地運搬車

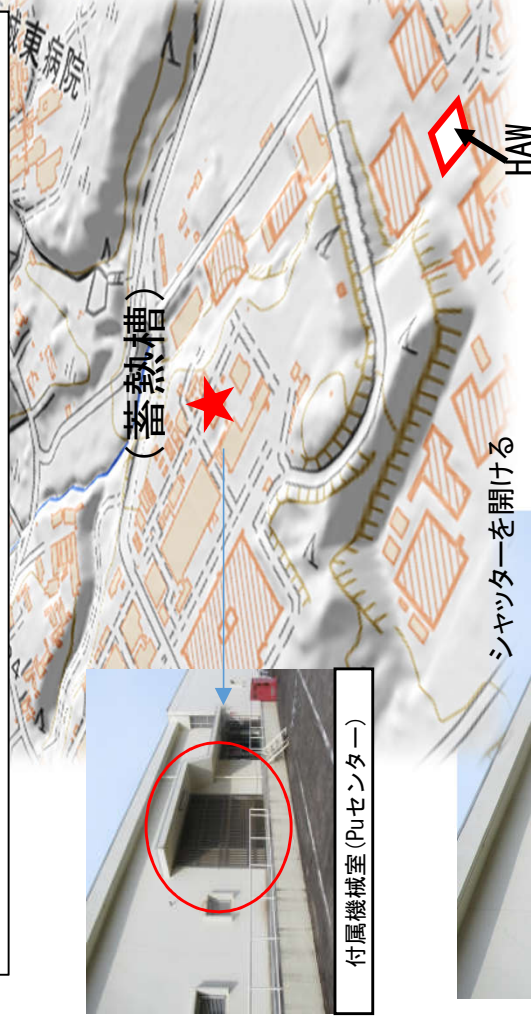


R2.12.9 (水)
訓練予定

図4 屋外軽油タンク（南東地区）からPCDF駐車場への燃料運搬訓練

【確認事項】

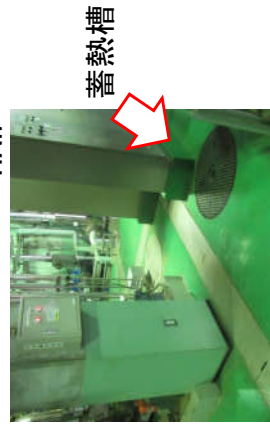
所内水源である蓄熱槽から、消防ポンプ車で取水確認を行い作業性を確認する。また、取水流量を測定する。



付属機械室 (Pusenター)



吸引ホースを搬入



付属機械室内

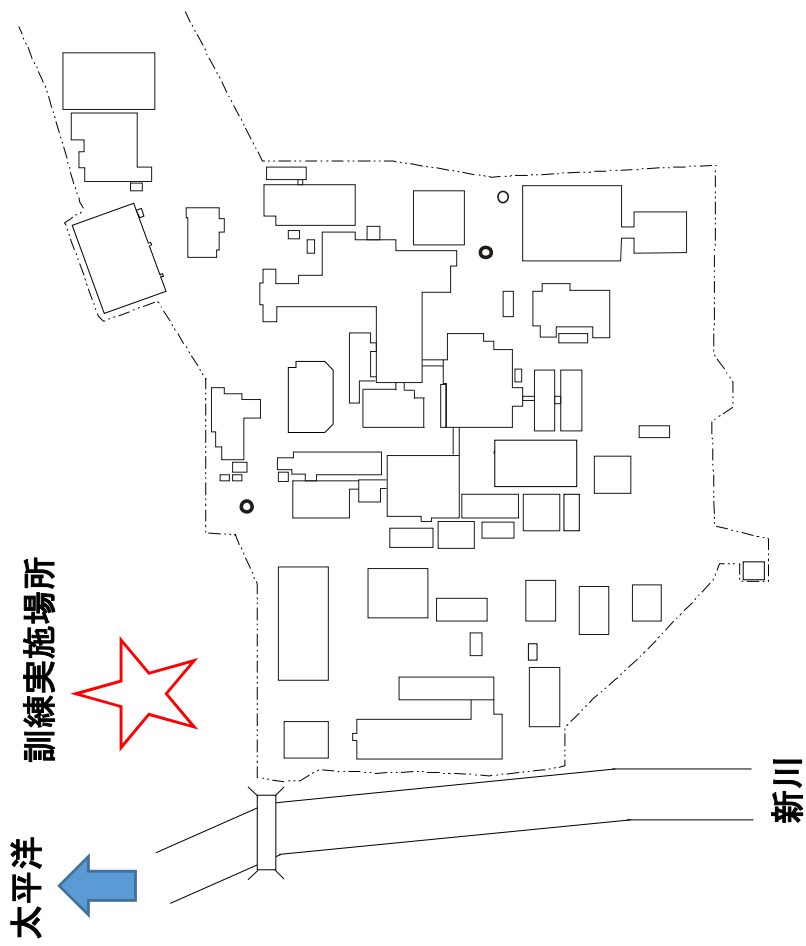


R2.12.25 (金)
訓練予定

図5 所内水源（蓄熱槽）からの取水訓練

【確認事項】

重機によるがれき撤去訓練(土砂)の実績はあるが、津波による丸太の撤去は行っていないことから、撤去に要した時間を測定する。



R2.12.10 (木)
訓練予定



図6 実規模開発試験室の北側におけるがれき撤去訓練(がれきは流木を想定)

再処理施設の火災防護対策について

令和 2 年 12 月 10 日

再処理廃止措置技術開発センター

1. 概要

高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟については、地震対策や津波対策と同様、施設内での火災(以下「内部火災」という。)に対して、重要な安全機能(閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能)が損なわれることのないよう対策を講ずることとしている。

現在、廃止措置変更認可申請(令和 2 年 8 月 7 日申請)に示した再処理施設の火災防護対策の基本的な考え方に従い、再処理施設の火災防護対策について検討を実施している。火災防護対策は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」(以下「火災防護審査基準」という。)及び「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」(以下「内部火災影響評価ガイド」という。)を参考に、「火災の発生防止」、「火災の感知及び消火」及び「火災の影響軽減」の三方策を適切に組み合わせ、重要な安全機能(閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能)を維持する方針としている。

これまでの検討状況について以下に示す。

2. 火災防護対象設備

高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟において、内部火災に対して安全機能を維持すべき対象設備は、別添 6-1-2-1「再処理施設の廃止措置を進めていく上での地震対策の基本的考え方」で示した崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能を担う設備、これらの設備に係るケーブルとした。

3. 火災防護対策の考え方

火災防護対策としては、「火災防護審査基準」の要求事項を踏まえて、「火災の発生防止」、「火災の感知及び消火」及び「火災の影響軽減」のそれぞれを考慮した対策を検討するとともに、想定される火災の重要な安全機能への影響について、「内部火災影響評価ガイド」に基づく「火災影響評価」を実施し、その評価結果を踏まえて、重要な安全機能を確保するために必要な火災防護対策について検討する。

4. 火災防護対策の検討

3.項火災防護対策の考え方を踏まえ、火災影響評価を実施するとともに、対策の検討を進めている。以下に検討状況を示す。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の火災防護対策の例を表-1に示す。

4.1 火災の発生防止

(1) 発火性物質及び引火性物質の漏えい防止

高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟における発火性物質又は引火性物質の調査結果を踏まえ、潤滑油を内包している施設内のポンプ、排風機、空気圧縮機、冷凍機等の機器について、漏えい油の拡大防止策を検討した。潤滑油を内包している機器のうち、潤滑油の内包量が多く、火災発生時に重要な安全機能に影響を及ぼす可能性がある空気圧縮機及び冷凍機に対して、漏えい油の拡大防止策としてオイルパンを設置する。

オイルパンの仕様(制限面積)については、火災影響評価の結果を踏まえ、漏えい油火災発生時に重要な安全機能に影響を及ぼさないよう設定する。

なお、潤滑油の内包量が小さい機器については、漏えい油火災が発生した場合でも重要な安全機能に影響がないことを火災影響評価により確認している。

4.2 火災の感知及び消火

(1) 火災の感知

高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟施設内には、現状、消防法に則り、火災感知器(煙感知器)を設置しているが、火災感知器の多様化はしていない。

施設内の現場ウォークダウンによる可燃物量の調査及び火災影響評価(施設内の全区画について可燃物量の調査結果に基づく等価火災時間の評価等)の結果を踏まえて、火災発生時に重要な安全機能に影響を及ぼす可能性のある区画について、火災感知器の設置等により火災の早期検知を図ることを検討中である。

なお、セル内は可燃物がなく、消防による設置緩和の許可を受け火災感知器を設置していない。

(2) 消火

高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟施設内には、現状、消防法に則り、消火器及び屋内消火栓を配置している。上記の火災の早期検知を図った上で、運転員が火災検知を確認後、現場に赴き、火災の発生場所を特定し、既設の消火設備(消火器又は屋内消火栓)による消火活動を開始するまでの対応に係る訓練の充実を図る。

4.3 火災の影響軽減

(1) 高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)の重要な安全機能に係るケーブルは、現状、冗長化されているものの米国電気電子工学会(IEEE)規格 384 に定められる分離距離を満足していない箇所があることから、火災影響評価結果を踏まえて、火災が

発生した場合に 1 系統のケーブルが影響を受けないよう耐火材等で仕切る等の対策について検討中である。

また、重要な安全機能に係るケーブルについては、火災により損傷した場合に備えて、予備のケーブルを配備する。

- (2) 他の火災区域に悪影響を及ぼさない換気設備の設計について、高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)では汚染区域を常時負圧にすることで閉じ込め機能を維持する動的な閉じ込め設計を採用しているため、防火ダンパの誤作動による閉じ込め機能への影響を考慮して、防火ダンパを設置していない。このため、火災対策として換気経路に防火ダンパは設置せず、火災影響評価により、火災区画における火災の他の火災区画への熱的影響を評価し、影響がある場合には対策を講じる。具体的には、潤滑油を内包する機器で漏えい油火災発生時の高温ガス温度をケーブル損傷温度(205℃)以下に抑えるよう漏えい油の燃焼面積を限定するオイルパンを設置する。

4.4 火災影響評価

高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)について、「内部火災影響評価ガイド」に基づき火災影響評価を行い、内部火災によって機能喪失するおそれがある防護対象設備を抽出した。抽出した防護対象設備に対して、重要な安全機能を確保するために必要な防護対策を検討した。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の火災影響評価の例を別添-1に示す。



- (1) 火災区画の等価火災時間が 3 時間を超え、火災発生時に隣接区画へ影響を及ぼす可能性のある区画については、火災感知器の設置等により火災の早期検知を図ることを検討中である。
- (2) 火災区画内の仮置可燃物が燃焼した場合に火災防護対象設備及びケーブルに影響がある区画の仮置可燃物については、防火性能を有する鋼製のキャビネットに収納する。上記以外に、施設内で可燃物を保管する場合は、原則として、防火性能を有する鋼製のキャビネットに収納する。


鋼製のキャビネット以外で保管する場合は、火災影響評価により設定した火災区画ごとに可燃物の量を管理するとともに、発火源や火災防護対象設備との適切な分離距離を保てるよう、火災影響評価結果の影響範囲を参考に可燃物の位置を管理する。

- (3) 冗長化された系統が同一盤内もしくは隣接している盤において、盤内火災が発生した場合には、両系統が同時損傷するおそれがあると評価された電源盤については、盤の筐体の厚みから火災影響を評価した上で、評価結果を踏まえて鉄板の設置等を行う。また、貫通部の隙間については塞ぐ対策を検討中である。

以上

表-1 HAW 施設の火災防護対策の整理表

	「火災防護審査基準」を踏まえた要求事項	対策の考え方	対策	備考
火災発生防止	<p>○発火性物質及び引火性物質の漏えい防止</p> <p>・発火性物質又は引火性物質の漏えいの防止対策、拡大防止対策を講ずること。</p>	<p>・潤滑油の内包量が多く、火災発生時に影響を及ぼす可能性がある機器に対して漏えいの防止対策を行う。</p> <p>・それ以外の機器については、漏えい油火災が発生した場合でも安全機能に影響がないことを火災影響評価により確認する。</p>	<p>・空気圧縮機(潤滑油 53 ℓ)及び冷凍機(潤滑油 14 ℓ)の下部へのオイルパンの設置を検討中である。</p>	<p> オイルパン設置予定箇所</p> <p>G448 の空気圧縮機 K60</p> <p> オイルパン設置予定箇所</p> <p>A423 の冷凍機 H90</p> <p>・TVF においても空気圧縮機、冷凍機等へのオイルパン設置を検討中。</p>
火災の感知及び消火	<p>○火災感知</p> <p>・早期に火災を感知できるよう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等をそれぞれ設置すること。</p>	<p>・現状、火災感知器(煙感知器)を設置しているが、火災検知器の多様化はできていないことから、施設内の可燃物の調査及び火災影響評価の結果を踏まえ、火災発生時に重要な安全機能に影響を及ぼす可能性のある区画については火災検知器の追加設置等による早期検知を図る。</p>	<p>・火災影響評価結果を踏まえ、等価火災時間が長い区画への火災感知器の追加設置等による早期検知を検討中である。</p> <p>・消火については、上記の火災の早期検知を図った上で、運転員が火災検知を確認後、既設の消火設備(消火器、屋内消火栓)で消火活動を開始するまでの対応に係る訓練の充実を図る。</p>	
火災の影響軽減	<p>○ケーブルの系統分離</p> <p>・相互の系統分離及びこれらに関連する非安全系のケーブルとの系統分離を行うために、火災区画内または隣接火災区画間の延焼を防止する設計であること。</p>	<p>・重要な安全機能に係るケーブルで米国電気電子工学会(IEEE)規格 384 に定められる分離距離を満足していない箇所があることから、火災発生時に 1 系統のケーブルが影響を受けないよう耐火材等で仕切り、互いの系列を分離することを検討する。また、安全機能に係るケーブルについては、火災により損傷した場合に備えて、予備のケーブルを配備する。</p>	<p>・重要な安全機能に係るケーブルが火災影響を受けないう耐火材等で仕切る等の対策について検討中である。</p> <p>・重要な安全機能に係るケーブルについて、予備のケーブルを配備する。</p>	<p>・TVF は両系統が別々のケーブルラックに敷設されているため、片系統のケーブルラックへの耐火ラッピングを検討中。</p>

	「火災防護審査基準」を踏まえた要求事項	対策の考え方	対策	備考
	○他の区画に悪影響を及ぼさない換気設備の設計 ・換気設備は、他の火災区域の火、熱、又は煙が安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域に悪影響を及ぼさないように設計すること。	・高放射性廃液貯蔵場(HAW)では汚染区域を常時負圧にすることで閉じ込め機能を維持する動的な閉じ込め設計を採用しているため、防火ダンパの誤作動による閉じ込め機能への影響を考慮して、防火ダンパを設置していない。このため、火災対策として換気経路に防火ダンパは設置せず、火災影響評価により火災区画における火災の他の火災区画への熱的影響を評価し、影響がある場合には対策を行う。	・火災影響評価結果(別添-2)を踏まえ、空気圧縮機(K60、K61)と冷凍機(H90、H91)にオイルパンを設置する。	
火災影響評価	・火災による影響を考慮しても、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を高温停止及び低温停止できる設計であること。また、原子炉の高温停止及び低温停止が達成できることを、火災影響評価により確認すること。	・火災影響評価については、「内部火災影響評価ガイド」に基づき実施する。評価結果を踏まえて重要な安全機能を確保するために必要な対策を行う。	<p>【火災影響評価結果を踏まえた対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・等価火災時間が3時間を超える評価結果となった火災区画(G355、G356、G358、G441、G449、W461、W462)に既設の検知器に加えて追加で火災感知器の設置等を行い、火災の早期検知を図ることを検討中である。 ・区画内の仮置可燃物が燃焼した場合に火災防護対象設備及びケーブルに影響があると評価された区画(G441、G449)について、仮置可燃物の撤去・移動、防火性能を有する鋼製のキャビネットに収納する。 ・冗長化された系統が同一盤内もしくは隣接している盤において、盤内火災が発生した場合には、両系統が同時損傷するおそれがあると評価された盤(高圧配電盤、低圧配電盤、冷却塔制御盤、電源切替盤)については、盤の筐体の厚みから火災影響を評価した上で、評価結果を踏まえて鉄板の設置等の対策を検討中である。また、貫通部の隙間については塞ぐ対策を検討中である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐火性能を有する鋼製キャビネット  <div data-bbox="2249 989 2694 1157" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>主な仕様 材質:SPCC t2.3 防火性能:耐熱ガラス繊維にてキャビネットの各部の隙間を埋設処理、外部の火炎が内部に侵入することを防止。</p> </div>

火災影響評価について

1. 概要

高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)について、「内部火災影響評価ガイド」に基づき火災影響評価を行い、内部火災によって機能喪失するおそれがある防護対象設備を抽出した。抽出した防護対象設備に対して、安全機能を確保するために必要な防護対策を行う。

2. 火災影響評価のフロー

内部火災による火災影響評価は、「内部火災影響評価ガイド」に基づき実施した。

火災影響評価のフローを別図-1に示す。火災影響評価は「内部火災影響評価ガイド」に基づき、「火災区域/区画の設定」、「情報及びデータの収集・整理」、「スクリーニング」、「火災伝搬評価」及び「防護対策強化」のステップで実施した。

3. 火災区域/区画の設定

火災影響評価を効率的に実施するため、評価対象とする高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)について、火災区画を設定した。

本評価においては、施設内の各部屋を火災区画とした。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の火災区画の設定例を別図-2に示す。

4. 情報及びデータの収集・整理

4.1 機器リストの作成

火災区画内に設置されている機器の配置に係る情報を設計図書及び現場ウォークダウンにより収集した。

内部火災に対して安全機能を維持すべき対象設備は、別添 6-1-2-1「再処理施設の廃止措置を進めていく上での地震対策の基本的考え方」で示した崩壊熱除去機能および閉じ込め機能を担う設備、これらの設備に係るケーブルとした。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の火災防護対象機器の設置区画を別表-1に示す。

4.2 火災源の識別と等価時間

火災区画の耐火壁の耐火能力を当該火災区画内の可燃性物質の量と火災区画の面積に基づき、火災の継続時間を示す指標に相当する等価時間を用いて評価した。

(1) 火災源の識別

考慮すべき火災源は、「内部火災影響評価ガイド」に基づき以下のとおり設定した。火災区画内の火災源については、現場ウォークダウンにより確認した。

- ・固定火災源(電気盤、空気圧縮機、ポンプ、電動機等)

- ・漏えい油
- ・ケーブル
- ・仮置可燃物

(2) 等価時間の算定

火災区画内の可燃性物質が保守的に全て燃焼した場合の火災荷重と燃焼率から、各火災区画の等価時間(潜在的火災継続時間)を求め、耐火壁の耐火能力を評価した。

なお、隣接する区画からの火災影響も評価するため、境界情報及び隣接室内の可燃性物質の等価時間についても整理した。

等価時間の算定は、「内部火災影響評価ガイド(6.3.2)」に従って、以下の式を用いて算出した。

$$\begin{aligned} \text{等価時間(h)} &= \text{火災荷重} / \text{燃焼率} \\ &= \text{発熱量} / \text{火災区画の面積} / \text{燃焼率} \end{aligned}$$

ここで、

火災荷重 = 発熱量 / 火災区画の面積

燃焼率 : 単位時間単位面積当たりの発熱量 (908、095 kJ/m² /h)

発熱量 : 火災区画内の総発熱量 (kJ)

= 可燃性物質の量 × 熱含有量

可燃性物質の量: 火災区画内の各種可燃性物質の量 (m³ 又は kg)

火災区画の面積: 火災区画の床面積 (m²)

4.3 火災の感知手段の把握

火災区画内に設置されている火災感知設備の形式、個数等について確認した。高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)には消防法に基づき、煙感知器が設置されている。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の火災感知設備の設置場所を別図-2に示す。

4.4 火災の消火手段の把握

火災区画に設置されている消火設備、消火手段(自動、手動)を確認した。高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)に設置されている消火設備は、屋外消火栓と粉末消火器であり、手動である。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の消火設備の配置場所を別図-2に示す。

4.5 火災区画特性表の作成

上記の情報に基づき火災区画ごとの火災区域特性表を作成した。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の火災区域特性表の作成例を別添-1の別表-2に示す。

5. 火災区画のスクリーニング

火災影響評価を効率的に実施するため、火災区画ごとに、全可燃性物質の燃焼及び全機器の機能喪失を想定しても重要な安全機能に影響が及ばない火災区画を抽出した。抽出した火災区画は、引き続き実施した火災伝播評価の対象から除外した。スクリーニングは4.5で作成した「火災区画特性表」を利用した。

スクリーニングの流れとしては、まず、火災区画での全可燃性物質の燃焼による隣接火災区画への火災伝播の可能性について検討した(1)火災伝播の可能性評価)。

次に、評価対象火災区画及びそこから火災伝播の可能性のある隣接区画を併せた火災区画について、全機器の機能喪失を仮定した場合に重要な安全機能への影響の有無を確認した(2)安全機能維持の確認)。これには、機器自体に加えて、機器の支援(サポート)系である電源系統及び計測制御系統の機器の機能喪失も併せて考慮した。

(1) 火災伝播の可能性評価

火災源となる可能性のある施設内の全ての区画について、隣接区画への火災伝播の可能性について評価した。

火災区画内の可燃性物質の量から等価火災時間を計算し、隣接区画との境界の耐火能力(耐火時間)と比較し、等価火災時間が耐火時間より長い場合は隣接区画への火災伝播が発生する可能性があるものとした。

火災区画を構成する壁の耐火能力については、JEAG4607-2010では、耐火壁の厚さと耐火時間との関係についての参考資料としてNFPA Handbook 12th Editionの例が示されており、この中で普通骨材で15 cm程度であれば3時間耐火強度に相当するとしていることに基づき、火災区画を構成する壁の厚さはいずれも15 cm以上である場合には、3時間耐火能力を有するものとした。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の火災区画の伝播スクリーニングの評価の結果、次の区画(G355、G356、G358、G441、G449、W461、W462)について等価火災時間が3時間を超える評価結果となった。火災区画の伝播スクリーニングの評価例を別表-3に示す。

これらの区画の境界では、等価時間が耐火時間より長かったものの、耐火時間はいずれも3時間であり、当該区画及び隣接区画に火災検知設備及び消火設備が設置されていること、既設の火災検知器に加えて、追加で火災検知器等を設置し早期検知を図るとともに、運転員が火災検知を確認後に消火活動を開始するまでの対応に係る消火訓練の充実を図る等の対策を行うことを考慮して、上記の境界での火災伝播は発生させない対応とする。

(2) 重要な安全機能の維持の確認

全火災区画について、保守的に各火災区画内の全機器が機能喪失した場合を想定し、安全機

能への影響の有無を確認した。

「内部火災影響評価ガイド」に従い、重要な安全機能を維持するためには、必要な安全機能を達成するための手段(成功パス)が、少なくとも 1 つ確保されている必要があることから、当該区画内の全機器の機能喪失を仮定した場合に安全機能が全て喪失しない(成功パスが一つ以上ある)ことが確認された場合には、当該区画はスクリーンアウトした。

スクリーンアウトされなかった火災区画を詳細な火災影響評価の対象とした。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)について評価した結果、保守的に区画内の全設備の機能喪失を仮定すると、次の火災区画(A321、A322、A421、A422、G353、G355、G358、G441、G442、G444、G447、G449、W461、G549、屋上)が重要な安全機能が喪失する可能性があることから、詳細な火災影響評価の対象とした。火災区画のスクリーニングの評価例を別表-4 に示す。

6. 火災影響範囲の評価

スクリーニングされなかった火災区画を対象に、当該火災区画における個別の可燃性物質の発火の可能性を想定し、当該火災区画の重要な安全機能に係る機器への影響を火災影響評価により評価した。

火災影響評価で想定する火災は、JEAG4607-2010 及び「内部火災影響評価ガイド」等を参考に、電気盤やポンプ等(固定火災源)における内部火災、漏えい油火災、ケーブル火災、仮置可燃物の火災とした。

(1) 評価手順

火災区画内において火災源となる可燃性物質を特定し、火災源の発熱速度(HRR:Heat Release Rate)、火災源の影響範囲(ZOI:Zone of Influence)、高温ガス層の温度等を求め、ターゲット損傷の有無を評価した。評価には、FDT^S コード(及びケーブル火災の影響範囲についてはIEEE384 の分離距離)を使用した。

(2) 火災区画の特定

スクリーニングされなかった火災区画を対象に区画情報(幅、長さ等)、周辺状況(空気温度等)、換気条件等を整理した。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の火災区画の特性に関するデータ例を別表-5 に示す。

(3) 火災源の特定

火災区画内に存在する火災源の情報を整理した。整理にあたっては火災区画特性表を利用した。

① 固定火災源

固定火災源としては、電気盤、空気圧縮機、ポンプ、モータ、接続箱等の電気機器の補機内部

火災(補機内部油火災及びモータ内絶縁物火災)を想定した。JEAG4607 に準拠し、火災により当該機器は損傷するが、他への影響はないものとする。

②漏えい油

補機からの漏えい油については、「内部火災影響評価ガイド」等を参考に以下のとおり算出した。

- ・燃焼油量:内包油量の 10 %
- ・燃焼面積:プールの深さ 0.7 mm(1.4 m²/L)として設定 (95 L 以下の漏えい)
オイルパン等により漏えいが限定される場合には、その面積を燃焼面積とした。
- ・HRR:FDT^sに基づき算出

③ケーブル

高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)の重要な安全機能に係るケーブルについては、難燃性ケーブルを使用しているが、冗長化された両系統のケーブルが米国電気電子工学会(IEEE)規格 384 に定められる分離距離を満足していない箇所がある。このため、火災影響評価では冗長化されたケーブルは、火災影響を受けることを前提に互いの系列を分離することを検討する。

④仮置可燃物

仮置可燃物については、「内部火災影響評価ガイド」等を参考に以下のとおり算出した。

- ・燃焼面積:仮置可燃物の寸法データに基づき設定
- ・火災源の高さ:仮置可燃物の高さ
- ・HRR:142 kW

(「内部火災影響評価ガイド」に示された仮置可燃性物質のスクリーニング用 HRR)

(4)ターゲットの特定

ターゲット(火災影響評価の対象機器、ケーブル)は、別添 6-1-2-1「再処理施設の廃止措置を進めていく上での地震対策の基本的考え方」で示した崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能を担う設備、これらの設備に係るケーブルとした。

ターゲットの配置情報については、設計図書及びウォークダウンの調査結果に基づき設定した。

(5)火災源の影響範囲の設定

火災区画ごとにターゲットに損傷を与える影響範囲(ZOI:Zone of Influence)を評価した。

影響範囲(ZOI)は、FDT^sの計算モデルに基づき、以下の影響について評価した。

火災影響範囲(ZOI)の概念図を別図-3に示す。

- ・火災の直接の影響(火炎の到達する火災源からの範囲)

- ・火炎プルームの影響(損傷基準の温度以上となる火災源からの範囲)
- ・火炎による輻射の影響(損傷基準の熱輻射以上となる火災源からの範囲)
- ・火炎による高温ガス層の影響(損傷基準の温度以上となるか否か)

(6) 損傷基準の設定

ターゲットに対する損傷基準としては、「内部火災影響評価ガイド」に基づき、電気盤及び補機の損傷は最も脆弱な部分である内包されているケーブルの損傷で代表するものとし、熱硬化性(難燃)ケーブルに対する温度及び輻射熱の基準を用いた。

ただし、潤滑油を内包する補機については、潤滑油の発火温度が 250 °C～350 °Cとされていることから、保守的にこれより低い熱可塑性(非難燃)ケーブルに対する温度及び輻射熱の基準を用いた。使用した損傷基準を以下に示す。

電気盤及び補機(内包油なし)の損傷基準

- ・温度:330 °C
- ・熱輻射:11k W/m²

補機(内包油あり)の損傷基準

- ・温度:205 °C
- ・熱輻射:6 kW/m²

(7) 評価結果

火災区画内の火災源ごとにターゲットの損傷の有無を以下に従い評価した。

- ・ターゲットに損傷を与える火災源がない場合には、火災源機器のみが損傷するものとする。
- ・ターゲットがいずれかの損傷範囲(ZOI)内であれば、ターゲットは損傷するものとする。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の火災区画ごとの火災影響結果の例を別表-6に示す。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の各火災区画の評価結果のまとめを別表-7に示す。

7. 防護対策強化

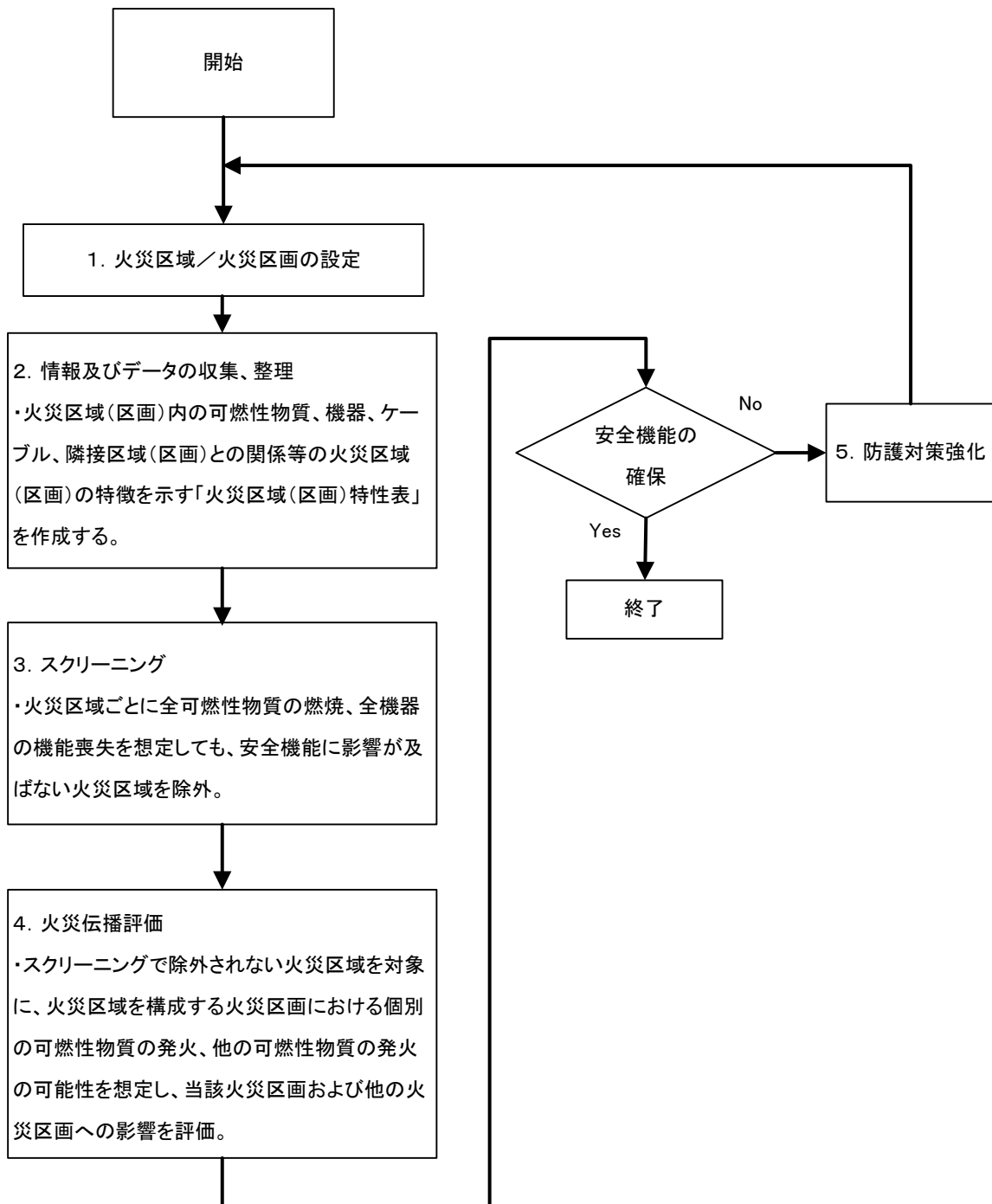
火災影響評価結果を踏まえ、高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)について重要な安全機能(閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能)が損なわれることを防止するため、火災防護対策を検討した。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の火災影響評価結果を踏まえた対策を別表-8に示す。

- ・ 火災区画のうち、等価火災時間が長い区画(G355、G356、G358、G441、G449、W461、W462)については、火災感知器の設置等により火災の早期検知を図ることを検討中である。
- ・ 火災防護対象設備に影響を及ぼすと評価された区画(G441、G449)の仮置可燃物については、火災区画で保管する場合は、防火性能を有する鋼製のキャビネットに収納する。

- ・ 電源盤については、盤の筐体の厚みから火災影響を評価した上で、評価結果を踏まえて鉄板の設置等を行う。また、貫通部の隙間については塞ぐ対策を実施する。
- ・ 潤滑油を多量に内包する機器(空気圧縮機、冷凍機等)については、火災発生時に高温ガスが発生し、他の区画に影響を及ぼすおそれがあることから、漏えい油火災発生時の高温ガス温度をケーブル損傷温度(205℃)以下に抑えるため、オイルパンを設置する(別添—2 参照)。

以 上

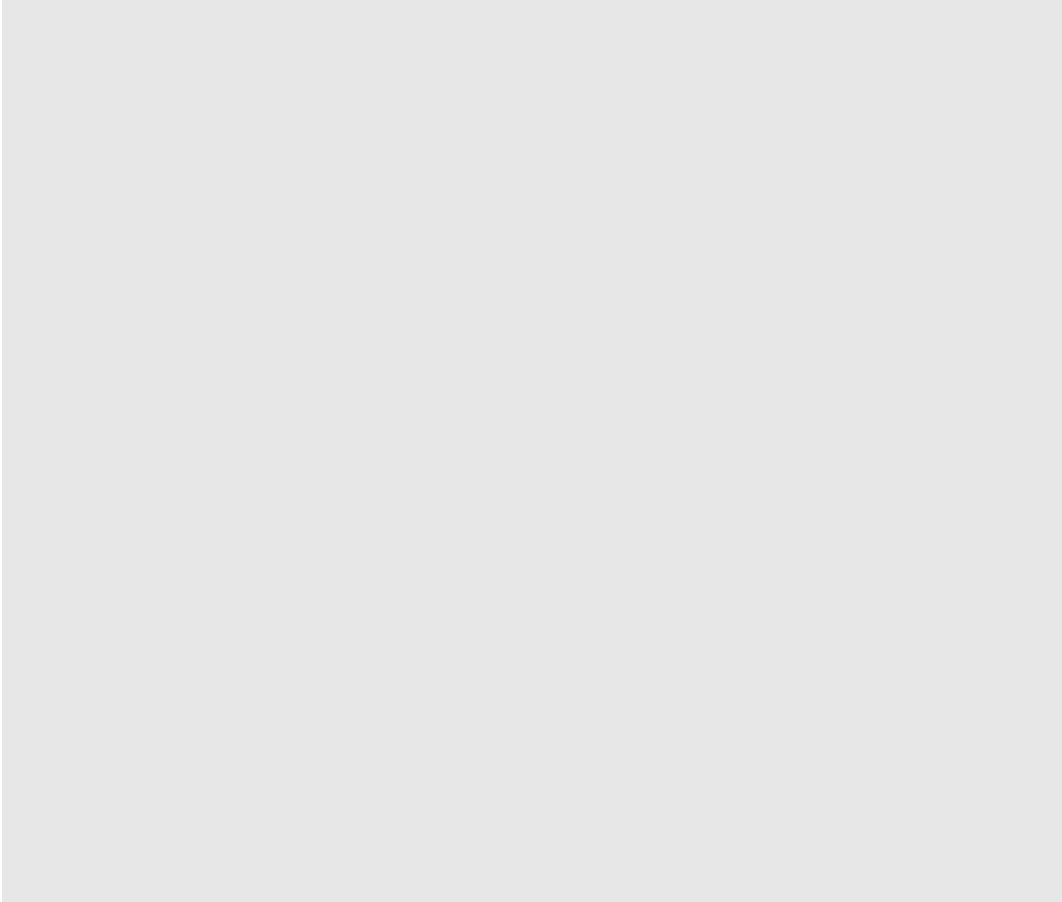


別図－1 火災影響評価フロー



-  火災区画
-  屋内消火栓
-  煙感知器
-  消火器

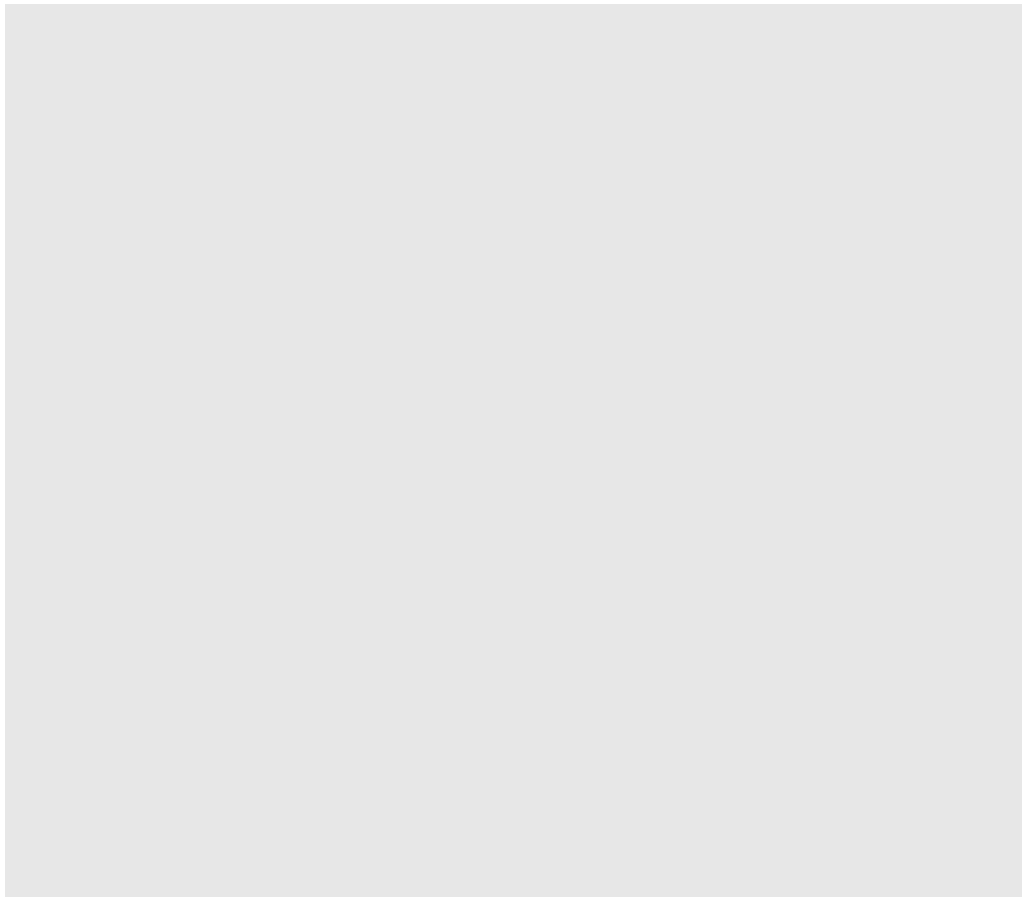
高放射性廃液貯蔵場（HAW） 地下1階



-  火災区画
-  屋内消火栓
-  煙感知器
-  消火器

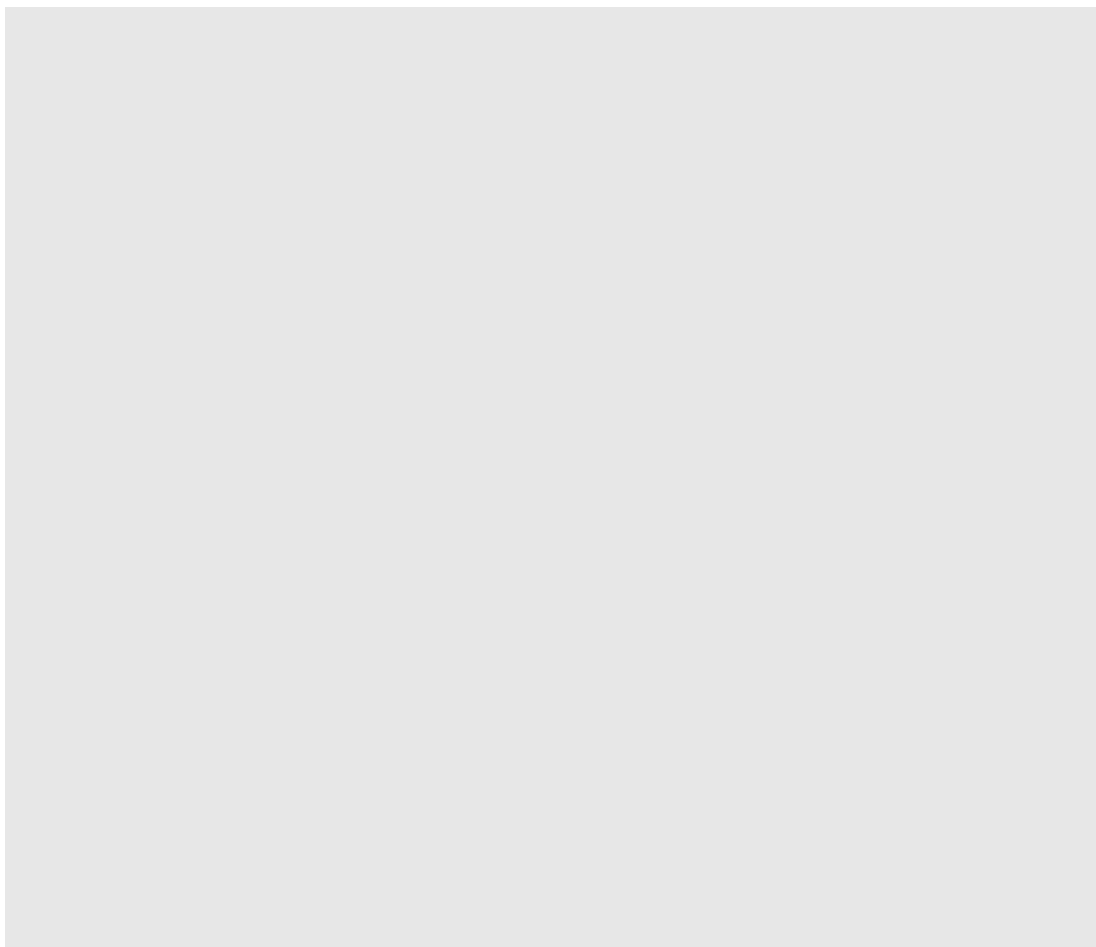
高放射性廃液貯蔵場（HAW） 1階

別図-2 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の火災区画 例



-  火災区画
-  屋内消火栓
-  煙感知器
-  消火器

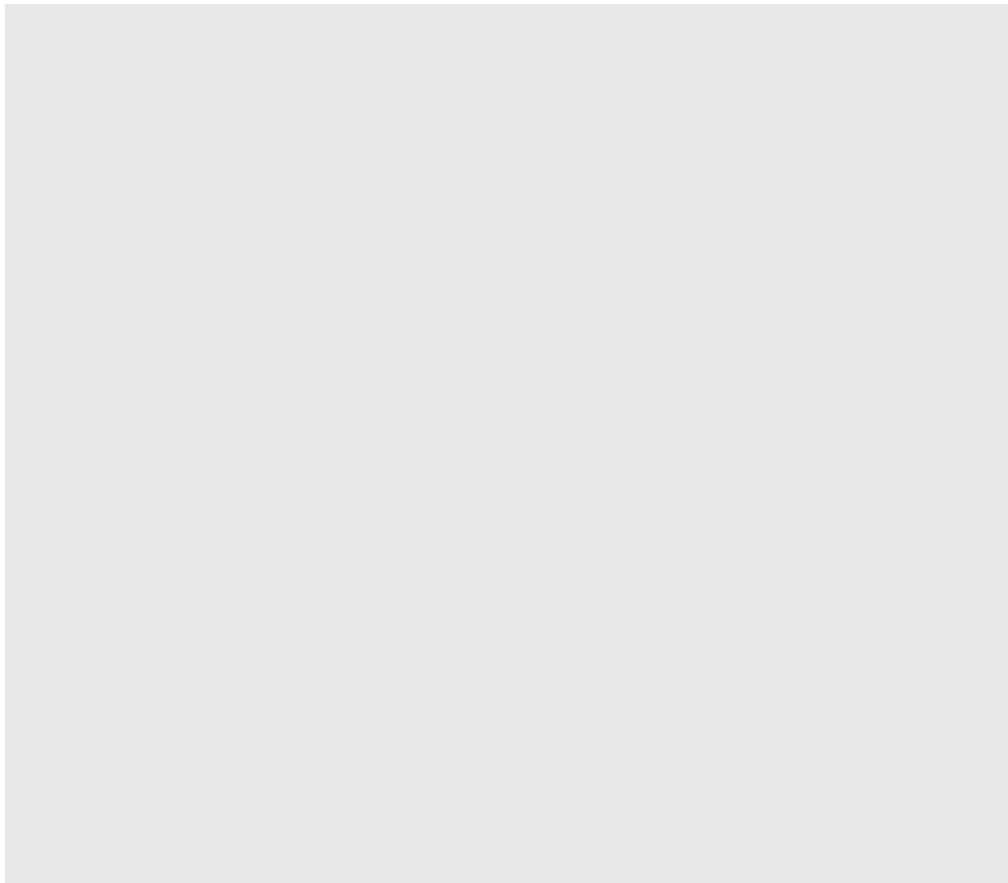
高放射性廃液貯蔵場（HAW） 2階



-  火災区画
-  屋内消火栓
-  煙感知器
-  消火器

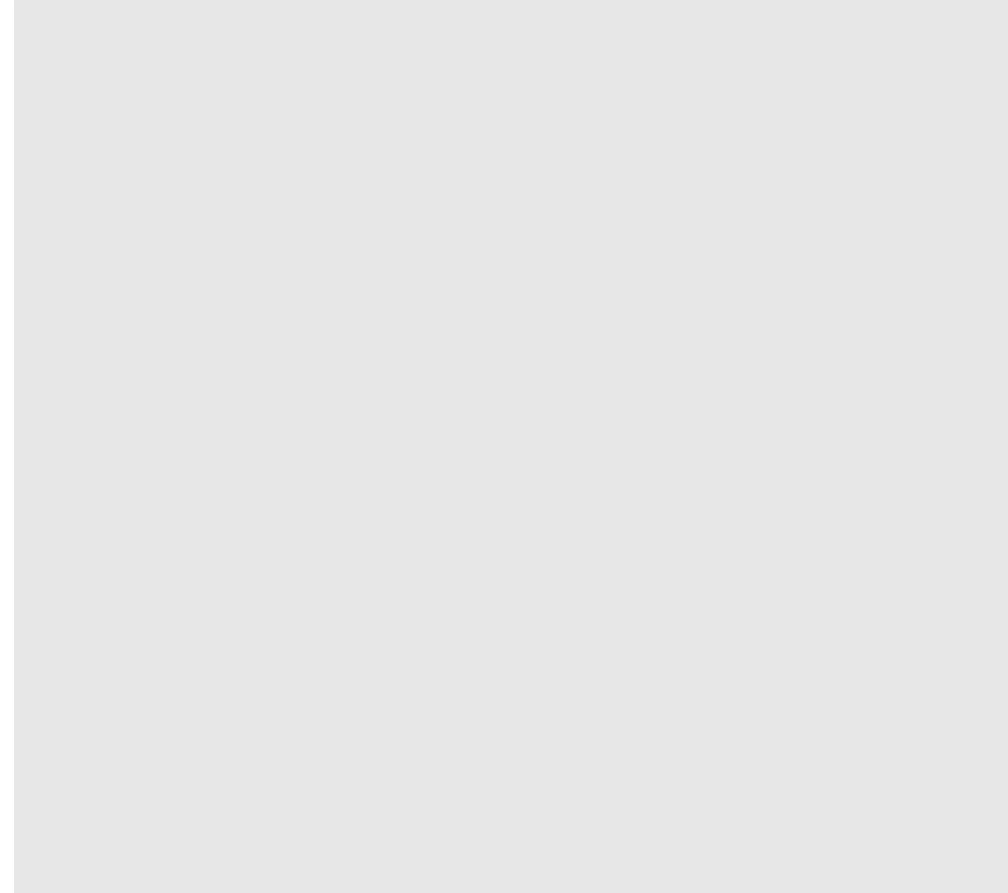
高放射性廃液貯蔵場（HAW） 3階

別図-2 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の火災区画 例



-  火災区画
-  屋内消火栓
-  煙感知器
-  消火器

高放射性廃液貯蔵場（HAW） 4階



-  火災区画
-  屋内消火栓
-  煙感知器
-  消火器

高放射性廃液貯蔵場（HAW） 屋上

別図-2 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の火災区画 例

別表－1 火災防護対象機器とその設置区画

安全機能	系統	主要機器名称	機器番号(区画)	切替盤(区画)
閉じ込め	高放射性廃液を内蔵する系統	高放射性廃液貯槽	V31～V36(R001～R006)	—
		中間貯槽	V37/V38(R008)	—
		分配器	D12/D13(R201,R202)	—
		水封槽	V206/V207(R008)	—
		ドリフトトレイ	U001～U006,U008,U201,U202(R001～R006,R008,R201,R202)	—
	槽類換気系	排風機(1号系)	K463(A421)	H2(A421)
		排風機(2号系)	K464(A421)	
		槽類換気系フィルタユニット	F4611/F4613、F4621/F4623(A421)	—
		洗浄塔	T44(R007)	—
		除湿器	H46(R007)	—
		電気加熱器	H471/H472(A421)	—
		よう素フィルタ	F465/F466(A421)	—
	セル換気系	冷却器	H49(A421)	—
		排風機(1号系)	K103(A422)	—
		排風機(2号系)	K104(A422)	
セル換気系フィルタユニット	F033～F040(A322)	—		
崩壊熱除去	1次冷却水系	1次冷却水循環予備ポンプ(1号系)	P3061(G353)	H1(G353)
		1次冷却水循環予備ポンプ(2号系)	P3062(G353)	
		1次冷却水循環ポンプ(1号系)	P3161～P3661(G341)～(G351)(奇数室)	—
		1次冷却水循環ポンプ(2号系)	P3162～P3662(G342)～(G352)(偶数室)	—
		熱交換器(1号系)	H314～H364(G341)～(G351)(奇数室)	—
		熱交換器(2号系)	H315～H365(G342)～(G352)(偶数室)	
		ガンマボット	(G341)	—
	2次冷却水系	2次冷却水循環ポンプ(1号系)	P8061(屋上)	H3(G449)
		2次冷却水循環ポンプ(2号系)	P8060(屋上)	
		2次冷却水循環ポンプ(1号系)	P8062(屋上)	—
		2次冷却水循環ポンプ(2号系)	P8063(屋上)	
		冷却塔(1号系)	H81(屋上)	H4(G449)
		冷却塔(2号系)	H82(屋上)	
		冷却塔(2号系)	H83(屋上)	—
		浄水ポンプ(1号系)	P761(屋上)	H5(屋上)
浄水ポンプ(2号系)	P762(屋上)			
浄水貯槽	V76(屋上)	—		
電気・計装	スチームジェット	(R001～R006,R008,	—	
	漏洩検知装置	LA+001～LA+006、LA+008(G444)	—	
	制御室内設置盤(プロセス No.1～5)	—(G441)	H9(G441)	
	高圧配電盤	DX(W461)	—	
	低圧配電盤	DY(W461)	—	
	安全重要系統動力分電盤(1号系)	HM-1(G355)	—	
	安全重要系統動力分電盤(2号系)	MH-2(G355)	—	
事故対処	緊急電源接続盤	HM0(G449)	—	
	水封槽	V41/V42(R007)	—	
	緊急放出系フィルタ	P480(A421)	—	

火災防護対象には、機器に係るケーブルも含まれる。

別表-2 火災区画特性表 例

火災区画	A422
1 火災区画の説明	
火災区画名称	排気機械室
建屋名	高放射性廃液貯蔵場
火災区域名	A422
床面積 [m ²]	44.1
燃焼率 [kJ/m ² /h]	908,095

2 火災区画の火災シナリオの説明
機器及びケーブルの火災により、セル換気系の機能が喪失する可能性がある。

3 火災区画の火災ハザード(火災量)

可燃性物質	可燃物量 [L or 基 or kg]	単位熱量 [kJ/L or kJ/基 or kJ/kg]	発熱量 [kJ]	火災荷重 [kJ/m ²]	等価時間 [h]
潤滑油	0.4	43,171	17,268	-	-
塵	7	1,551,000	10,857,000	-	-
ケーブル	一式	25,568	17,389,108	-	-
合計			28,263,376	640,893	0.71

4 火災区画にある防火設備

火災検知の手段	主要な消火設備	消火方法	消火設備のバックアップ	耐火壁の耐火時間 [h]
煙感知警	屋内消火栓	手動	粉末消火器	

5 火災区画に隣接する火災区画と火災の伝播

隣接する火災区画	火災伝播経路	耐火壁の耐火時間	火災区画の消火方法	伝播先の消火方法
A421	防火扉	3	手動	手動
G447	壁	3	手動	手動
G443	壁	3	手動	手動
G449	防火扉	3	手動	手動

6 火災により影響を受ける機器

機名	機器タイプ	機器ID	安全機能
セル換気系排風機(1号系)	送風機	272K103	閉じ込め(セル換気系)
セル換気系排風機(2号系)	送風機	272K104	閉じ込め(セル換気系)
セル換気系電磁弁(1号系)	電磁弁	W503	閉じ込め(セル換気系)
セル換気系電磁弁(2号系)	電磁弁	W504	閉じ込め(セル換気系)
排気モニタ	動力盤	排気モニタ	計測制御系統
電源切替盤(排気モニタ)	動力盤	H-7	支援機能(電気設備)

7 火災により影響を受けるケーブルと関連設備

ケーブルの種類	ケーブルトレイ	ケーブル番号	機器番号	機器名称	安全機能
電気(動力)		PHM-1-110 A	K 103	セル換気系排風機(1号系)	閉じ込め(セル換気系)
電気(動力)		PHM-1-110 B	K 103	セル換気系排風機(1号系)	閉じ込め(セル換気系)
電気(制御1)		OHM-1-110	K 103(SW)	セル換気系排風機(SW)(1号系)	閉じ込め(セル換気系)
電気(動力)		PHM-2-210 A	K 104	セル換気系排風機(2号系)	閉じ込め(セル換気系)
電気(動力)		PHM-2-210 B	K 104	セル換気系排風機(2号系)	閉じ込め(セル換気系)
電気(制御1)		OHM-2-210	K 104(SW)	セル換気系排風機(SW)(2号系)	閉じ込め(セル換気系)
電気(動力)		PHM-1-101	サンプリングユニット(HM-1)	排気モニタ	計測制御系統
電気(動力)		PH7-101	サンプリングユニット(HM-1)	排気モニタ	計測制御系統
電気(動力)		PHM-2-201	サンプリングユニット(HM-2)	排気モニタ	計測制御系統
電気(動力)		PH7-201	サンプリングユニット(HM-2)	排気モニタ	計測制御系統
計装		G422(JB08)-A422-LW 503 C-1-C	W503	セル換気系排風機ダンパ	閉じ込め(セル換気系)
計装		G422(JB08)-A422-LW 503 C-1-C	W503	セル換気系排風機ダンパ	閉じ込め(セル換気系)
計装		G422(JB08)-A422-LW 504 C-1-C	W504	セル換気系排風機ダンパ	閉じ込め(セル換気系)
計装		G422(JB08)-A422-LW 504 C-1-C	W504	セル換気系排風機ダンパ	閉じ込め(セル換気系)
計装		G422(JB08)-A422-S 503-1-C	W503(S)	セル換気系排風機ダンパ(電磁弁)	閉じ込め(セル換気系)
計装		G422(JB08)-A422-S 504-1-C	W504(S)	セル換気系排風機ダンパ(電磁弁)	閉じ込め(セル換気系)
計装		G441(P5)-A422(JB08)-1-C	W503/W504	セル換気系排風機ダンパ	閉じ込め(セル換気系)
計装		HP-A422-G441-HAW-排-C-1	HAW-排-C-1	排気モニタ	計測制御系統
計装		HP-A422-G441-HAW-排-C-2	HAW-排-C-2	排気モニタ	計測制御系統
計装		HP-A422-G441-HAW-排-D-1	HAW-排-D-1	排気モニタ	計測制御系統
計装		HP-A422-G441-HAW-排-D-2	HAW-排-D-2	排気モニタ	計測制御系統
計装		HP-A422-G441-HAW-排-D-3	HAW-排-D-3	排気モニタ	計測制御系統
計装		HP-A422-G441-HAW-排-E-1	HAW-排-E-1	排気モニタ	計測制御系統
計装		HP-A422-G441-HAW-排-E-2	HAW-排-E-2	排気モニタ	計測制御系統
計装		HP-A422-G441-HAW-排-E-3	HAW-排-E-3	排気モニタ	計測制御系統
計装		HP-A422-G441-HAW-排-E-4	HAW-排-E-4	排気モニタ	計測制御系統

8 火災により安全機能を損なう機器

安全機能	機器ID	機器名称
閉じ込め(セル換気系)	K103	セル換気系排風機(1号系)
閉じ込め(セル換気系)	K104	セル換気系排風機(2号系)
閉じ込め(セル換気系)	W503、W504	セル換気系排風機ダンパ
計測制御系統	サンプリングユニット(HM-1)	排気モニタ
計測制御系統	サンプリングユニット(HM-2)	排気モニタ
計測制御系統	排気モニタ計装(排-C-1~排-E-4)	排気モニタ
支援機能(電気設備)	H-7	電源切替盤(排気モニタ)

9 火災区画にある火災重要機器数

火災源	機器数
A422室ファンコイル(FC112)	1
A422室ファンコイル(FC113)	1
セル換気系排風機(K103)	1
セル換気系排風機(K104)	1
JB-08(中継箱)(排風機ダンパ作動用電磁弁)	1
電源切替盤(H-7)(排気モニタ)	1
排気モニタ	1
ケーブル	一式

別表-3 火災区画の伝播スクリーニング評価結果 例

火災を想定する火災区画	伝播先の火災区画	伝播経路	等価時間 (h)	耐火時間 (h)	火災を想定する火災区画の消火方法	伝播先の火災区画の消火方法	伝播の可能性 伝播する: ○ 伝播しない: ×	備考
A422 排気機械室	A421	防火扉	0.71	3	手動	手動	×	
	G447	壁	0.71	3	手動	手動	×	
	G443	壁	0.71	3	手動	手動	×	
	G449	防火扉	0.71	3	手動	手動	×	
A423& A425 エアロック室 及びエアスニ ファブローア室	A421	防火扉	1.93	3	手動	手動	×	区画 A423 と A425 の扉は通常時は開放されているため、これらの区画は併せて 1 区画 A423 & A425 として評価した。
	A124	防火扉	1.93	3	手動	手動	×	
	A424	防火扉	1.93	3	手動	手動	×	
	W461	壁	1.93	3	手動	手動	×	
	G443	防火扉	1.93	3	手動	手動	×	
	W461	防火扉	1.93	3	手動	手動	×	
G358 廊下	G356	防火扉	4.26	3	手動	手動	×	等価時間が耐火時間より長い が、火災検知器による早期 検知を図り、耐火時間の 3 時 間以内に消火することで対 応する。
	G341	防火扉	4.26	3	手動	手動	×	
	G342	防火扉	4.26	3	手動	手動	×	
	G343	防火扉	4.26	3	手動	手動	×	
	G344	防火扉	4.26	3	手動	手動	×	
	G345	防火扉	4.26	3	手動	手動	×	
	G346	防火扉	4.26	3	手動	手動	×	
	G354	防火扉	4.26	3	手動	手動	×	
	G355	防火扉	4.26	3	手動	手動	×	
	A322	防火扉	4.26	3	手動	手動	×	
	R007	壁	4.26	3	手動	手動	×	

別表-4 火災区画のスクリーニング評価結果 例

火災区画	火災区画名称	安全機能							スクリーニング結果 -:スクリーナウト ×:詳細解析対象
		閉じ込め(槽類換気系)	閉じ込め(セル換気系)	排熱等除去(1次冷却水系)	排熱等除去(2次冷却水系)	電気・計装等 (漏洩検知)	電気・計装等 (制御室内設置盤)	電気・計装等(電気設備)	
A021&A023	地下保守区域及びポンプ室	-	-	-	-	-	-	-	-
A121	操作区域	-	-	-	-	-	-	-	-
A122	トラックエアロック室	-	-	-	-	-	-	-	-
A123	廊下	-	-	-	-	-	-	-	-
A124	階段室	-	-	-	-	-	-	-	-
A221	空調機械室	-	-	-	-	-	-	-	-
A321	操作室	-	-	-	-	×	-	-	×
A322	排気フィルタ室	-	×	-	-	-	-	-	×
A323	エアロック室	-	-	-	-	-	-	-	-
A421	操作室	×	×	2	×	-	×	×	×
A422	排気機械室	-	×	-	-	-	×	×	×
A424	更衣室	-	-	-	-	-	-	-	-
A423&A425	エアスニフフロア室	-	-	-	-	-	-	-	-
G341	熱交換器室	-	-	1	-	-	-	-	-
G342	熱交換器室	-	-	2	-	-	-	-	-
G343	熱交換器室	-	-	1	-	-	-	-	-
G344	熱交換器室	-	-	2	-	-	-	-	-
G345	熱交換器室	-	-	1	-	-	-	-	-
G346	熱交換器室	-	-	2	-	-	-	-	-
G347	熱交換器室	-	-	1	-	-	-	-	-
G348	熱交換器室	-	-	2	-	-	-	-	-
G349	熱交換器室	-	-	1	-	-	-	-	-
G350	熱交換器室	-	-	2	-	-	-	-	-
G351	熱交換器室	-	-	1	-	-	-	-	-
G352	熱交換器室	-	-	2	-	-	-	-	-
G353	圧空製造室(備考1)	-	-	1/2	-	×	-	1/2	×
G354	フィルタ室	-	-	-	-	-	-	-	-
G355	電気室	×	×	×	×	-	×	×	×
G356	エアロック室	-	-	1	-	-	-	-	-
G357	階段室	-	-	1/2	-	-	-	-	-
G358	廊下	-	-	×	-	-	-	-	×
G441	制御室	×	×	×	×	×	×	×	×
G442	操作室	-	×	-	-	×	-	-	×
G443	操作室	-	-	-	-	-	-	-	-
G444	伝送器室	-	-	-	-	×	-	-	×
G445	入気室	-	-	-	-	-	-	-	-
G446	入気機械室	-	-	-	-	-	-	-	-
G447	ユーティリティ室	-	×	-	-	-	×	-	×
G448	圧空製造室(備考1)	-	-	-	-	-	-	-	-
G449	廊下	×	×	×	×	-	×	×	×
G450	階段室	-	-	-	-	-	-	-	-
G541	便所	-	-	-	-	-	-	-	-
G542	冷水製造室	-	-	-	-	-	-	-	-
G543	エアロック室	-	-	-	-	-	-	-	-
G544	蒸気分岐室	-	-	-	-	-	-	-	-
G545	廊下	-	-	-	-	-	-	-	-
G546	連絡通路	-	-	-	-	-	-	-	-
W461	電気室(備考2)	×	×	×	×	-	×	×	×
W462	エアロック室	1	1	1	1	-	1	-	-
G549	配管エリア	-	-	-	×	-	-	-	×
屋上	屋上(入気チャンバーを含む)	-	-	-	×	-	-	×	×

(注):安全機能欄における記号の意味は以下のとおりである。

-:安全機能を構成する機器の機能喪失なし 1:1号系の機能喪失 2:2号系の機能喪失
1/2:1号系及び2号系の機能喪失 ×:安全機能喪失

(備考1):バックアップシステムを有する安全機能では、1系統の1号系及び2号系が機能喪失しても別系統の1号系または2号系が機能すれば安全機能は喪失しない。

(備考2):電気・計装等(電気設備)が喪失すればすべての安全機能が喪失するが、ここではそれ以外の要因による安全機能の喪失を記載している。

■ はスクリーナウトされなかった火災区画

別表-5 火災区画の特性に関するデータ 例

No.	区画番号及び名称	区画情報							周辺状況					
		面積 [m ²]	幅 [m] (注 1)	長さ [m] (注 1)	高さ [m]	強制換気風量 ¹ [m ³ /sec] (注 2)	ライニング材	ライニング厚さ [m] (注 3)	周辺空気温度 [°C]	周辺空気密度 [kg/m ³] (注 4)	周辺空気比熱 [kJ/kg-K]	風速 [m]	熱放出に占める対 流の割合(注 5)	熱放出に占める輻 射の割合(注 5)
1	A321 (操作室)	178.4	13.36	13.36	4.97	2.99E-01	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
2	A322 (排気フィルタ室)	43.2	6.57	6.57	4.97	1.28E-01	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
3	A421 (操作室)	184.51	13.58	13.58	4.97	4.78E-01	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
4	A422 (排気機械室)	44.1	6.64	6.64	4.97	8.89E-02	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
5	G353 (圧空製造室)	38.1	6.17	6.17	4.97	1.33E-01	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
6	G355 (電気室)	43.2	6.57	6.57	4.97	2.17E-01	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
7	G358 (廊下)	278.3	16.68	16.68	4.97	3.93E+00	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
8	G441 (制御室)	79.04	8.89	8.89	4.97	2.09E+00	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
9	G442 (操作室)	34.8	5.90	5.90	4.97	1.22E-01	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
10	G444 (伝送器室)	44.1	6.64	6.64	4.97	1.22E-01	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
11	G447 (ユーティリティ室)	47.3	6.88	6.88	4.97	6.06E-01	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
12	G449 (廊下)	260.9	16.15	16.15	4.97	2.34E+00	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
13	G549 (配管エリア)	32.4	5.69	5.69	1.70	閉鎖区画	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
14	W461 (電気室)	83	9.11	9.11	4.97	2.81E+00	コンクリート	0.2	40	—	1.0	—	0.7	0.3
15	屋上	1070.4	32.72	32.72	—	—	—	0.2	30(注 6)	—	1.0	2.2(注 7)	0.7	0.3

(注 1) : 区画の幅及び長さは複雑な形状のケースを考慮して、面積に基づき正方形を想定して算出した。これにより高温ガス層温度の評価はやや保守的な結果となる。

(注 2) : 換気空調系統図による。

(注 3) : 区画のコンクリート厚さが 11.4 cm 以上であれば、燃焼継続時間が 1 時間以内のケースでは高温ガス層温度の計算に対する厚さの影響はない。このため、最も小さい値を設定した。

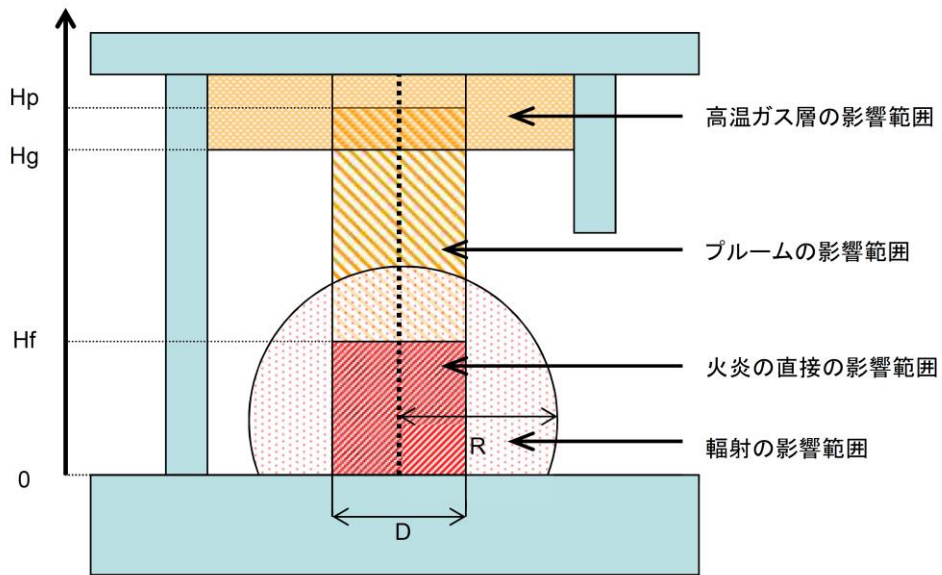
(注 4) : 周辺空気温度から計算。

(注 5) : FDT^S のデフォルト値を使用。

(注 6) : 気象庁による水戸の月平均の日最高温度の 1981 年～2010 年間の平均値の最大値 (8 月 : 29.6°C) を切り上げ。

(注 7) : 気象庁による水戸の月平均風速の 1981 年～2010 年間の平均値。

¹再処理施設は動的閉じ込めを維持することにより放射性物質を閉じ込める設計としている。このため、換気設備により、貯槽・セル等・建屋内の圧力を常時負圧に保ち、負圧は、建屋、セル等、貯槽の順に気圧が低くなるように管理する必要があることから、火災時にも換気設備の隔離は行わず、強制換気とすることを想定した (JNFL と同様の考え方)。なお、火災に対するフィルタの延焼防護対策として、換気系のフィルタには難燃性材料であるグラスファイバーを使用している (JEAG 4607-2010 の 4.2.1(6) に対応)。



H_f : 火炎の高さ
 H_p : プルームの損傷範囲の高さ
 H_g : 高温ガス層の損傷範囲の高さ
 R : 輻射の損傷範囲の高さ
 D : 火炎の直径

- * プルームの損傷範囲内、高温ガス層の影響範囲内の温度は、いずれもターゲットの損傷温度以上である。
- * 輻射の影響範囲内では輻射熱流束がターゲットの損傷熱流束以上である。

別図-3 火災影響評価範囲 (ZOI) の評価モデルの概念図
 (「内部火災影響評価ガイド」 抜粋)

別表-6 火災影響評価結果 例

プラント	JAFA再処理技術開発センター
建屋	HAW施設
火災区画	排気機械室(A422)

損傷基準	熱可塑性ケーブル	熱硬化性ケーブル
温度〔℃〕	205	330
熱流速〔kW/m ² 〕	6	11

火災源				ターゲット				ZOI	ターゲットは ZOI範囲内か？	ターゲットは 損傷するか？	備考		
機器	HRR (kW)	火災等価 面積(m ²)	火災源 高さ(m)	機器	床からの 高さ(m)	火災源からの距離(m)							
						水平方向	垂直方向						
排風機 (K104) (漏えい油火災)	2.24	0.01	0.00	安全設備 ケーブル	-	0.61	-	火炎高さ(m)(Thomasの手法)	0.66	-	×	・損傷基準として熱硬化性ケーブルの値を適用。 ・火炎高さ及びブルーーム中心軸温度については、火災源の上部 にないため影響範囲外である。 ・輻射については、損傷範囲外となる。	
								ブルーーム中心軸温度(m)*注	0.26	-			
								火炎による輻射(m)*注	0.11	×			
								高温ガス層 (14秒経過時)	温度(℃)	42.45			×
									高さ(m)	-			
排風機 (K104) (漏えい油火災)	2.24	0.01	0.00	排気モニタ	-	1.50	-	火炎高さ(m)(Thomasの手法)	0.66	-	×	・損傷基準として熱硬化性ケーブルの値を適用。 ・火炎高さ及びブルーーム中心軸温度については、火災源の上部 にないため影響範囲外である。 ・輻射については、損傷範囲外となる。	
								ブルーーム中心軸温度(m)*注	0.26	-			
								火炎による輻射(m)*注	0.11	×			
								高温ガス層 (14秒経過時)	温度(℃)	42.45			×
									高さ(m)	-			
排風機 (K104) (漏えい油火災)	2.24	0.01	0.00	排風機 (K103)	-	2.70	-	火炎高さ(m)(Thomasの手法)	0.66	-	×	・ターゲットは油内包機器であり、損傷基準として熱可塑性ケー ブルの値を適用。 ・火炎高さ及びブルーーム中心軸温度については、火災源の上部 にないため影響範囲外である。 ・輻射については、損傷範囲外となる。	
								ブルーーム中心軸温度(m)*注	0.38	-			
								火炎による輻射(m)*注	0.20	×			
								高温ガス層 (14秒経過時)	温度(℃)	42.45			×
									高さ(m)	-			
ファンコイル (FC113) (漏えい油火災)	2.24	0.01	0.00	安全設備 ケーブル	-	1.00	-	火炎高さ(m)(Thomasの手法)	0.66	-	×	・損傷基準として熱硬化性ケーブルの値を適用。 ・火炎高さ及びブルーーム中心軸温度については、火災源の上部 にないため影響範囲外である。 ・輻射については、損傷範囲外となる。	
								ブルーーム中心軸温度(m)*注	0.26	-			
								火炎による輻射(m)*注	0.11	×			
								高温ガス層 (14秒経過時)	温度(℃)	42.45			×
									高さ(m)	-			

*注:「ブルーーム中心軸温度(m)」及び「火炎による輻射(m)」は、損傷基準温度または熱流速に達する火災源からの距離を表す。

別表－7 火災影響評価結果

区画名称	関連する安全機能	関連する機器	想定火災	火災影響評価結果	影響の有無
A321 操作室	閉じ込め (ドリフトレイ漏えい液の移送)	漏えい液の移送 ・スチームジェット作動弁(W234/W235、W236/W237、W232/W233)(ケーブル)	・漏えい油 －ファンコイル(FC114、FC115、FC116)	・ファンコイルの漏えい油火災による安全設備ケーブルへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
			・仮置可燃物 －廃棄物の仕掛品置場	・仮置可燃物の火災による安全設備ケーブルへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
A322 排気フィルタ室	閉じ込め (セル換気系)	セル換気系 ・セル換気系フィルタ(F033～F040)(機器)	・仮置可燃物	・仮置可燃物の火災によるセル換気系フィルタへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
A421 操作室	閉じ込め (槽類換気系)	槽類換気系 ・排風機(K463、K464)(機器及びケーブル) ・槽類換気系フィルタ(F4611/F4613、F4621/F4623)(機器)	・漏えい油 －排風機(K463、K464)	・排風機の漏えい油火災では、当該排風機は機能喪失するが、冗長な排風機及び安全設備ケーブルへの影響はない。	・排風機の成功基準(1/2)は満たしており、安全機能は喪失しない。
	閉じ込め (セル換気系)	セル換気系 ・排風機(K103、K104)(ケーブル) ・ダンバ(W503、W504)(ケーブル)	－ファンコイル(FC110、FC111)	・ファンコイルの漏えい油火災による安全設備ケーブルへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
	崩壊熱除去 (2次冷却水系)	2次冷却水系 ・冷却塔(H81、H82、H83)(ケーブル) ・浄水ポンプ(P761、P762)(ケーブル) ・2次冷却水循環ポンプ(P8160、P8161、P8162、P8163)(ケーブル)	・仮置可燃物 －廃棄物の仕掛品置場	・仮置可燃物の火災による安全設備ケーブルへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
	電気・計装等 (電気設備)	電気設備 ・電源切替盤(H-2)(機器)	・安全上重要な機器(内部火災) －排風機(K463、K464) －電源切替盤(H-2)	・排風機の内部火災では、当該排風機が機能喪失するのみであり、安全機能は喪失しない。 ・電源切替盤(H-2)の火災により、排風機(K463及びK464)が機能喪失する。	・電源切替盤(H-2)の内部火災により閉じ込め機能(槽類換気系)が喪失。
A422 排気機械室	閉じ込め (セル換気系)	セル換気系 ・排風機(K103、K104)(機器及びケーブル) ・ダンバ(W503、W504)(ケーブル)	・漏えい油 －排風機(K103、K104)	・排風機の漏えい油火災による冗長な排風機、安全設備ケーブルへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
			－ファンコイル(FC112、FC113)	・ファンコイルの漏えい油火災による安全設備ケーブルへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
	電気・計装等 (電気設備)	電気設備 ・電源切替盤(H-7)(機器)	・安全上重要な機器(内部火災) －排風機(K103、K104)	・排風機の内部火災では、当該排風機が機能喪失するのみであり、安全機能は喪失しない。	・安全機能への影響なし。

区画名称	関連する安全機能	関連する機器	想定火災	火災影響評価結果	影響の有無
G353 圧空製造室	閉じ込め (ドリフトレイ漏えい液の移送)	漏えい液の移送 ・スチームジェット作動弁(W234/W235、W236/W237、W232/W233)(ケーブル)	・漏えい油 －送風機(K63、K64)	・送風機の漏えい油火災による安全設備ケーブルへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
			－予備循環ポンプ(P3061、P3062)	・予備循環ポンプの漏えい油火災による安全設備ケーブルへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
	電気・計装等 (電気設備)	電気設備 ・電源切替盤(H-1)(機器)	・安全上重要な機器(内部火災) －電源切替盤(H-1)	・電源切替盤(H-1)の火災により、予備循環ポンプ(P3061及びP3062)が機能喪失するが、1次冷却水系の機能喪失には至らない。	・安全機能への影響なし。
G355 電気室	電気・計装等 (電気設備)	電気設備 ・1号系動力分電盤 HM-1(機器及びケーブル) ・2号系動力分電盤 HM-2(機器及びケーブル)	・安全上重要な機器(内部火災) ・1号系動力分電盤 HM-1 ・2号系動力分電盤 HM-2	・HM-1の直流制御電源の喪失によりHM-2の直流制御電源も喪失する。	・HM-1の内部火災により動力分電盤 HM-1/HM-2の機能が喪失する。
G358 廊下	崩壊熱除去 (1次冷却水系)	1次冷却水系 ・1次冷却水循環ポンプ(P3161～P3662)(ケーブル) ・予備循環ポンプ(P3061、P3062)(ケーブル)	・仮置可燃物 －資料棚	・仮置可燃物の火災による安全設備ケーブルへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
G441 制御室	閉じ込め (槽類換気系)	槽類換気系 ・排風機(K463、K464)(ケーブル)	・仮置可燃物 －資料棚	・仮置可燃物の火災により上方に敷設された安全設備ケーブルが損傷する。	・仮置可燃物の火災により安全設備ケーブルが損傷し、多くの安全機能が喪失する。
	閉じ込め (セル換気系) 崩壊熱除去 (1次冷却水系) 崩壊熱除去 (2次冷却水系) 閉じ込め (漏えい検知) 電気・計装等 (制御室内設置盤、 電気設備)	セル換気系 ・排風機(K103、K104)(ケーブル) ・ダンバ(W503、W504)(ケーブル) 1次冷却水系 ・1次冷却水循環ポンプ(P3161～P3662)(ケーブル) ・予備循環ポンプ(P3061、P3062)(ケーブル) 2次冷却水系 ・冷却塔(H81)(ケーブル) ・浄水ポンプ(P761、P762)(ケーブル) ・2次冷却水循環ポンプ(P8160、P8161)(ケーブル) 漏えい検知および漏えい液の移送 ・漏えい検知装置差圧スイッチ(LA+001～LA+008)(ケーブル) ・スチームジェット作動弁(W232～W237)(ケーブル) 制御室内設置盤 ・プロセス盤(機器及びケーブル) 電気設備 ・電源切替盤(H-9)(機器)	・安全上重要な機器(内部火災) －プロセス盤 －電源切替盤(H-9)	・制御室内設置盤の内部火災では、当該盤が機能喪失するが、他の盤への影響はない。 ・電源切替盤(H-9)の火災により、プロセス盤が機能喪失する。	・プロセス盤、電源切替盤(H-9)の内部火災により関連する安全機能が機能喪失する。

区画名称	関連する安全機能	関連する機器	想定火災	火災影響評価結果	影響の有無
G442 操作室	閉じ込め (セル換気系) 閉じ込め (漏えい検知)	セル換気系 ・ダンパ(W503、W504)(ケーブル) 漏えい検知 ・漏えい検知装置差圧スイッチ(LA+001～LA+008) (ケーブル)	・火災源なし	—	・安全機能への影響なし。
G444 伝送器室	閉じ込め (漏えい検知)	漏えい検知 ・漏えい検知装置差圧スイッチ(LA+001～LA+008) (機器及びケーブル)	・火災源なし	—	・安全機能への影響なし。
G447 ユーティリティ室	閉じ込め (セル換気系)	セル換気系 ・排風機(K103、K104)(ケーブル)	・漏えい油 —硝酸ポンプ(P721)	・硝酸ポンプの漏えい油火災による安全設備ケーブルへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
G449 廊下	閉じ込め (槽類換気系) 閉じ込め (セル換気系) 崩壊熱除去 (1次冷却水系) 崩壊熱除去 (2次冷却水系) 電気・計装等 (室内設置盤、電気設備)	槽類換気系 ・排風機(K463、K464)(ケーブル) セル換気系 ・排風機(K103、K104)(ケーブル) 1次冷却水系 ・1次冷却水循環ポンプ(P3161～P3662)(ケーブル) ・予備循環ポンプ(P3061、P3062)(ケーブル) 2次冷却水系 ・冷却塔(H81、H82、H83)(ケーブル) ・浄水ポンプ(P761、P762)(ケーブル) ・2次冷却水循環ポンプ(P8160、P8161、8162、P8163) (ケーブル) 制御室内設置盤 ・プロセス盤(ケーブル) 電気設備 ・電源切替盤(H-3、H-4)(機器) ・緊急電源接続盤(HM0)(機器)	・仮置可燃物 —資料棚(未使用チャート紙置場)	・仮置可燃物の火災により上方に敷設された安全設備ケーブルが損傷する。	・仮置可燃物の火災により多数の安全機能が喪失する。
			・安全上重要な機器(内部火災) —電源切替盤(H-3、H-4)	・電源切替盤(H-3)の火災により、2次冷却水循環ポンプ(P8160及びP8161)が機能喪失し、電源切替盤(H-4)の火災により冷却塔(H81及びH82)が機能喪失するが、2次冷却水系の機能喪失には至らない。	・安全機能への影響なし。
W461 電気室	電気・計装等 (電気設備)	電気設備 ・高圧配電盤(DX)(機器及びケーブル) ・低圧配電盤(DY)(機器及びケーブル)	・安全上重要な機器(内部火災) —高圧配電盤(DX) —低圧配電盤(DY)	—	・電源盤類の内部火災により、支援機能が(電気設備)が機能喪失する。

区画名称	関連する安全機能	関連する機器	想定火災	火災影響評価結果	影響の有無
G549 配管エリア	崩壊熱除去 (2次冷却水系)	2次冷却水系 ・冷却塔(H81、H82、H83)(ケーブル) ・2次冷却水循環ポンプ(P8160、P8161、8162、P8163)(ケーブル) ・浄水ポンプ(P761、P762)(ケーブル)	火災源なし	・火災の発生は想定されないため、安全設備ケーブルへの影響はない。	・安全機能への影響なし。
屋上	崩壊熱除去 (2次冷却水系) 電気・計装等 (電気設備)	2次冷却水系 ・冷却塔(H81、H82、H83)(機器及びケーブル) ・2次系冷却水循環ポンプ(P8160、P8161、8162、P8163)(機器及びケーブル) ・浄水ポンプ(P761、P762)(機器及びケーブル) 電気設備 ・電源切替盤(H-5)(機器)	・漏えい油 －冷却塔(H81～H83) －2次冷却水循環ポンプ(P8160～P8163) －浄水ポンプ(P761、P762) －エアハンドリングユニット(AC115～AC117) －冷却水循環ポンプ(P108、P109)	・浄水ポンプP762の漏えい油火災により、浄水ポンプP761のケーブルが損傷する。 ・2次冷却系以外の機器の漏えい油火災による2次冷却系の機器及びケーブルへの影響はない。	・浄水ポンプP762の漏えい油火災により当該機器及び浄水ポンプP761のケーブルが損傷し、2次冷却水系が機能喪失する。
			・安全上重要な機器(内部火災) －冷却塔(H81～H83) －2次冷却水循環ポンプ(P8160～P8163) －浄水ポンプ(P761、P762) －電源切替盤(H-5)	・冷却塔制御盤のいずれか1基の内部火災により冷却塔(H81～H83)が機能喪失する。 ・その他の冗長機器の内部火災では当該機器が機能喪失するが、他の機器及びケーブルへの影響はない。 ・電源切替盤(H-5)の火災により、浄水ポンプ(P761、P762)が機能喪失する。	・冷却塔制御盤のいずれか1基の内部火災により冷却塔(H81～H83)が機能喪失する。 ・電源切替盤(H-5)の火災により、2次冷却水系が機能喪失する。

■は火災源機器自体の損傷により安全機能が喪失するものを表す。■は火災の影響による火災源以外の機器の損傷により安全機能が喪失するものを表す。

別表－8 火災影響評価結果を踏まえた検討中の対策

種別	区画	影響を受ける安全設備	多重性	火災源	検討中の対策
(1)火災源機器自体のみの損傷により安全機能が喪失	A421 (操作室)	槽類換気系 (排風機)	2重系	電源切替盤 (H-2)	・盤内において両系統間への鉄板の設置や隙間を塞ぐ等の対策により延焼防止を図る。
	G355 (電気室)	動力分電盤 (HM-1/HM-2)	2重系	動力分電盤 (HM-1) (HM-2はHM-1に依存)	・盤内の一部において鉄板の設置や隙間を塞ぐ等の対策により延焼防止を図る。
	G441 (制御室)	プロセス盤	単一系	電源切替盤 (H-9)	・盤内において両系統間への鉄板の設置や隙間を塞ぐ等の対策により延焼防止を図る。
				プロセス盤	・盤の筐体の厚みから火災影響を評価した上で、評価結果を踏まえて鉄板の設置、隙間を塞ぐ等の対策により延焼防止を図る。
	W461 (電気室)	電源設備	2重系	高圧配電盤 (DX) (隔壁が不完全な列盤) 低圧配電盤 (DY) (隔壁が不完全な列盤)	・盤の筐体の厚みから火災影響を評価した上で、評価結果を踏まえて鉄板の設置、隙間を塞ぐ等の対策により延焼防止を図る。
	屋上	2次冷却水系 (浄水ポンプ)	2重系	電源切替盤 (H-5)	・盤内において両系統間への鉄板の設置や隙間を塞ぐ等の対策により延焼防止を図る。
2次冷却水系 (冷却塔)		3重系	冷却塔制御盤 (H81～H83) (隔壁が不完全な列盤)	・盤の筐体の厚みから火災影響を評価した上で、評価結果を踏まえて鉄板の設置、隙間を塞ぐ等の対策により延焼防止を図る。	
(2)火災源以外の機器の損傷も加わることに より安全機能が喪失	G441 (制御室)	制御室内設置盤 (ケーブル)	—	仮置可燃物	・防火性能を有する鋼製のキャビネットに収納する。
	G449 (廊下)	多数の安全設備 (ケーブル)	—	仮置可燃物	・防火性能を有する鋼製のキャビネットに収納する。
	屋上	2次冷却水系 (浄水ポンプ) ケーブル	2重系	浄水ポンプ (P762) 漏えい油	・浄水ポンプのケーブルを耐火性能を有する隔壁等で覆う。



高压配电盘 (DX)



低压配电盘 (DY)



冷却塔 (H81, H82, H83) 制御盤



電源切替盤 (H-5)

浄水ポンプ (P761)

浄水ポンプ (P762)

電源切替盤 (H5)、浄水ポンプ (P761、P762)

動的閉じ込め設計の火災影響評価について

1. 換気設備の設計

HAW 施設の換気設備は、汚染区域を常時負圧にすることで閉じ込め機能を維持する動的な閉じ込め設計を採用している。負圧は、建屋、セル等、貯槽の順に気圧が低くなるように管理する必要があることから、換気設備の隔離は行わないが、環境への放射性物質の放出を防止するためにフィルタにより放射性物質を除去する設計としている。

火災区域には、防火ダンパの誤作動による動的閉じ込め機能への影響を加味して、防火ダンパは設置していないことから、火災区域の分離の確認の一環として、換気設備の稼働によりある火災区域における火災が他の火災区域に熱的影響を及ぼす恐れがないことを確認する。

2. 火災区域間の影響の検討方法

ある火災区域において火災が発生すると、生成される高温のガスが動的閉じ込めのための換気の流れに沿って隣接区域に伝播する。これによる隣接区域への熱的影響の検討は、火災影響評価ガイドでの火災伝播評価手法を援用し、以下の手順で行う。

- ① 火災発生区域に隣接する区域に火災防護対象設備がない場合には、火災発生区域による熱的影響を考慮しなくてもよいため、火災区域間の分離は保たれているものとみなす。
- ② 火災発生区域に隣接する区域に火災防護対象設備がある場合には、火災発生区域で火災源により生成される高温ガス層温度を FTDS により評価する。
 - a. 高温ガス層温度が機器の損傷基準温度（保守的に熱可塑性ケーブルの損傷温度である 205℃を設定）を下回れば火災は隣接区域に伝播せず、火災区域間の分離は保たれているものとする。
 - b. 高温ガス層温度が機器の損傷基準温度を超えていれば、当該区域の火災影響は隣接区域に伝播するものと想定する。
 - c. 伝播した火災が伝播先の火災区域からさらに別の隣接する火災区域まで伝播することは考慮しない。（注）

（注）この理由は、さらなる火災の伝播までには、時間的に十分消火されると考えられるためである。（火災影響評価ガイド）

損傷基準温度を超える高温ガスが、火災防護対象設備がある隣接区域に伝播すると評価された火災区域については、当該区域の高温ガス層温度が損傷基準を下回るようにオイルパンの設置等の対策を行う。

火災区域の換気設備の分類：

- ・循環系統：循環系統の換気設備では、区域ごとの給気及び排気を一括して循環使用する。
これらの区域ではある一つの火災区域からの排気が高温であっても残りの多数の区域からの排気は比較的低い温度を維持しているため、排気全体としての温度は損傷基準温度に比べて十分低く維持されると想定できる。
- ・トランスファー系統：トランスファー系統の換気設備では、外気からの給気を循環させることなく、グリーン区域からアンバー区域、レッド区域及び排気フィルタをへてワンスルーで排気筒より排気する。

3. 火災影響評価結果

(1) 循環系統

循環系統により換気される区域のうち、火災時の高温ガス温度が最も高いと想定される G448（圧縮空気製造室）での空気圧縮機の漏えい油火災の FTDS による評価結果は次の通り。

- ・オイルパンを設置しない場合：518.53℃
- ・オイルパン（0.5m²）を設置した場合：106.16℃
- ・オイルパン（0.25m²）を設置した場合：77.43℃

なお、G448 の排気風量は 9.08E-01m³/sec であり、循環系統全体の排気風量 7.51m³/sec を考慮すれば、更なる温度低下が見込まれる。

これより、循環系統により換気される火災区域での火災は他の火災区域に熱的な影響を及ぼさないと想定される。

(2) トランスファー系統

トランスファー系統により換気される区域で、火災伝播の可能性がある区域は下表のとおりである。

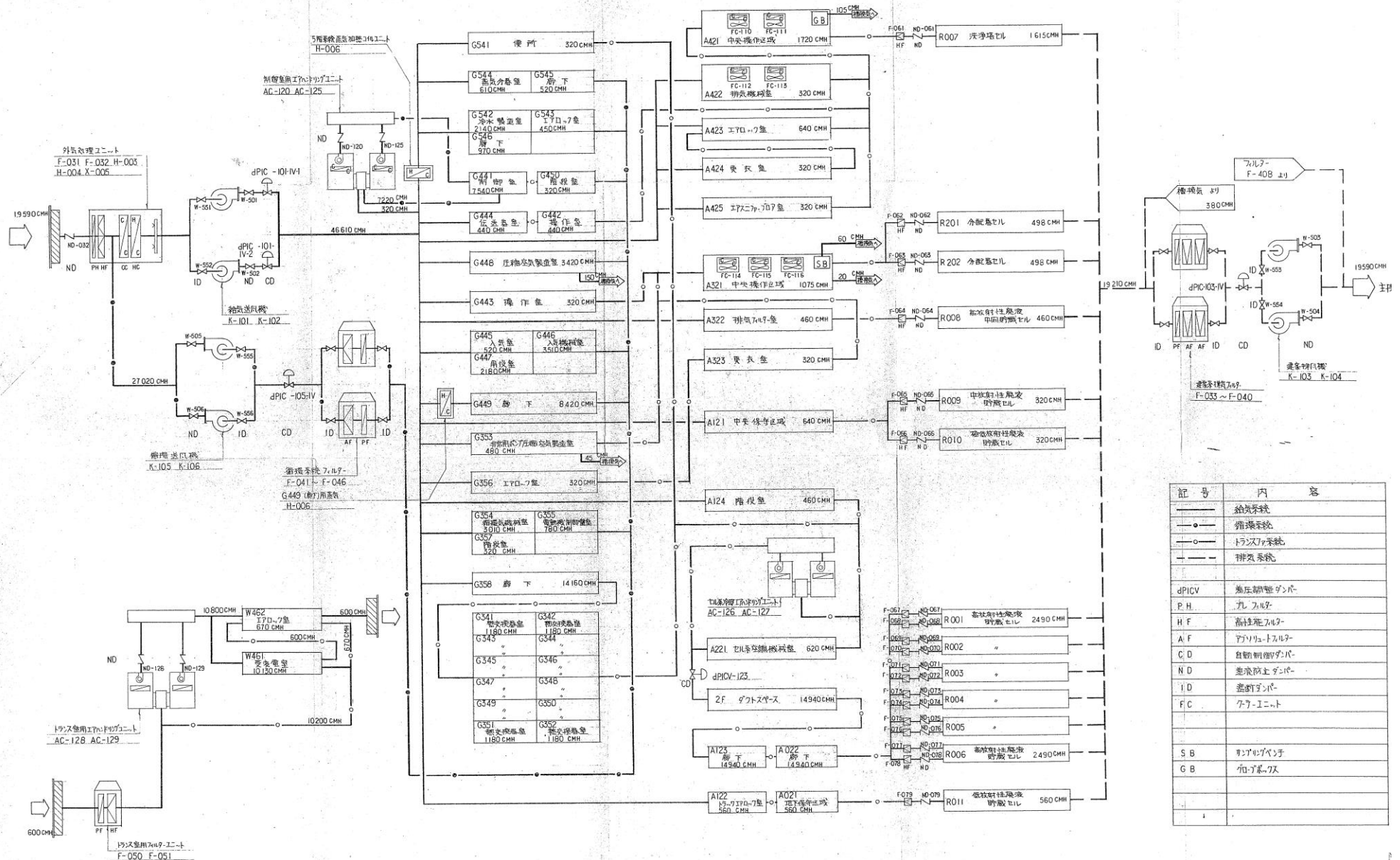
これより、A423（エアスニファブフロア室）の冷凍機の潤滑油が制限なしに漏えいし着火した場合には、高温ガスによる火災の伝播により A421（操作室）の火災護対象設備が損傷する可能性がある。この対策として冷凍機のオイルパンを設置し漏えいを制限することにより、漏えい油火災の伝播を防止することができる。

評価結果を表-1 に示す。

評価結果を踏まえ、G448（圧縮空気製造室）に設置されている空気圧縮機（K60、K61）及び A423（エアスニファブフロア室）に設置されている冷凍機（H90、H91）には、潤滑油が漏えいした場合に漏えい面積を制限するためのオイルパンの設置を検討する。

表-1 動的閉じ込め設計の火災影響評価結果（トランスファー系統）

火災発生区画	火災伝播区画	火災の影響
A221 (空調機械室)	A123 (廊下)	・伝播区画の安全上重要な設備：なし
A422 (排気機械室)	A421 (操作室)	・伝播区画の安全上重要な設備：槽類換気系排風機／フィルタユニット等 ・高温ガス層温度：ファンコイル／セル排風機 －オイルパン無：42.25℃（火災伝播なし）
A423 (エアスニファ ブロー室)	A421 (操作室)	・伝播区画の安全上重要な設備：槽類換気系排風機／フィルタユニット等 ・高温ガス層温度：冷凍機（最大の火災源） －オイルパン無：265.31℃（火災伝播） －オイルパン（0.20m ² ）：76.66℃（火災伝播なし）
G341～G352 (熱交換器室(1)～ 熱交換器室(12))	A221 (空調機械室)	・伝播区画の安全上重要な設備：なし
G353 (圧空製造室)	A321 (操作室)	・伝播区画の安全上重要な設備：スチームジェット作動弁 ・高温ガス層温度：ブロー（最大の火災源） －オイルパン無：57.04℃（火災伝播なし）
G356 (エアロック室)	A323 (エアロック室)	・伝播区画の安全上重要な設備：なし
G358 (廊下)	G341～G352 (熱交換器室(1)～ 熱交換器室(12))	・伝播区画の安全上重要な設備：ブロー／予備循環ポンプ（ケーブル） ・高温ガス層温度：仮置可燃物 －60.44℃（火災伝播なし）
G441 (制御室)	G450 (階段室)	・伝播区画の安全上重要な設備：なし



記号	内容
—	給気系統
---	循環系統
○	トランスシステム
---	排気系統
dPICV	高圧制御ダンパ
P.H.	圧力センサー
H.F.	高圧ファン
A.F.	アパルトメント
C.D.	自動制御ダンパ
N.D.	逆流防止ダンパ
I.D.	遮断ダンパ
F.C.	クーラーユニット
S.B.	バルブボックス
G.B.	バルブボックス

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場（HAW）】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和2年4月28日 R16」
<p>2. 基本事項</p> <p>(1) 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構造物、系統及び機器を火災から防護することを目的として、以下に示す火災区域及び火災区画の分類に基づいて、火災発生防止、火災の感知及び消火、火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずること。</p> <p>① 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画</p> <p>② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域</p> <p>(2) 火災防護対策並びに火災防護対策を実施するために必要な手順、機器及び職員の体制を含めた火災防護計画を策定すること。</p> <p>（参考）</p> <p>審査に当たっては、本基準中にある（参考）に示す事項について確認すること。また、上記事項に記載されていないものについては、JEAC4626-2010及び JEAG4607-2010を参照すること。</p> <p>なお、本基準の要求事項の中には、基本設計の段階においてそれが満足されているか否かを確認することができないものもあるが、その点については詳細設計の段階及び運転管理の段階において確認する必要がある。</p> <p>火災防護計画について</p> <p>1. 原子炉施設設置者が、火災防護対策を適切に実施するための火災防護計画を策定していること。</p> <p>2. 同計画に、各原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器の防護を目的として実施される火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制が定められていること。なお、ここでいう組織体制は下記に関する内容を含む。</p> <p>① 事業者の組織内における責任の所在。</p> <p>② 同計画を遂行する各責任者に委任された権限。</p> <p>③ 同計画を遂行するための運営管理及び要員の確保。</p> <p>3. 同計画に、安全機能を有する構築物、系統及び機器を火災から防護するため、以下の3つの深層防護の概念に基づいて火災区域及び火災区画を考慮した適切な火災防護対策が含まれていること。</p> <p>① 火災の発生を防止する。</p> <p>② 火災を早期に感知して速やかに消火する。</p> <p>③ 消火活動により、速やかに鎮火しない事態においても、原子炉の高温停止及び低温停止の機能が確保されるように、当該安全機能を有する構築物、系統及び機器を防護する。</p> <p>4. 同計画が以下に示すとおりとなっていることを確認すること。</p> <p>① 原子炉施設全体を対象とする計画になっていること。</p> <p>② 原子炉を高温停止及び低温停止する機能の確保を目的とした火災の発生防止、火災の感知及び消火、火災による影響の軽減の各対策の概要が記載されていること</p>	<p>・高放射性廃液貯蔵場（HAW）について火災区域/区画を設定する。</p> <p>・火災区域/区画を設定した上で、火災影響評価を行い、防護対象機器に影響を及ぼすかどうかを評価する。</p>	<p>安重機器を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を収納する建屋に、耐火壁によって囲われた火災区域を設定する。建屋の火災区域は、「(1) 安全上重要な施設」及び「(2) 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器」において選定する機器等の配置も考慮して火災区域を設定する。火災及び爆発の影響軽減対策が必要な安重機器を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、3時間耐火に設計上必要な150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁や火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有する耐火壁により隣接する他の火災区域と分離する。屋外の安全上重要な施設を設置する区域については、周囲からの延焼防止のために火災区域を設定する。火災区画は、建屋内で設定した火災区域を、耐火壁、離隔距離及び系統分離状況に応じて分割して設定する。</p> <p>再処理施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練、火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、安重機器を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を行うことについて定める。重大事故等対処施設については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火を行うことについて定める。その他の再処理施設については、消防法、建築基準法、都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。外部火災については、安全機能を有する施設を外部火災から防護するための運用等について定める。</p>
<p>2.1 火災発生防止</p> <p>2.1.1 原子炉施設は火災の発生を防止するために以下の各号に掲げる火災防護対策を講じた設計であること。</p> <p>(1) 発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域は、以下の事項を考慮した、火災の発生防止対策を講ずること。</p>	<p>・発火性又は引火性物質として潤滑油があり、潤滑油を内包する機器として空気圧縮機、冷凍機等が設置されている。</p> <p>・上記の機器に対して、火災の発生防止対策としてオイルパンの設置を検討する。また、潤滑油の内包量が少量の機器（ポンプ等）については、火災影響評価により安全機能（閉じ込め及び崩壊熱除去機能）に影響がないことを確認する。</p>	<p>再処理施設の火災及び爆発の発生防止については、発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるとともに、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源に対する対策、水素に対する換気、漏えい検出対策及び接地対策、放射線分解により発生する水素の蓄積防止対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。</p> <p>(1) 発火性物質又は引火性物質</p> <p>発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画には、以下の火災及び爆発の発生防止対策を講ずる設計とする。発火性又は引火性物質としては、消防法で定められる危険物又は少量危険物として取り扱うものうち「潤滑油」、「燃料油」に加え、再処理施設で取扱う物質として、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（以下「規則解釈」という。）の第5条1項一号のTBP、n-ドデカン等（以下「有機溶媒等」という。）」、硝酸ヒドラジン、高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素、窒素、二酸化炭素、アルゴン、N₂O、プロパン及び酸素のうち、可燃性ガスである「規則解釈5条1項</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場 (HAW)】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
		<p>一号の水素（以下「水素」という。）」及び「プロパン」並びに上記に含まれない「分析用試薬」を対象とする。</p> <p>本要求は、「発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対して要求していることから、該当する設備を設置する火災区域に対する火災発生防止対策を以下に示す。</p> <p>分析試薬については、少量ではあるが可燃性試薬及び引火性試薬を含む多種類の分析試薬を取扱うため、保管及び取扱いに係る火災発生防止対策を講ずる。</p>
<p>① 漏えいの防止， 拡大防止</p> <p>発火性物質又は引火性物質の漏えいの防止対策， 拡大防止対策を講ずること。ただし， 雰囲気の不活性化等により， 火災が発生するおそれがない場合は， この限りでない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・発火性物質又は引火性物質物質として潤滑油を内包する機器（空気圧縮機、冷凍機等）については， 溶接構造の採用等により漏えい防止対策を講じている。 ・上記の設備については， オイルパン又は堰を設置していない。 ・火災影響評価の結果を踏まえ， 発火性物質又は引火性物質物質として潤滑油を内包する機器（空気圧縮機、冷凍機）について， 漏えい油火災を想定した場合に防護対象機器に影響を及ぼす場合には， オイルパンを設置することを検討する。 ・潤滑油の内包量が少量の機器（ポンプ等）については， 火災影響評価により安全機能（閉じ込め及び崩壊熱除去機能）に影響がないことを確認する。 	<p>①発火性又は引火性物質である潤滑油， 燃料油又は有機溶媒等を内包する設備</p> <p>発火性物質又は引火性物質を内包する設備が設置される火災区域又は火災区画の潤滑油， 燃料油， 有機溶媒等又は硝酸ヒドラジンを内包する設備（以下「油内包設備」という。）は， 溶接構造又はシール構造の採用により漏えい防止対策を講ずる設計とするとともに， 漏えい液受皿又は堰を設置し， 漏えいした潤滑油， 燃料油， 有機溶媒等又は硝酸ヒドラジンが拡大することを防止する設計とする。万一， 軸受が損傷した場合には， 当該機器が過負荷等によりトリップするため軸受は異常過熱しないこと， オイルシールにより潤滑油はシールされていることから， 潤滑油が漏えいして発火するおそれはない。なお， セル内に設置される有機溶媒等を内包する設備から油が漏えいした場合については， セル等の床にステンレス鋼製の漏えい液受皿を設置し， 漏えい検知装置により漏えいを検知するとともに， スチームジェットポンプ， ポンプ又は重力流により漏えいした液の化学的性状に応じて定めた移送先に移送し処理できる設計とする。（第1， 2， 3， 4図）油内包設備からの漏えいの有無については， 油内包設備の日常巡視により確認する。</p> <p>② 発火性又は引火性物質である水素及びプロパンを内包する設備</p> <p>発火性物質又は引火性物質を内包する設備が設置される火災区域又は火災区画の水素及びプロパンを内包する設備（以下「可燃性ガス内包設備」という。）は， 以下に示す溶接構造等により可燃性ガスの漏えいを防止する設計とする。なお， 充電時に水素が発生する蓄電池については， 機械換気を行うことにより， 水素の滞留を防止する設計とする。また， これ以外の水素内包設備についても， 「c . 換気」に示すとおり， 機械換気を行うことによって水素の滞留を防止する設計とする。プロパンガスを使用するボイラ設備等は， 安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようボンベユニットに設置し， また， 「c . 換気」に示すとおり， 漏えいガスを建屋外に放出できる構造とし， 「e . 貯蔵」に示すとおり， 安全に貯蔵する設計とする。</p> <p>(a)ウラン精製設備のウラナス製造器等</p> <p>ウラン精製設備のウラナス製造器， 第1 気液分離槽， 第2 気液分離槽及び洗浄塔及びその経路となる配管等の水素を内包する設備は， 溶接構造， シール構造の採用により， 水素の漏えい防止対策を講じる設計とする。また， ウラナス製造器等が設置されるウラナス製造器室は非常用電源から給電される建屋換気設備の建屋排風機による機械換気を行う設計とする。</p> <p>(b)ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉</p> <p>還元炉へ還元用窒素・水素混合ガスを供給する配管等は， 水素の漏えいを考慮した溶接構造等とする。また， 還元炉はグローブボックス内に設置し， ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックス・セル換気系の排風機による機械換気を行う設計とする。</p> <p>(c)水素ボンベ</p> <p>「e . 貯蔵」に示すウラナス製造及び還元炉に使用する水素のガスボンベは， 使用時に作業員がボンベの元弁を開操作し， 工程停止時は元弁を閉とする運用とするよう設計する。</p> <p>(d)プロパンボンベ</p> <p>「e . 貯蔵」に示す安全蒸気ボイラに使用するプロパンボンベは， 通常元弁を開放している。使用時に作業員が常時閉止されているガス供給系統の弁を開閉操作する運用とするよう設計する。また， 低レベル廃棄物処理建屋プロパンボンベ庫においては， 使用時に作業員が常時閉止されているガス供給系統の弁を開閉操作する運用とするよう設計する。</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場 (HAW)】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
<p>② 配置上の考慮 発火性物質又は引火性物質の火災によって、原子炉施設の安全機能を損なうことがないように配置すること。</p>	<p>・潤滑油を内包している機器で冗長化されている防護対象設備（排風機等）が、同じ区域に設置されている箇所がある。</p> <p>・火災影響評価により、発火性物質又は引火性物質の油内包設備で火災が発生した場合に防護対象機器に影響を及ぼすかどうかを評価し、隔離による配置上の考慮が十分であるかどうかを確認する。影響評価結果を踏まえて、必要に応じて、防護対策を検討する。</p>	<p>火災区域における設備の配置については、発火性物質又は引火性物質の油内包設備及び可燃性ガス内包設備の火災及び爆発により、火災及び爆発の影響を受けるおそれのある安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を損なわないように、発火性物質又は引火性物質を内包する設備と安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の間は、耐火壁、隔壁の設置又は隔離による配置上の考慮を行う設計とする。</p>
<p>③ 換気 換気ができる設計であること。</p>	<p>・発火性又は引火性物質である潤滑油を内包する設備として空気圧縮機、冷凍機等がある。</p> <p>・上記の設備が設置されている部屋は、建家換気系により換気されているため、気体状の発火性物質又は引火性物質が滞留しない。</p>	<p>① 発火性又は引火性物質である油内包設備 火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である潤滑油、燃料油又は再処理工程で使用する有機溶媒等、硝酸ヒドラジンを内包する設備のうち、放射性物質を含まない設備を設置する区域は、漏えいした場合に気体状の発火性物質又は引火性物質が滞留しないよう、機械換気を行う設計とする。また、屋外に設置する燃料貯蔵設備については、自然換気を行う設計とする。再処理工程で使用する有機溶媒等を内包する設備のうち、放射性物質を含む設備は、塔槽類廃ガス処理設備等に接続し、機械換気を行う設計とする。</p> <p>② 発火性又は引火性物質である可燃性ガス内包設備 (a) 蓄電池 蓄電池を設置する火災区域は機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。安全上重要な施設の蓄電池、非常用直流電源設備等を設置する火災区域の換気設備は、非常用母線から給電する設計とする。それ以外の蓄電池を設置する火災区画の換気設備は、建屋換気系、電気盤室、非管理区域等の排風機による機械換気又は建屋換気系の送風機による換気を行う設計とする。</p> <p>(b) ウラン精製設備のウラナス製造器等 ウラナス製造器に供給する水素ガスの流量を制御し、水素ガスの圧力及び硝酸ウラニル溶液の流量を監視し、水素ガスの圧力高又は硝酸ウラニル溶液の流量低により警報を発するとともに、ウラナス製造器に供給する水素ガス及び硝酸ウラニル溶液を自動で停止する設計とする。</p> <p>第1 気液分離槽に受け入れる未反応の水素ガス濃度は約100% であり、水素ガスの可燃領域外である。第1 気液分離槽から洗浄塔へ移送する未反応の水素ガスの圧力を制御、監視し、圧力高により警報を発する設計とするとともに、未反応の水素ガスの流量を監視し、流量高により警報を発する設計とする。洗浄塔は、その他再処理設備の附属施設の一般圧縮空気系から空気を供給し、気体廃棄物の廃棄施設の精製建屋換気設備に移送する廃ガス中の水素を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。洗浄塔に供給する空気の流量を監視し、流量低により警報を発するとともに、自動で窒素ガスを洗浄塔に供給する設計とする。第2 気液分離槽は、窒素ガスを供給し、ウラナスを含む硝酸溶液中に溶存する水素を追い出すとともに、廃ガス中の水素を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。第2 気液分離槽に供給する窒素ガスの流量を監視し、流量低により警報を発する設計とする。廃ガスは、建屋換気系の排風機による機械換気を行う設計とする。ウラナス製造器等を設置するウラナス製造器室は非常用母線から給電する建屋換気設備の建屋排風機による機械換気を行い、室内に滞留した水素を換気できる設計とする。</p> <p>(c) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉 水素ガスを使用する脱硝施設のウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉には化学的制限値として還元用窒素・水素混合ガス中の水素最高濃度（6.0v o 1%）を設定し、還元ガス受槽では、還元炉へ供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度を測定し、還元用窒素・水素混合ガスが空気といかなる混合比においても可燃限界濃度未満となるようにする。万一、水素濃度が6.0v o 1% を超える場合には、還元炉への還元用窒素・水素混合ガスの供給を自動で停止する窒素・水素混合ガス停止系を設ける設計とする。還元炉はグローブボックス内に設置し、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックス・セル換気系の排風機による機械換気を行う設計とする。また、火災区域に設定しないが、精製建屋ボンベ庫、還元ガス製造建屋に設置する水素ボンベは、安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し、万一の損傷による漏えいを防止するとともに、自然換気により、屋内の空気を屋外に排気することにより、火災区域又は区画内にガスが</p>

<p>「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」</p>	<p>東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場 (HAW)】</p>	<p>【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」</p>
		<p>滞留しない設計とする。 (d)水素ポンベ 水素ポンベは、精製建屋ポンベ庫、還元ガス製造建屋に安全弁を備えたガスポンベを転倒しないようにポンベユニットにて設置して万一の損傷による漏えいを防止するとともに、自然換気により、屋内の空気を屋外に排気することにより、火災区域または区画内にガスが滞留しない設計とする。 (e)プロパンポンベ プロパンガスポンベは、前処理建屋に安全弁を備えたガスポンベを転倒しないようにポンベユニットに設置し、また、機械換気により、屋内の空気を屋外に排気することにより、火災区域または区画内にガスが滞留しない設計とする。また、火災区域には設定しないが、低レベル廃棄物処理建屋プロパンポンベ庫においても、安全弁を備えたガスポンベを転倒しないように設置し、漏えいガスを屋外に放出する自然換気を行う設計とする。</p>
<p>④ 防爆 防爆型の電気・計装品を使用するとともに、必要な電気設備に接地を施すこと。</p>	<p>・発火性又は引火性物質を内包する設備として、潤滑油を内包する空気圧縮機、冷凍機等が設置されている。 ・上記の設備から潤滑油が設備の外部への漏えいを想定しても、引火点は発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いため、可燃性の蒸気となることはない。</p>	<p>① 発火性又は引火性物質である引火性液体を内包する設備 (a) 火災区域内に設置する引火性液体を内包する設備は、潤滑油又は燃料油が設備の外部への漏えいを想定しても、引火点は発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いため、可燃性の蒸気となることはない。また、燃料油である重油を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画については、重油が設備の外部へ漏えいし、万一、可燃性の蒸気が発生した場合であっても、非常用母線より給電する換気設備で換気していることから、可燃性の蒸気が滞留するおそれはない。 (b) 工場電気設備防爆指針における危険箇所には該当しないが、火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質の有機溶媒等を内包する設備の漏えいにより、環境条件が「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気となるおそれのある廃溶媒処理系の熱分解装置等の廃溶媒を取り扱う機器は、有機溶媒等を約4 5 0℃で熱分解していることから、廃溶媒処理系の熱分解装置等の廃溶媒を取り扱う機器を設置する室の電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。また、静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。 ② 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備 工場電気設備防爆指針における危険箇所には該当しないが、火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質の水素を内包する設備の漏えいにより、環境条件が「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気となるおそれのあるウラン精製設備のウラナス製造器は、高濃度の水素を使用することから、ウラナス製造器等を設置するウラナス製造器室に設置する電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。また、静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。</p>
<p>⑤ 貯蔵 安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域における発火性物質又は引火性物質の貯蔵は、運転に必要な量にとどめること。</p>	<p>・発火性物質又は引火性物質として、有機溶媒、燃料油、プロパンガス等を貯蔵している設備はない。</p>	<p>発火性物質又は引火性物質として貯蔵を行う再処理工程で用いる有機溶媒等、ディーゼル発電機用の燃料油及び安全蒸気系のボイラ用のプロパンガスに対し以下の措置を講ずる。 ① 再処理工程内で用いる有機溶媒等は、処理運転に必要な量に留めて貯蔵する設計とするとともに、溶接構造又はシール構造の採用により漏えい防止対策を講ずる設計とする。 ② ディーゼル発電機へ供給する屋内の燃料油は、必要な量を消防法に基づき屋内タンク貯蔵所に安全に貯蔵できる設計とする。なお、屋外には、7 日間の外電喪失に対してディーゼル発電機を連続運転するために必要な量を貯蔵する設計とする。 ③ 前処理建屋に設置する安全蒸気系のボイラ用のプロパンガスについては、蒸気供給に必要な量を貯蔵する設計とする。また、他の安全上重要な施設を収納する室と耐火壁で隔てた室において、安全弁を備えたガスポンベを転倒しないようにポンベユニットに設置し、また、漏えいガスを建屋外に放出できる構造とし、安全に貯蔵する設計とする。 ④ 再処理工程で使用する硝酸ヒドラジンは、処理運転に必要な量に留めて貯蔵する設計とするとともに、自己反応性物質であることから、硝酸ヒドラジンによる爆発の発生を防止するため、消防法に基づき、貯蔵及び取扱い時の漏えい防止を講ずる設計とする。</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場 (HAW)】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
		⑤ ウラン精製設備のウラナス製造器に供給する水素は、精製建屋ボンベ庫から供給する設計とする。また、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉に使用する還元用窒素・水素混合ガスは還元ガス製造建屋の還元炉還元ガス供給系で製造し還元炉へ供給する。精製建屋ボンベ庫、還元ガス製造建屋の水素ボンベは、運転に必要な量を考慮した本数とし、安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し、万一の損傷による漏えいを防止するとともに、自然換気により、屋内の空気を屋外に排気することにより、火災区域または区画内にガスが滞留しない設計とする。
(2) 可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがある火災区域には、滞留する蒸気又は微粉を屋外の高所に排出する設備を設けるとともに、電気・計装品は防爆型とすること。また、着火源となるような静電気が溜まるおそれのある設備を設置する場合には、静電気を除去する装置を設けること。	・可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがある機器がない。	<p>a . 可燃性蒸気が滞留するおそれがある機器 可燃性の蒸気が滞留するおそれがある設備として、廃溶媒処理系の熱分解装置等の廃溶媒を取り扱う機器は、有機溶媒等を約4 5 0℃で熱分解していることから、可燃性蒸気が滞留するおそれがある。熱分解装置は、常時不活性ガス（窒素）を吹き込み、熱分解装置の内部で可燃性ガスが燃焼することを防止する。可燃性ガスは、燃焼装置(約9 0 0℃)へ導いて燃焼し、燃焼後の廃ガスは気体廃棄物の廃棄施設の塔槽類廃ガス処理設備へ移送し、排気する設計とする。廃溶媒処理系の熱分解装置等の廃溶媒を取り扱う機器を設置する室は、排風機による機械換気を行い、電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とし、静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。</p> <p>なお、火災区域における現場作業において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持ち込まない運用とするとともに、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は、使用する作業場所において、換気、通風、拡散の措置を行うとともに、建屋の送風機及び排風機による機械換気により滞留を防止する設計とする。また、火災の発生を防止するために、火災区域又は火災区画における火気作業に対し、以下を含む下記作業管理手順を定め、実施することとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火気作業における作業体制 ・火気作業中の確認事項 ・火気作業中の留意事項（火災発生時の養生、消火器等の配備、監視人の配置等） ・火気作業後の確認事項（残り火の確認等） ・安全上重要と判断された区域における火気作業の管理 ・火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等） ・仮設ケーブルの使用制限 ・火気作業に関する教育 ・作業以外の火気取扱について（喫煙等） <p>b . 可燃性の微粉が滞留するおそれがある機器 再処理施設において、「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん（空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん）」や「爆燃性粉じん（空気中の酸素が少ない雰囲気中又は二酸化炭素中でも着火し、浮遊状態では激しい爆発をする金属粉じん）」に該当するおそれのある物質は、使用済燃料集合体の被覆管及びチャンネルボックス等で使用しているジルカロイの切断に伴うジルカロイ粉末である。一般的にジルカロイ粉末は活性であり空気中において酸素と反応し発火する可能性があることから、可燃性の微粉が滞留するおそれがある機器のせん断処理施設のせん断機、並びに使用済燃料受入れ・貯蔵建屋及びチャンネルボックス・バーナブルボイゾン処理建屋のチャンネルボックス切断装置は、火災及び爆発の発生を防止するために以下に示す設計とする。</p> <p>① せん断処理施設のせん断機 規則解釈の第5条1項四号の自然発火性材料（ジルカロイ）のせん断を行うせん断処理施設のせん断機は、空気雰囲気ですせん断を行っても、せん断時に生じる燃料粉末（U O2）によりジルコニウム粉末及びその合金粉末が希釈されることから火災及び爆発のおそれはないが、せん断機から溶解槽側へ窒素ガスを吹き込むことにより、せん断粉末の蓄積を防止しかつ不活性雰囲気とする設計とする。また、吹き込んだ窒素ガスは、せん断処理・溶解廃ガス処理設備の機械換気により、気体廃棄物として高所より排出する設計とする。せん断時に生じたジルコニウム粉末及びその合金粉末は、溶解槽、清澄槽、ハル洗浄槽等を経由し、燃料被覆管せん断片及び燃料集合体端末片（以下「ハル・エンドピース」という。）等を詰めたドラム又は高レベル廃液ガラス固化体に収納されるが、その取扱いにおいては溶液内で取扱われることから、火災及び爆発のおそれはない。</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場 (HAW)】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
		<p>② 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の第1 チャンネルボックス切断装置及びチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋の第2 チャンネルボックス切断装置 使用済燃料から取り外した規則解釈の第5条1項四号の自然発火性材料（ジルカロイ）のチャンネルボックスは、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の第1 チャンネルボックス切断装置、及びチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋の第2 チャンネルボックス切断装置はチャンネルボックスを水中で取り扱うため、微粉が滞留して着火するおそれはない。</p>
<p>(3) 火花を発生する設備や高温の設備等発火源となる設備を設置しないこと。ただし、災害の発生を防止する附帯設備を設けた場合は、この限りでない。</p>	<p>・火花の発生を伴う設備及び高温となる設備はない。</p>	<p>火花の発生を伴う設備は、発生する火花が発火源となることを防止する設計とするとともに、周辺に可燃性物質を保管しないこととする。また、高温となる設備は、高温部を保温材又は耐火材で覆うことにより、可燃性物質との接触及び可燃性物質の加熱を防止する設計とする。</p> <p>a . 火花の発生を伴う設備</p> <p>① 溶接機 A , B (高レベル廃液ガラス固化建屋) 溶接機 A , B は T I G 自動溶接方式であり、アークは安定しており、スパッタはほとんど生じない。また、溶接機は固化セル内に設置され、周辺には可燃性物質がなく、高線量エリアのため作業員入域に伴う可燃性物質の保管もないため、火花が発火源とはならない。更に溶接機の運転を行う際は、複数のITVカメラで溶接機の周囲を監視し、可燃性物質を溶接機に近接させないことで、発火源とならない設計とする。</p> <p>② 第1, 2チャンネルボックス切断装置（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋、チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋）第1チャンネルボックス切断装置及び第2チャンネルボックス切断装置は、溶断式であるが、水中で切断するため、発火源とはならない設計とする。</p> <p>b . 高温となる設備</p> <p>① 脱硝装置、焙焼炉、還元炉（ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋） 脱硝装置は、運転中は温度を監視するとともに、脱硝終了は温度計及び照度計により、M O X粉体の白熱を検知してマイクロ波の照射を停止する設計としており、加熱が不要に持続しない設計とする。焙焼炉、還元炉の周囲には断熱材を設置することにより温度上昇を防止する設計としている。また、温度が890℃を超えた場合には、ヒータ加熱が自動的に停止する設計とする。</p> <p>② ガラス熔融炉 A , B (高レベル廃液ガラス固化建屋) 炉内表面が耐火材で覆われており、耐火材の耐久温度を超えて使用されないため、過熱による損傷により内包された熔融ガラスが漏れ出る事により火災に至るおそれはない。また、ガラス熔融炉 A , B の周辺には可燃性物質がなく、ガラス熔融炉 A , B は発火源にはならない設計とする。</p> <p>③ 焼却装置、セラミックフィルタ、燃焼装置、熱分解装置（低レベル廃棄物処理建屋） 雑固体廃棄物処理系の焼却装置及びセラミックフィルタ並びに、廃溶媒処理系の燃焼装置は、耐火物を内張りし、機器外面における過度の温度上昇を防止する設計とするとともに、焼却装置は燃焼状態を監視する設計とするため、発火源とはならない設計とする。廃溶媒処理系の燃焼装置は可燃性ガスの未燃焼によるガスの滞留を防止するために、内部温度の測定及び燃焼状態を監視することにより、温度低により熱分解装置への廃溶媒供給を停止する設計とする。熱分解装置は、窒素ガスを供給することにより、廃溶媒を不活性な雰囲気下で熱分解する設計とする。熱分解装置は、外部ヒータを適切に制御するとともにその内部温度を測定し、運転状態を監視する設計とする。</p>
<p>(4) 火災区域内で水素が漏れいしても、水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように、水素を排気できる換気設備を設置すること。また、水素が漏れいするおそれのある場所には、その漏れいを検出して中央制御室にその警報を発すること。</p>	<p>・水素内包設備はない。</p>	<p>水素内包設備を設置する火災区域は、2.1.1.2(1)a.「漏れいの防止、拡大防止」に示すように、水素内包設備は溶接構造等により雰囲気への水素の漏れいを防止するとともに、2.1.1.2(1)c.「換気」に示すように機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。蓄電池を設置する火災区域は、充電時において蓄電池から水素が発生するおそれがあることから、当該区域に可燃物を持ち込まないこととする。また、蓄電池室上部に水素漏れい検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4vol%の1/4以下で中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室に警報を発する設計とする。ウラン精製設備のウラナス製造器は、水素を用いて硝酸ウラニル溶液を還元してウラナスを製造する。万一の室内へ</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場 (HAW)】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
		<p>の水素の漏えいを早期に検知するため、ウラナス製造器、第1気液分離槽、洗浄塔及び第2気液分離槽を設置するウラナス製造器室に水素漏えい検知器を設置し、水素濃度高(480ppm)、水素濃度高高(1000ppm)で中央制御室に警報を発する設計とする。なお、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉に供給される還元用窒素・水素混合ガスは、ガス中の水素最高濃度6.0vol%を設定し、還元ガス受槽では、還元炉へ供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度を測定し、還元用窒素・水素混合ガスが空気といかなる混合比においても可燃限界濃度未満となるようにする。万一、水素濃度が6.0vol%を超える場合には、中央制御室へ警報を発し、還元炉への還元用窒素・水素混合ガスの供給を自動的に停止する窒素・水素混合ガス停止系を設ける設計とする。また、漏えいした場合において、空気との混合を想定し、可燃限界濃度以下となるような組成としているため、水素漏えい検知器を設置しない。</p>
<p>(5) 放射線分解等により発生し、蓄積した水素の急速な燃焼によって、原子炉の安全性を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止する措置を講ずること。</p>	<p>・高放射性廃液の放射線分解による水素については、安全系の圧縮空気系から貯槽内に空気を供給し、発生する水素の濃度を可燃限界濃度未満に抑制するとともに、槽類換気系排風機による排気等により排出している。</p>	<p>放射線分解による水素は、濃度が可燃限界濃度に達するおそれのある機器のうち、可燃限界濃度に達するまでの時間余裕が小さい機器は、安全圧縮空気系から空気を供給(水素掃気)し、発生する水素の濃度を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。可燃限界濃度に達するまでの時間が1日以上を要する時間余裕が大きい機器は、非常用所内電源系統から給電されている塔槽類廃ガス処理設備の排風機による排気等及び一般圧縮空気系から空気を供給する配管を用いて空気を取り入れる設計とする。</p>
<p>(6) 電気系統は、地絡、短絡等に起因する過電流による過熱防止のため、保護継電器と遮断器の組合せ等により故障回路の早期遮断を行い、過熱、焼損の防止する設計であること。</p> <p>(参考)</p> <p>(1) 発火性又は引火性物質について 発火性又は引火性物質としては、例えば、消防法で定められる危険物、高压ガス保安法で定められる高压ガスのうち可燃性のもの等が挙げられ、発火性又は引火性気体、発火性又は引火性液体、発火性又は引火性固体が含まれる。</p> <p>(5) 放射線分解に伴う水素の対策について BWRの具体的な水素対策については、社団法人火力原子力発電技術協会「BWR配管における混合ガス(水素・酸素)蓄積防止に関するガイドライン(平成17年10月)」に基づいたものとなっていること。</p>	<p>・HAWの気系統は「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び電気技術規程の「発電変電規程(JEAC5001)」に基づき、遮断器及び保護継電器等が設置されている。</p>	<p>電気系統は、機器の損壊、故障及びその他の異常を検知した場合には、遮断器により故障箇所を隔離することにより、故障の影響を局所化できるとともに、他の安全機能への影響を限定できる設計とする。具体的には、電気系統は、「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び電気技術規程の「発電変電規程(JEAC5001)」に基づき、過電圧継電器、過電流継電器等の保護継電器と遮断器の組合せにより故障機器系統の早期遮断を行い、過負荷や短絡に起因する過熱、焼損等による電気火災を防止する設計とする。</p>
<p>2.1.2 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、以下の各号に掲げるとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用した設計であること。ただし、当該構築物、系統及び機器の材料が、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの(以下「代替材料」という。)である場合、もしくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合は、この限りではない。</p>	<p>・安全機能を有する機器について、不燃性材料又は難燃性材料を使用している。</p>	<p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対する不燃性材料又は難燃性材料の使用について、以下(1)から(6)に示す。 安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの(以下「代替材料」という。)を使用する設計とする。また、代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該安全上重要な施設における火災に起因して、他の安全上重要な施設において火災が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。</p>
<p>(1) 機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体、及びこれらの支持構造物のうち、主要な構造材は不燃性材料を使用すること。</p>	<p>・安全機能を有する機器のうち、機器、配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管及び盤の筐体並びにこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災の発生防止を考慮し、金属材料又はコンクリートを使用している。</p>	<p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、機器、配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管及び盤の筐体並びにこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災及び爆発の発生防止を考慮し、金属材料又はコンクリートを使用する設計とする。また、放射性物質を内包する機器を収納するグローブボックス等のうち、当該機能を喪失することで再処理施設の安全性を損なうおそれのあるものは、規則解釈の第5条2項六号をうけ、閉じ込め機能を損なうおそれのあるものについては、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。グローブボックスのパネルに可燃性材料を使用する場合は、火災によるパネルの損傷を考慮しても収納する機器の閉じ込め機能を損なわないよう、難燃性材料であるパネルをグローブボックスのパネル外表面に設置することにより、難燃性パネルと同等以上の難燃性能を有することについて、UL94垂直燃焼試験及びJIS酸素指数試験における燃焼試験を実施し、難燃性能を確認するものとする。ただし、配管のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるが、金属で覆われた狭隙部に設置し直接火災に晒されることなく、火災による安全機能への影響は限定的であること、また、他の安全機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に延焼するおそれがないことから、不燃性</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場 (HAW)】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
		<p>材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。なお、狭隘部に設置されることにより、火災による安全機能に影響がないことを確認されたものを使用する。同様に、水密扉に使用する止水パッキンについては、自己発火性がないこと、水密扉は常時閉運用であり、パッキン自体は扉本体に押さえられ、パッキンの大部分は外部に露出しないこと、水密扉周囲には可燃性物質を内包する設備がないこと、当該構成材の量は微量であることから、他の構築物、系統及び機器に火災を生じさせるおそれは小さい。また、水密扉のパッキン自体は直接火災に晒されることなく、火災による止水機能へ影響を生じさせるおそれは小さい。また、金属に覆われたポンプ及び弁の駆動部の潤滑油（グリリス）、並びに金属に覆われた機器内部のケーブルは、発火した場合でも他の安全機能を有する機器等に延焼しないことから、不燃性材料または難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。</p>
<p>(2) 建屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油等の可燃性物質を内包していないものを使用すること。</p>	<p>・安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）に係る電源設備の変圧器及び遮断器について、絶縁油を使用していない。</p>	<p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、建屋内に設置する変圧器及び遮断器は絶縁油を内包しない乾式を使用する設計とする。</p>
<p>(3) ケーブルは難燃ケーブルを使用すること。</p>	<p>・安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）に係るケーブルについては、既許可のとおり難燃性ケーブルを使用している。</p>	<p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に使用するケーブルには、実証試験により延焼性（米国電気電子工学学会規格 I E E E 38 3- 1 9 7 4又は I E E E 12 0 2- 1 9 9 1垂直トレイ燃焼試験相当）及び自己消火性（U L 15 8 1 (Fourth Edition) 10 8 0 V W- 1 U L 垂直燃焼試験）を確認したケーブルを使用する設計とする。ただし、機器の性能上の理由から実証試験にて延焼性及び自己消火性を確認できなかった一部のケーブルは、難燃ケーブルと同等以上の性能を有する材料を使用する設計とする。具体的には、燃焼度計測装置の一部に使用する放射線測定器用のケーブルであり、微弱電流又は微弱パルスを取扱う必要がある、耐ノイズ性を確保するために高い絶縁抵抗を有する同軸ケーブルを使用する設計とする必要がある。したがって、本ケーブルに対しては、火災を想定した場合にも延焼が発生しないように、専用電線管に収納するとともに、電線管の両端は、電線管外部からの酸素供給防止を目的とし、耐火性を有するシール材を処置するとともに、機器との接続部においては可動性を持たせる必要があることから当該部位のケーブルが露出しないように不燃性、遮炎性、耐久性及び被覆性の確認された防火シートで覆う等により、難燃ケーブルと同等以上の性能を確保する設計とする。非難燃ケーブルを使用する場合については、上記に示す代替措置を施したうえで、難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能（延焼性及び自己消火性）を有することを実証試験により確認し、使用する設計とする。なお、万一の火災により燃焼度計測装置のケーブルに損傷が及ぶことを想定した場合においても、以下のとおり安全機能へ影響を及ぼすおそれはない。</p> <p>a . 燃焼度計測装置は核的制限値を維持する計測制御設備であり、使用済燃料の燃焼度を1体毎に測定することにより残留濃縮度を算定する機器である。</p> <p>b . 火災によりケーブルが損傷し、燃焼度計測装置の制御機能が影響を受けた場合、使用済燃料の平均濃縮度等の計測が停止する又は計測が不可能となるが、使用済燃料を移送しない措置を講じることで安全機能に影響を及ぼすことは無い。</p> <p>c . また、当該ケーブルが使用される範囲はごく一部であること、周囲には可燃物等が設置されていないことから当該ケーブルの火災により、周囲への延焼のおそれは無い。</p>
<p>(4) 換気設備のフィルタは、不燃性材料又は難燃性材料を使用すること。ただし、チャコールフィルタについては、この限りでない。</p>	<p>・換気設備のフィルタについて、ガラス繊維等の難燃性材料を使用している。</p>	<p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、換気空調設備のフィルタは、「JA C AN o . 1 1 A (空気清浄装置用材燃焼性試験方法指針(公益社団法人日本空気清浄協会))」により難燃性（JA C A No.1 1 A クラス 3 適合）を満足する難燃性材料又は不燃性材料を使用する設計とする。</p>
<p>(5) 保温材は金属、ロックウール又はグラスウール等、不燃性のものを使用すること。</p>	<p>・施設内の配管、ダクト等に施工している保温材は、金属、ロックウール又はグラスウール等の不燃性材料を使用している。</p>	<p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に対する保温材は、ロックウール、グラスウール、けい酸カルシウム、耐熱グラスフェルト、セラミックファイバーブランケット、マイクロサーム、パーライト、金属等、平成 1 2 年建設省告示第 1400 号に定められたもの、または建築基準法で不燃材料として定められたものを使用する設計とする。</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場 (HAW)】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
<p>(6) 建屋内装材は、不燃性材料を使用すること。</p> <p>(参考) 「当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合」とは、ポンプ、弁等の駆動部の潤滑油、機器躯体内部に設置される電気配線、不燃材料の表面に塗布されるコーティング剤等、当該材料が発火した場合においても、他の構築物、系統又は機器において火災を生じさせるおそれが小さい場合をいう。</p> <p>(3) 難燃ケーブルについて 使用するケーブルについて、「火災により着火し難く、著しい燃焼をせず、また、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらない性質」を有していることが、延焼性及び自己消火性の実証試験により示されていること。 (実証試験の例) ・自己消火性の実証試験・・・U L 垂直燃焼試験 ・延焼性の実証試験・・・IEEE383又はIEEE1202</p>	<p>・建物内装材は、建築基準法に基づく不燃性材料を使用している。</p>	<p>建物内装材は、建築基準法に基づく不燃性材料若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料又は消防法に基づく防災物品若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。ただし、塗装は当該場所における環境条件を考慮したものとす。管理区域の床は、耐汚染性、除染、耐摩耗性等を考慮して、原則として腰高さまでエポキシ樹脂系塗料等のコーティング剤により塗装する設計とする。塗装は、難燃性能が確認されたコーティング剤を不燃性材料であるコンクリート表面に塗布すること、また、建屋内に設置する安全上重要な施設には不燃性材料又は難燃性材料を使用し、周辺には可燃物がないことから、塗装が発火した場合においても他の安全上重要な施設において火災及び爆発を生じさせるおそれは小さい。</p>
<p>2.1.3 落雷、地震等の自然現象によって、発電用原子炉施設内の構築物、系統及び機器に火災が発生しないように以下の各号に掲げる火災防護対策を講じた設計であること。</p> <p>(1) 落雷による火災の発生防止対策として、建屋等に避雷設備を設置すること。</p>	<p>・落雷による火災の発生を防止するため、建家に避雷設備を設置している。</p>	<p>落雷による火災の発生及び爆発を防止するため、「原子力発電所の耐雷指針」(J E A G 4 6 0 8)、建築基準法及び消防法に基づき、日本産業規格に準拠した避雷設備を設置する設計とする。重要な構築物は、建築基準法及び消防法の適用を受けないものであっても避雷設備を設ける設計とする。各防護対象施設に設置する避雷設備は、構内接地系と接続することにより、接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。</p>
<p>(2) 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止すること。なお、耐震設計については実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈(原規技発第 1 3 0 6 193 号(平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定))に従うこと。</p>	<p>・安全機能を有する機器は、廃止措置計画用設計地震動に対して耐震性を有することを確認している。</p>	<p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等は、耐震重要度に応じて以下に示す S、B 及び C の 3 クラス(以下「耐震重要度分類」という。)に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し、自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する。耐震については「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第七条に示す要求を満足するよう、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に従い耐震設計を行う設計とする。</p>
<p>2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。</p> <p>(1) 火災感知設備 ① 各火災区域における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できるよう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等(感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。)をそれぞれ設置すること。また、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。</p>	<p>・消防法に則り、施設内には火災感知器(煙感知器)を設置しているが、多様化はできていない。</p> <p>・セル内については、消防法に基づき火災感知器の設置が除外されているので、設置していない。</p> <p>・施設内の可燃物量の調査及び火災影響評価の結果を踏まえて、火災発生時に重要な安全機能に影響を及ぼす可能性のある区画について、火災検知器の設置等により、火災の早期検知を図る。</p> <p>・セル内については、線量が高く、設置が困難であることから設置しない。なお、セル内は可燃物がなく、消防による設置緩和の許可を受け火災感知器を設置していない。</p>	<p>① 火災感知器の環境条件等の考慮及び多様化 安重機能を有する機器等および放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災感知器の型式は、放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件及び予想される火災の性質を考慮して選定する。また、火災を早期に感知するとともに、火災の発生場所を特定するために、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせる設計とする。火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の火災感知器は、原則、煙感知器(アナログ式)及び熱感知器(アナログ式)を組み合わせる設計とし、炎感知器(非アナログ式の熱感知カメラ(サーモカメラ)含む)のようにその原理からアナログ式にできない場合を除き、誤作動を防止するため平常時の状況を監視し、急激な温度や煙の濃度の上昇を把握することができるアナログ式を選定する。炎感知器はアナログ式ではないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、炎が生じた時点で感知することができ、火災の早期感知に優位性がある。なお、安重機能を有する機器等および放射性物質貯蔵等の機器等が設置される火災区域又は火災区画のうち、コンクリート製の構造物や金属製の配管、タンク等のみで構成されている機器等が設置されている火災区域又は火災区画は、機器等が不燃性の材料で構成されており、火災の影響により機能を喪失するおそれがないことから、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器の組合せは行わず、消防法に基づいた設計とする。消防法施行令及び消防法施行規則において火災感知器の設置が除外される区域についても、安重機能を有する機器等および放射性物質貯蔵等の機器等が火災による影響を考慮すべき場合には設置する設計とする。ただし、以下の火災のおそれがない区域、又は他の設備により火災発生の前後において有効に検出できる場合は除く。 (a) 通常作業時に人の立入りがなく、可燃性物質がない区域 i. 可燃性物質がないセル及び室(高線量区域)</p>

<p>「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」</p>	<p>東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場 (HAW)】</p>	<p>【参考】「六ヶ所再処理施設における新規基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」</p>
		<p>高レベル放射性廃液等を貯蔵するセル又はセルではないが、高線量により通常時に人の立ち入りの無い室のうち可燃性物質が設置されておらず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所は、通常運転時における火災の発生及び人による火災の発生のおそれがないことから、火災の感知の必要は無い。</p> <p>ii. 可燃性物質がない室 (ダクトスペース及びパイプスペース) ダクトスペースやパイプスペースは高線量区域ではないが、可燃性物質が設置されておらず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所であり、また点検口は存在するが、通常時には人の入域は無く、人による火災の発生のおそれがないことから、火災感知器を設置しない設計とする。</p> <p>(b) 通常作業時に人の立ち入りがなく、少量の可燃性物質の取扱いはあるが、取扱いの状況を踏まえると火災のおそれがない区域 本区域は以下のとおり、可燃性物質の引火点に至らない設計としており、火災に至るおそれがない。 ・セル内に配置される放射線測定装置の減速材 (ポリエチレン)、溶解槽の駆動部に塗布されるグリスなど、セル内には少量の可燃性物質が存在する。しかし、放射線測定装置の減速材が存在するセル内には加熱源は無く、漏えい液の沸騰を仮定しても、5Nにおける硝酸の沸点は約105℃であり、ポリエチレンの引火点 (約330℃) に至るおそれがない。 ・少量の有機溶媒等を取扱うセルのうち、漏えいした有機溶媒等が自重により他のセルに移送されるセルは、有意な有機溶媒等がセル内に残らず、さらにセル換気設備により除熱されることから、発火点に至るおそれはないため、火災感知器を設置しない設計とする。 ・同様に溶解槽セルにおいても一部蒸気配管が存在するが、当該セルで最も高温となる部位 (加熱ジャケット部 (最高設計温度170℃)) に接しても、グリスの引火点には至らない。以上のとおり可燃性物質の過度な温度上昇を防止する設計とするため火災に至るおそれはないことから、火災の感知の必要は無い。</p> <p>(c) 可燃性物質の取扱いはあるが、火災感知器によらない設備 (漏えい検知装置、火災検出装置、又はカメラ) により早期感知が可能な区域高線量となるセル内等については、放射線による故障に伴う誤作動が生じる可能性があるため、火災の発生が想定されるセル内等については、漏えい検知装置、火災検知器 (熱電対)、耐放射線性の ITV カメラ等の火災の感知が可能となる設備について多様性を確保して設置する設計とする。</p>
<p>② 感知器については消防法施行規則 (昭和36年自治省令第6号) 第23条第4項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令 (昭和56年自治省令第17号) 第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置すること。</p>	<p>・消防法に則り、施設内には火災感知器 (煙感知器) を設置している。 ・セル内は可燃物がなく、消防による設置緩和の許可を受け火災感知器を設置していない。</p>	<p>② 火災感知設備の性能と設置方法 感知器については消防法施行規則 (昭和36年自治省令第6号) 第23条第4項に従い設置する設計とする。また、環境条件等から消防法上の火災感知器の設置が困難となり、感知器と同等の機能を有する機器を使用する場合には、同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令 (昭和56年自治省令第17号) 第12条～第18条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置する設計とする。</p> <p>(a) 火災感知器の組合せ 固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等の組合せの基本的な考え方を第1表に示す。火災感知設備の火災感知器は、環境条件並びに安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の特徴を踏まえ設置することとし、アナログ式煙感知器およびアナログ式熱感知器の組合せを基本として設置する設計とする。一方、以下に示すとおり、屋内において取り付け面高さが熱感知器または煙感知器の上限を超える場合および外気取入口など気流の影響を受ける場合、並びに屋外構築物の監視にあたっては、アナログ式感知器の設置が適さないことから、非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラを設置する設計とする。非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラは、炎が発する赤外線や紫外線を感知するため、煙や熱と比べて感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある。また、非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラ (サーモカメラ) を設置する場合は、それぞれの監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とするとともに、誤動作防止対策のため、屋内に設置する場合は、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することとし、屋外に設置する場合は、屋外型を採用するとともに、必要に応じて太陽光の影響を防ぐ遮光板を設置する設計とする。なお、蓄電池室は換気設備により清浄な状態と保たれていること、及び水素漏えい検知器により爆発性雰囲気とならないことを監視していることから、通常のアナログ式の</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場（HAW）】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
		感知器を設置する設計とする。よって、非アナログ式の感知器を採用してもアナログ式の感知器と同等以上の性能を確保することが可能である。
③ 外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。	・火災感知設備は、外部電源喪失時にも非常用発電機から給電できる。	③ 火災感知設備の電源確保 火災感知設備は、外部電源喪失時にも火災の感知が可能となるよう、蓄電池（1時間警戒後、10分作動）を設け、火災感知の機能を失わないよう電源を確保する設計とする。また、安重機能を有する機器等および放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画に対して多様化する火災感知器設備については、感知の対象とする設備の耐震重要度分類に応じて非常用母線又は運転予備用母線から給電する設計とする。
④ 中央制御室で適切に監視できる設計であること。 (参考) (1) 火災感知設備について 早期に火災を感知し、かつ、誤作動（火災でないにもかかわらず火災信号を発すること）を防止するための方策がとられていること。 (早期に火災を感知するための方策) ・固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等をそれぞれ設置することとは、例えば、熱感知器と煙感知器のような感知方式が異なる感知器の組合せや熱感知器と同等の機能を有する赤外線カメラと煙感知器のような組合せとなっていること。 ・感知器の設置場所を1つずつ特定することにより火災の発生場所を特定することができる受信機が用いられていること。 (誤作動を防止するための方策) ・平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、かつ、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができるアナログ式の感知器を用いられていること。	・運転員が駐在する分離精製工場中央制御室の火災受信器盤に火災信号を表示するとともに警報を発する。 ・既設の火災検知器は、消防法施行規則に基づき、定期的に試験を実施している。	④ 火災受信機盤 中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室に設置する火災受信器盤（火災報知盤又は火災監視盤）に火災信号を表示するとともに警報を発すること で、適切に監視できる設計とする。また、火災受信器盤は、感知器の設置場所を1つずつ特定できることにより、火災の発生場所を特定できる設計とする。火災感知器は火災受信機盤を用いて以下のとおり点検を行うことができるものを使用する設計とする。 ・自動試験機能または遠隔試験機能を有する火災感知器は、火災感知の機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験または遠隔試験を実施する。 ・自動試験機能または遠隔試験機能を持たない火災感知器は、火災感知の機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に基づき、煙等の火災を模擬した試験を定期的に実施する。
(2) 消火設備 ①消火設備については、以下に掲げるところによること。 a. 消火設備は、火災の火災及び熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼさないように設置すること。	・消火設備として、消火栓、消火器を適切に配置しており、安全機能を有する設備に火災の二次的影響が及ばない。	再処理施設内の消火設備のうち、消火栓、消火器等を適切に配置することにより、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に火災の二次的影響が及ばない設計とする。消火剤にガスを用いる場合は、電気絶縁性の高いガスを採用することで、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響が安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等に悪影響を及ぼさない設計とする。また、煙の二次的影響が安全機能を有する機器等に悪影響を及ぼす場合は、防火ダンパを設ける設計とする。また、これらの消火設備は火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないように、ボンベに接続する安全弁によりボンベの過圧を防止する設計とするとともに、ボンベ及び制御盤については消火対象を設置するエリアとは別の火災区域（区画）又は十分に離れた位置に設置する設計とする。中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室床下コンクリートビッドは、固定式消火設備を設置することにより、早期に火災の消火を可能とする設計とする。制御室床下含め、固定式消火設備の種類及び放出方式については、二次的影響を考慮したものとす。さらに、非常用ディーゼル発電機が設置される火災区域の消火は、二酸化炭素により行い、非常用ディーゼル発電機は外気を直接給気することで、万一の火災時に二酸化炭素消火設備が放出されても、窒息することにより非常用ディーゼル発電機の機能を喪失することが無い設計とする。
b. 可燃性物質の性状を踏まえ、想定される火災の性質に応じた十分な容量の消火剤を備えること。	・消防法に適合した粉末消火器を、各火災区画の火災に対応できるよう消防法に基づき、400m ² 毎に1本以上配置している。	消火設備は、可燃性物質の性状を踏まえ、想定される火災の性質に応じた容量の消火剤を備える設計とする。油火災（油内包設備や燃料タンクからの火災）が想定される非常用ディーゼル発電機室、及び有機溶媒等の引火性物質の取扱い室には、消火性能の高い二酸化炭素消火設備（全域）を設置しており、消防法施行規則第十九条に基づき算出される必要量の消火剤を配備する設計とする。その他の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画に設置する全域消火設備のうち、不活性ガス消火設備（二酸化炭素又は窒素）については上記同様に消防法施行規則第十九条、ハロゲン化物消火設備については消防法施行規則第二十条、及び粉末消火設備については消防法施行規則第二十一条に基づき、単位体積あたりに必要な消火剤を配備する。また、局所消火設備を用いる場合においては、不活性ガス（二酸化炭素）またはハロゲン化物を消火剤に用いる設計とすることから、不活性ガス消火設備（二酸化炭素）については上記同様に消防法施行規則第十九条、ハロゲン化物消火設備については消防法施行規則第二十条に基づき必要な消火剤を配備する設

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場（HAW）】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
		計とする。ただし、中央制御室床下及びケーブルトレイ内の消火にあたって必要となる消火剤量については、上記消防法を満足するとともに、その構造の特殊性を考慮して、設計の妥当性を試験により確認された消火剤容量を配備する。 火災区域又は火災区画に設置する消火器については、消防法施行規則第六条～八条に基づき延床面積又は床面積から算出される必要量の消火剤を配備する設計とする。消火剤に水を使用する消火用水の容量は、②b項に示す。
c. 消火栓は、全ての火災区域の消火活動に対処できるよう配置すること。	・屋内消火栓及び屋外消火栓は、施設内の消火活動（セルを除く）に対処できるよう、消防法に則り配置している。	火災区域又は火災区画に設置する屋内消火栓及び屋外消火栓は、火災区域内の消火活動（セルを除く）に対処できるよう、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）、第十九条及び都市計画法施行令第二十五条（屋外消火栓設備に関する基準、開発許可の基準を適用するについて必要な技術的細目）に準拠し配置することにより、消火栓により消火を行う必要のあるすべての火災区域又は火災区画（セルを除く）における消火活動に対処できるように配置する設計とする。 ・必要揚程 0.98MPa（前処理建屋屋内消火栓設備） ・ポンプ圧力 1.5MPa ・屋内消火栓 水平距離が25m以下となるよう設置（消防法施行令第十一条 屋内消火栓設備に関する基準） ・屋外消火栓 防護対象物を半径40mの円で包括できるよう配置（消防法施行令第十九条 屋外消火栓設備に関する基準、都市計画法施行令第二十五条 開発許可の基準を適用するについて必要な技術的細目）
d. 移動式消火設備を配備すること。	・移動式消火設備として、消防ポンプ付水槽車及び化学消防自動車を配備している。	火災時の消火活動のため、大型化学高所放水車、消防ポンプ付水槽車及び化学粉末消防車を配備する。上記は、「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」第十二条の要求に基づき、消火ホース等の資機材を備え付けている移動式消火設備として、大型化学高所放水車を配備するとともに、故障時の措置として消防ポンプ付水槽車を配備している。また、航空機落下による化学火災（燃料火災）時の対処のため化学粉末消防車を配備するものとする。
e. 消火設備は、外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。	整理中。	消火設備のうち、消火用水供給系の電動機駆動消火ポンプは運転予備用母線から受電する設計とするが、ディーゼル駆動消火ポンプは、外部電源喪失時でもディーゼル機関を起動できるように、専用の蓄電池（30分作動できる容量）により電源を確保する設計とする。また、安重機能を有する機器等および放射性物質貯蔵等の機能を有する機器等が設置される火災区域・区画の消火活動が困難な箇所に設置される固定式消火設備のうち作動に電源が必要となるものは、外部電源喪失時においても消火が可能となるよう、非常用母線から給電するとともに、設備の作動に必要な電源を供給する蓄電池（60分作動できる容量）を設ける設計とする。地震時において固定式消火設備による消火活動を想定する必要の無い火災区域又は火災区画に係る消火設備については運転予備用母線から給電する設計とする。ケーブルトレイに対する局所消火設備等は、消火剤の放出に当たり電源を必要としない設計とする。
f. 消火設備は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計であること。	整理中。	固定式消火設備（全域）、電動機駆動消火ポンプ及びディーゼル駆動消火ポンプは、電源断等の故障警報を使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は中央制御室に吹鳴する設計とする。
g. 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器相互の系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置される消火設備は、系統分離に応じた独立性を備えた設計であること。	整理中。	再処理施設の安全上重要な施設が系統間で分離し設置する火災区域又は火災区画の消火に用いる消火設備は、消火設備の動的機器の単一故障によっても、以下のとおり、系統分離に応じた独立性を備えるものとする。 （a）建物内の系統分離された区域への消火に用いる屋内消火栓設備は、動的機器を多重性又は多様性を備えることにより、動的機器の単一故障により同時に機能を喪失しない設計とする。 （b）異なる区域に系統分離され設置されているガス系消火設備は、消火設備の動的機器の故障によっても、系統分離された設備に対する消火設備の消火機能が同時に喪失することがないように、動的機器である容器弁及び選択弁のうち、容器弁（ボンベ含む）は必要数量に対し1以上多く設置するとともに、選択弁は各ラインにそれぞれ設置することにより同時に機能が喪失しない設計とする。なお、万一、系統上の選択弁の故障を想定しても、手動により選択弁を操作することにより、消火が可能な設計とする（第2図）。また、消火配管は静的機器であり、かつ、基準地震動 Ss で損傷しない設計とすることから、多重化しない設計とする。

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場 (HAW)】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
<p>h. 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域または火災区画であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。</p>	<p>・火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難な場所として、危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等はないことから、自動消火設備又は固定式消火設備は設置していない。</p>	<p>火災の影響を受けるおそれのある安重機能を有する機器等が設置される火災区域又は火災区画のうち、煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については以下のとおり自動又は制御室等からの手動操作による固定式消火設備を設置することにより、消火活動を可能とする。なお、安重機能を有する機器等が設置されるセルは、人の立ち入りが困難であることから可燃物がある場合は、消火困難となる可能性があるが、「2.1.2.1 早期の火災感知及び消火(1)①(b)」に示すとおり、少量の可燃物はあるが、その環境条件から火災に至るおそれはない。また、同様にガラス固化建屋の固化セルについては、運転時に監視しており、異常時には潤滑油を内包する固化セルクレーンを固化セルクレーン収納区域に退避することにより、作業員により手動で消火することが可能である。一方、多量の有機溶媒等を取扱う機器等が設置されるセルに設置される安重機能を有する機器等は、金属製の不燃性材料により構成されているが、有機溶媒等を取扱うこと及び放射線の影響を考慮する必要がある。したがって、安重機能を有する機器等が設置されるセルのうち、消火困難区域として考慮すべきは放射性物質が含まれる有機溶媒等が貯蔵されるセルを対象とする。なお、上記以外の火災区域又は火災区画については、取り扱う可燃性物質の量が小さいこと、消火に当たり扉を開放することで隣室からの消火が可能なこと、再処理施設は動的閉じ込め設計としており、換気設備による排煙が可能であるため、有効に煙の除去又は煙が降下するまでの時間が確保できることにより消火困難とならないため、消防法又は建築基準法に基づく消火設備で消火する設計とする。また、屋外の火災区域については、火災による煙は大気中に拡散されることから、消火困難とはならない。消火活動においては、煙の影響をより軽減するため、可搬式排煙機及びサーモグラフィを配備する。</p> <p>(a) 多量の可燃物を取扱う火災区域又は火災区画危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する場所は、引火性液体を取扱うことから火災時の燃焼速度が速く、煙の発生により人が立ち入り消火活動を実施することが困難な区域となることから、固定式消火設備（全域）を設置し、早期消火が可能となるよう使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は中央制御室から消火設備を起動できる設計とする。また、セル内において多量の有機溶媒等を取扱う火災区域又は区画については、放射線の影響を考慮し、固定式消火設備（全域）を設置することにより、消火が可能となる設計とする。なお、本エリアについては、取扱う物質を考慮し、金属などの不燃性材料で構成される安重機能を有する機器等についても、万一の火災影響を想定し、固定式消火設備（全域）を設置するものとする</p> <p>(b) 可燃物を取扱い構造上消火困難となる火災区域又は火災区画</p> <p>i. 制御室床下 中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の床下は、制御室内の火災感知器及び人による感知並びに消火が困難となるおそれを考慮し、火災感知器に加え、床下に固定式消火設備（全域）を設置する。消火にあたっては、固有の信号を発する異なる種類の火災感知設備（煙感知器と熱感知器）により火災を感知した後、制御室からの手動起動により早期に火災の消火を可能とする。なお、制御室には常時当直（運転員）が駐在することを考慮し、人体に影響を与えない消火剤を使用することとする。</p> <p>ii. 一般共同溝 一般共同溝内は、万一、ケーブル火災が発生した場合、煙の排出が可能なよう排気口を設ける構造としているが、自然換気であること及び一般共同溝の面積が広く消火活動まで時間を有することを考慮し、固定式消火設備（局所）を設置することにより、早期消火を可能となる設計とする。一般共同溝の可燃物はケーブルと有機溶媒配管内の有機溶媒であるが、有機溶媒配管は二重管とすること及び設計基準地震動 S s により損傷しない構造とすることから火災に至るおそれはないことを踏まえ、ケーブルトレイに対し、局所消火を行う設計とする。消火剤の選定にあたっては、人体に影響を与えない消火剤または消火方法を選択することとする。</p> <p>(c) 等価火災時間が3時間を超える火災区域又は火災区画 等価火災時間が3時間を超える場合においては、火災感知器に加え、固定式消火設備を設置することにより、早期消火が可能となるよう使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は中央制御室から消火設備を起動できることとする。上記固定式消火設備は原則全域消火方式とするが、消火対象がケーブルのみ等局所的な場合は、局所消火方式を選定する設計とする。</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場（HAW）】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
		(d) 電気品室は電気ケーブルが密集しており、万一の火災による煙の影響を考慮し、固定式消火設備（全域）を設置することにより、早期消火が可能となるよう使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は中央制御室から消火設備を起動できる設計とする。
i. 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。	・火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難な場所として、危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等はないことから、自動消火設備又は固定式消火設備は設置していない。	放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域のうち、当該機器が火災の影響を受けるおそれがあることから消火活動を行うにあたり、煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については以下のとおり固定式消火設備を設置することにより、消火活動を可能とする。危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する場所は、引火性液体や多量の可燃性物質を取扱うことから火災時の燃焼速度も速く、煙の発生により人が立ち入り消火活動を実施することが困難な区域となることから、固定式消火設備（全域）を設置し、早期消火が可能となるよう使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は中央制御室から消火設備を起動できる設計とする。本エリアについては、取扱う物質を考慮し、金属などの不燃性材料で構成される安重機能を有する機器等についても、万一の火災影響を想定し、固定式消火設備（全域）を設置するものとする。上記以外の火災区域又は火災区画については、消防法又は建築基準法に基づく消火設備で消火する設計とする。消火活動においては、煙の影響を軽減するため、可搬式排煙機及びサーモグラフィを配備する。
j. 電源を内蔵した消火設備の操作等に必要な照明器具を、必要な火災区域及びその出入通路に設置すること。	・停電時には、非常用発電機等の電源による非常灯の点灯による消火設備の操作が可能である。また、運転員が駐在する分離精製工場中央制御室には、停電時の作業に対応できる可搬式照明器具（投光機、ヘッドライト）を配備している。	屋内消火栓及び消火設備の現場盤操作等に必要な照明器具として、移動経路に加え、屋内消火栓設備及び消火設備の現場盤周辺に設置するものとし、現場への移動時間約 10～40 分及び消防法の消火継続時間 20 分を考慮し、2 時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。
②消火剤に水を使用する消火設備については、①に掲げるところによるほか、以下に掲げるところによること。 a. 消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、多重性又は多様性を備えた設計であること。	整理中。	消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、第 3 図に示すとおり、火災防護審査基準をうけた消火活動時間 2 時間に対し十分な容量を有するろ過水貯槽及び消火用水貯槽を設置し、双方からの消火水の供給を可能とすることで、多重性を有する設計とする。また、消火ポンプは電動機駆動消火ポンプに加え、同等の能力を有する異なる駆動方式であるディーゼル駆動消火ポンプを設置することで、多様性を有する設計とする。水源の容量においては、再処理施設は危険物取扱所に該当する施設であるため、消火活動に必要な水量を考慮したものとし、その根拠は b 項「消火用水の最大放水量の確保」に示す。
b. 消火剤に水を使用する消火設備は、2 時間の最大放水量を確保できる設計であること。	整理中。	消火剤に水を使用する消火設備（屋内消火栓、屋外消火栓）の必要水量を考慮し、水源は消防法施行令及び危険物の規制に関する規則に基づくとともに、2 時間の最大放水量（426m ³ /h）を確保する設計とする。また、消火用水供給系の消火ポンプは、必要量を送水可能な電動機駆動ポンプ及びディーゼル駆動ポンプ（定格流量 450m ³ /h）を 1 台ずつ設置する設計とし、消火配管内を加圧状態に保持するため、機器の単一故障を想定し、圧力調整用消火ポンプを 2 基設ける設計とする。
c. 消火用水供給系をサービス系又は水道水系と共用する場合には、隔離弁等を設置して遮断する等の措置により、消火用水の供給を優先する設計であること。	整理中。	消火用水は他の系統と兼用する場合には、他の系統から隔離できる弁を設置し、遮断する措置により、消火水供給を優先する設計とする。消火用水貯槽は他の系統と共用しない設計とすることから、消火用水の供給が優先される。一方、ろ過水貯槽は給水処理設備への供給も行うことから他の系統と共用するが、第 5 図のとおり、他の系統から隔離できる弁を設置し、遮断する措置により、消火水供給を優先する設計とする。 消火用水貯槽に貯留している消火用水を供給する消火水供給設備は、廃棄物管理施設及び MOX 燃料加工施設と共用し、消火栓設備の一部及び防火水槽の一部は、廃棄物管理施設と共用する。廃棄物管理施設及び MOX 燃料加工施設と共用する消火水供給設備並びに廃棄物管理施設と共用する消火栓設備及び防火水槽は、廃棄物管理施設又は MOX 燃料加工施設へ消火水を供給した場合においても再処理施設に必要な容量を確保できる設計とする。また、消火水供給設備においては、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止する設計とすることで、共用によって再処理施設の安全性を損なわない設計とする。
d. 管理区域内で消火設備から消火剤が放出された場合に、放射性物質を含むおそれのある排水が管理区域外へ流出することを防止する設計であること。	・HAW 及び TVF の管理区域内に床ドレンが設置されていることを確認する。	管理区域内で放出した消火水は、管理区域外への流出を防止する

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場（HAW）】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
<p>③消火剤にガスを使用する消火設備については、①に掲げるところによるほか、固定式のガス系消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を吹鳴させる設計であること。</p> <p>（参考） (2)消火設備について ①-d 移動式消火設備については、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和 5 3 年通商産業省令第 7 7 号）第 8 5 条の 5」を踏まえて設置されていること。 ①-g 「系統分離に応じた独立性」とは、原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器が系統分離を行うため複数の火災区域又は火災区画に分離して設置されている場合に、それらの火災区域又は火災区画に設置された消火設備が、消火ポンプ系（その電源を含む。）等の動的機器の単一故障により、同時に機能を喪失することがないことをいう。 ①-h-1 手動操作による固定式消火設備を設置する場合は、早期に消火設備の起動が可能となるよう中央制御室から消火設備を起動できるように設計されていること。上記の対策を講じた上で、中央制御室以外の火災区域又は火災区画に消火設備の起動装置を設置することは差し支えない。 ①-h-2 自動消火設備にはスプリンクラー設備、水噴霧消火設備及びガス系消火設備（自動起動の場合に限る。）があり、手動操作による固定式消火設備には、ガス系消火設備等がある。中央制御室のように常時人がいる場所には、ハロン 1301 を除きガス系消火設備が設けられていないことを確認すること。 ②-b 消火設備のための必要水量は、要求される放水時間及び必要圧力での最大流量を基に設計されていること。この最大流量は、要求される固定式消火設備及び手動消火設備の最大流量を合計したものであること。 なお、最大放水量の継続時間としての 2 時間は、米国原子力規制委員会(NRC)が定める Regulatory Guide 1.189 で規定されている値である。 上記の条件で設定された防火水槽の必要容量は、RegulatoryGuide1.189 では 1,136,000 リットル（1,136m³）以上としている。</p>	<p>・ガス消火設備はない。</p>	<p>全域放出方式の固定式ガス消火設備は、作動前に従事者等の退出ができるよう警報又は音声警報を吹鳴する設計とする。また、二酸化炭素消火設備（全域）及びハロゲン化物消火設備（全域）の作動に当たっては、20 秒以上の時間遅れをもって消火ガスを放出する設計とする。ハロゲン化物消火設備（局所）は、従事者が酸欠になることはないが、消火時に生成されるフッ化水素が周囲に拡散することを踏まえ、作動前に退避警報を発する設計とする。なお、固定式ガス消火設備のうち、防火シート、又は金属製の筐体等による被覆内に局所的に放出する場合においては、消火剤が内部に留まり、外部に有意な影響を及ぼさないため、消火設備作動前に退避警報を発しない設計とする。</p>
<p>2.2.2 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に示すように、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持される設計であること。 (1) 凍結するおそれがある消火設備は、凍結防止対策を講じた設計であること。</p>	<p>・整理中。</p>	<p>屋外に設置する火災感知器及び消火設備は、再処理施設が考慮している冬期最低気温-15.7℃を踏まえ、当該環境条件を満足する設計とする。屋外消火設備のうち、消火用水の供給配管は冬季の凍結を考慮し、凍結深度（GL-60cm※）を確保した埋設配管とする。同時に、地上部に配置する場合には保温材を設置する設計とすることにより、凍結を防止する設計とする。また、屋外消火栓は、消火栓内部に水が溜まらないような構造とし、自動排水機構により通常は排水弁を通水状態、消火栓使用時は排水弁を閉にして放水する設計とする（第 6 図）。</p>
<p>(2) 風水害に対して消火設備の性能が著しく阻害されない設計であること。</p>	<p>・消火設備のうち、屋内消火栓に係るポンプは風水害により性能が阻害されないよう屋内に設置されている。</p>	<p>消火ポンプは建屋内（ユーティリティ建屋）に設置する設計とし、風水害によって性能を阻害されないように設置する設計とする。その他の不活性ガス消火設備（二酸化炭素又は窒素）、ハロゲン化物消火設備、粉末消火設備、水噴霧消火設備についても、風水害に対してその性能が著しく阻害されることが無いよう、各建屋内に設置する設計とする。屋外消火栓は風水害に対してその機能が著しく阻害されることが無いよう、雨水の浸入等により動作機構が影響を受けない構造とする。屋外の火災感知設備は、屋外仕様とする。屋外の火災感知器の予備を確保し、風水害の影響を受けた場合は、早期に火災感知器の取替を行うことにより、当該設備の機能及び性能を復旧する設計とする。</p>
<p>(3) 消火配管は、地震時における地盤変位対策を考慮した設計であること。</p>	<p>・整理中。</p>	<p>屋内消火栓設備は、地震時における地盤変位により、消火水を建物へ供給する消火配管が破断した場合においても、消火活動を可能とするよう、大型化学高所放水車又は消防ポンプ付水槽車から消火水を供給できるよう建屋内に送水口を設置し、また、破断した配管から建屋外へ流出させないよう逆止弁を設置する設計とする。（第 7 図）建屋内に設置する送水口は、外部からのアクセス性が良い箇所に設置することで、迅速な対処を可能とする。</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場（HAW）】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
<p>(参考) 火災防護対象機器等が設置される火災区画には、耐震B・C クラスの機器が設置されている場合が考えられる。これらの機器が基準地震動により損傷しS クラス機器である原子炉の火災防護対象機器の機能を失わせることがないことが要求されることであるが、その際、耐震B・C クラス機器に基準地震動による損傷に伴う火災が発生した場合においても、火災防護対象機器等の機能が維持されることについて確認されていない。</p>	<p>整理中。</p>	<p>安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時に火災を考慮する場合は、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が維持すべき耐震重要度分類に応じて機能を維持できる設計とする。また、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のうち、基準地震動Ssに対しても機能を維持すべき機器等に対し影響を及ぼす可能性がある火災区域・区画に設置される、油を内包する耐震Bクラス及び耐震Cクラスの設備は、以下のいずれかの設計とすることで、地震によって機能喪失を防止する設計とする。なお、有機溶媒を保有するセルに設置する機器及び配管は、設計基準地震動によっても損傷しない堅牢な構造としており、地震による漏えいは無い。また、万一地震発生後に漏えいが発生した場合においても、漏洩液は漏えい液回収装置により移送されることから、セル内への残留量は極僅かであり、当該残液が自己の崩壊熱により発火することを想定しても、崩壊熱により火災に至るおそれのあるセル給気口に設置された防火ダンパを閉止することにより、消火は可能である。よって、セル内に設置する固定式消火設備については、地震時の火災を想定する必要は無いことから、耐震Cクラスにて設計するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動Ssにより油が漏えいしない。 ・基準地震動Ssによって火災が発生しても、安全機能に影響を及ぼすことが無いよう、基準地震動Ssによって火災が発生しても機能を維持する固定式消火設備によって速やかに消火する。 ・基準地震動Ssによって火災が発生しても、安全機能に影響を及ぼすことが無いよう隔壁等により分離する又は適切な離隔距離を確保する。 <p>想定すべきその他の自然現象として、凍結、風水害、地震以外に考慮すべき自然現象により火災感知設備及び消火設備の性能が阻害された場合は、原因の除去又は早期の取替え、復旧を図る設計とするが、必要に応じて監視の強化や、代替消火設備の配備等を行い、必要な機能を維持することとする。</p>
<p>(2) 消火設備を構成するポンプ等の機器が水没等で機能しなくなることはないよう、設計に当たっては配置が考慮されていること。</p>	<p>整理中。</p>	
<p>2.2.3 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、消火設備の破損、誤動作又は誤操作によって、安全機能を失わない設計であること。また、消火設備の破損、誤動作又は誤操作による溢水の安全機能への影響について「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」により確認すること。</p> <p>(参考) 原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドでは、発生要因別に分類した以下の溢水を想定することとしている。</p> <ol style="list-style-type: none"> 想定する機器の破損等によって生じる漏水による溢水 発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水 地震に起因する機器の破損等により生じる漏水による溢水 <p>このうち、b.に含まれる火災時に考慮する消火水系統からの放水による溢水として、以下が想定されていること。</p> <ol style="list-style-type: none"> 火災感知により自動作動するスプリンクラーからの放水 建屋内の消火活動のために設置される消火栓からの放水 格納容器スプレイ系統からの放水による溢水 	<ul style="list-style-type: none"> ・消火設備の破損、誤動作又は誤操作による溢水の安全機能への影響について「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」により確認する。 	<p>消火設備の破損、誤作動又は誤操作により、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等の安全機能を損なわないよう以下の設計とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 電気盤室に対しては、消火剤に水を使用しない二酸化炭素消火器又は粉末消火器を配置する。 非常用ディーゼル発電機は、不活性ガスを用いる二酸化炭素消火設備の破損により給気不足を引き起こさないように外気より給気される構造とする。 電気絶縁性が大きく、揮発性が高いハロゲン化物消火設備を設置することにより、設備の破損、誤作動又は誤操作により消火剤が放出されても電気及び機械設備に影響を与えない設計とする。 固定式消火設備を設置するセルのうち、形状寸法管理機器を収納するセルには、水を使用しないガス消火設備を選定する。
<p>2.3 火災の影響軽減 2.3.1 安全機能を有する構築物、系統及び機器の重要度に応じ、それらを設置する火災区域又は火災区画内の火災及び隣接する火災区域又は火災区画における火災による影響に対し、以下の各号に掲げる火災の影響軽減のための対策を講じた設計であること。</p> <p>(1) 原子炉の高温停止及び低温停止に係わる安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域については、3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁によって他の火災区域から分離すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・安全機能を有する設備を設置する区域は、耐火壁（耐火シール、防火戸を含む）によって他の区域と分離している。 ・HAW 及び TVF について火災区域を設定し、火災影響評価を行い、火災区域の伝播によって安全機能に影響がないことを確認する。 	<p>再処理施設の安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等が設置される火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、3 時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認した耐火壁（耐火シール、防火戸及び防火ダンパを含む）（以下「耐火壁」という。）によって他の区域と分離する。また、火災区域又は火災区画のファンネルには、他の火災区域又は火災区画からの煙の流入防止を目的として、煙等流入防止装置を設置する設計とする。</p> <p>MOX燃料加工施設にて設置するMOX燃料加工施設とウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵施設の境界の扉については、火災区域設定のため、火災影響軽減設備としてMOX燃料加工施設と共用する。共用する火災影響軽減設備は、MOX燃料加工施設における火災又は爆発の発生を想定しても、影響を軽減できるよう十分な耐火能力を有する設</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場（HAW）】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和2年4月28日 R16」
		計とすることで、共用によって再処理施設の安全性を損なわない設計とする。
<p>(2) 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その相互の系統分離及びこれらに関連する非安全系のケーブルとの系統分離を行うために、火災区画内または隣接火災区画間の延焼を防止する設計であること。具体的には、火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルが次に掲げるいずれかの要件を満たしていること。</p> <p>a. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて互いの系列間が3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離されていること。</p> <p>b. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。この場合、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないこと。</p> <p>c. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離されており、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。</p>	<p>・多重化された機器が同じ区域に設置されており、基準で示されている系統分離の要件を満たしていない箇所がある（排風機等）。</p> <p>・多重化された機器のケーブルについて、基準で示されている離隔距離を満たしていない箇所がある。</p> <p>・上記の箇所を含めて火災影響評価を行い、防護対象機器に影響を及ぼすかどうかを評価する。影響を及ぼす場合には、防護対策（基準で示されている系統分離）について検討する。</p> <p>・防護対策の検討において、対策工事の成立性や保安上のリスク等について検討し、基準で示されている系統分離対策することが、合理的ではない場合又はより難い事情がある場合には、それらを整理した上で、代替策について検討する。</p>	<p>再処理施設における安全上重要な施設の中でも、最重要設備（機器及び当該機器を駆動又は制御するケーブル）に対し、以下に示すいずれかの対策を講じ、系統分離を行うこととする。また、最重要設備のケーブルの系統分離においては、最重要設備のケーブルと同じトレイ等に敷設されるなどにより、最重要設備のケーブルの系統と関連することとなる最重要設備のケーブル以外のケーブルも当該系統に含め、他系統との分離を行うため、以下の設計とする。</p> <p>【系統分離対策を講ずる最重要設備】</p> <p>①プルトニウムを含む溶液又は粉末及び高レベル放射性液体廃棄物の閉じ込め機能（排気機能、PS）を有する気体廃棄物の排気設備の排風機</p> <p>②崩壊熱除去機能のうち安全冷却水系の重要度の高いもの、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備貯蔵室からの排気系</p> <p>③安全圧縮空気系</p> <p>④上記機能の維持に必要な支援機能である非常用所内電源系統</p> <p>【上記①～④に対する系統分離対策】</p> <p>a. 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離</p> <p>系統分離し配置している最重要設備となる安重機能を有する機器等は、火災防護審査基準の「2.3 火災の影響軽減」(1)及び(2)a.に基づき、火災耐久試験により3時間以上の耐火能力が確認した、耐火壁で系統間を分離する設計とする。3時間耐火性能の具体的仕様及び性能確認方法について前項(1)と同様である。</p> <p>b. 水平距離6m以上の離隔距離の確保、火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離</p> <p>互いに相違する系列の最重要設備は、火災防護審査基準の「2.3 火災の影響軽減」(2)b.に基づき、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないようにし、系列間を6m以上の離隔距離により分離する設計とし、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置することで系統間を分離する設計とする。</p> <p>c. 1時間耐火隔壁による分離、火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離</p> <p>互いに相違する系列の最重要設備は、火災防護審査基準の「2.3 火災の影響軽減」(2)c.に基づき、互いの系列間を1時間の耐火能力を有する隔壁（耐火間仕切り、ケーブルトレイ等耐火ラッピング）で分離し、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置することで系統間を分離する設計とする。</p> <p>中央制御室は上記と同等の保安水準を確保する対策として、以下のとおり火災及び爆発の影響軽減対策を講ずる。中央制御室に設置する最重要設備である制御盤及びそのケーブルについては、当直（運転員）の操作性及び視認性向上を目的として近接して設置することから、以下に示す実証試験に基づく分離対策、制御盤内への火災感知器の設置及び当直（運転員）による消火活動を実施する設計とする。なお、最重要設備には該当しないが使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室についても以下の設計とする。</p> <p>(a) 制御盤の分離</p> <p>(ア) 中央制御室においては、異なる系統の制御盤を系統別に別個の不燃性の筐体で造られた盤とすることで分離する。盤の筐体は1.5mm以上の鉄板で構成されることにより、1時間以上の耐火能力を有するものである。</p> <p>(イ) 使用済燃料受け入れ貯蔵施設の制御室においては、一部同一盤に異なる系統の回路が収納される場合があるが、3.2mm以上の鉄板により、別々の区画を設け、回路を収納することにより分離する。さらに、鉄板により分離された異なる系統の配線ダクトのうち、片系統の配線ダクトに火災が発生しても、もう一方の配線に火災の影響が及ばないように、配線ダクト間には水平方向に30mm以上の分離距離を確保する。以上に</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場（HAW）】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
		<p>より、同一盤に収納されているが、異なる系統への影響を与えないことから、1時間以上の耐火能力と同等以上の性能を有するものである。</p> <p>(ウ) 鋼板で覆った操作スイッチに火災が発生しても、その近傍の他操作スイッチに影響が及ばないように、垂直方向に20mm、水平方向に15mmの分離距離を確保する。</p> <p>(b) 制御盤内の火災感知器 制御室には異なる種類の火災感知器を設置するとともに、万一の制御盤内における火災を想定した場合、可能な限り速やかに感知・消火を行い、安全機能への影響を防止できるよう、高感度煙感知器を設置する設計とする。</p> <p>(c) 制御盤内の消火活動 制御盤内の火災において、高感度煙感知器が煙又は制御室内の火災感知器により火災を感知した場合、当直（運転員）は、制御盤周辺に設置する二酸化炭素消火器を用いて早期に消火を行う。消火時には火災の発生箇所の特が困難な場合も想定し、サーモグラフィを配備する。</p> <p>(d) 制御室床下の影響軽減対策 (ア) 制御室の床下フリーアクセスフロアに敷設する互いに相違する系列のケーブルについては、1時間以上の耐火能力を有する分離板又は障壁で分離する設計とする。 (イ) 制御室床下フリーアクセスフロアには、固有の信号を発する異なる種類の感知器を組み合わせて設置し、火災の発生場所が特定できる設計とする。 (ウ) 制御室床下フリーアクセスフロアは、制御室からの手動操作により早期の起動が可能な固定式ガス消火設備を設置する設計とする。この消火設備は、故障警報及び作動前の警報を各制御室に吹鳴する設計とする。制御室床下フリーアクセスフロアの固定式ガス消火設備は、消火後に発生する有毒なガスが発生する場合を考慮するものとする。制御室は空間容積が大きいため拡散による濃度低下が想定されるが、制御室に運転員が常駐していることを踏まえ、消火の迅速性と人体への影響を考慮して、手動操作による起動とする。また、制御室床下フリーアクセスフロアの固定式ガス消火設備は、異なる2種の火災感知器を設置すること、制御室内には運転員が常駐することから、手動操作による起動により、自動起動と同等に早期の消火が可能な設計とする。</p>
<p>(3) 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域については、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁によって他の火災区域から分離されていること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全機能を有する設備を設置する区域は、耐火壁（耐火シール、防火戸を含む）によって他の区域と分離している。 火災区画境界の耐火壁の性能については、火災影響評価において確認する。 	<p>放射性物質貯蔵等の機能に関わる火災区域は、他の火災区域と隣接する場合は、3時間以上の耐火能力を火災耐久試験により確認された耐火壁（耐火シール、防火戸及び防火ダンパを含む）（以下「耐火壁」という。）によって他の区域と分離する。</p>
<p>(4) 換気設備は、他の火災区域の火、熱、又は煙が安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域に悪影響を及ぼさないように設計すること。また、フィルタの延焼を防護する対策を講じた設計であること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本施設は汚染区域を常時負圧にすることで閉じ込め機能を維持する動的な閉じ込めを採用しているため、防火ダンパを設置していない。 火災区域の動的閉じ込めにより他の火災区域に熱的影響をおよぼすおそれがないことについて、火災影響評価により確認する。 	<p>火災区域境界を貫通する換気ダクトには防火ダンパを設置することで、他の区域からの火災及び爆発の影響が及ばない設計とする。ただし、セルについては、放射性物質による汚染のおそれのある区域を常時負圧にすることで閉じ込め機能を維持する動的な閉じ込め設計とするため、構成する耐火壁を貫通する給気側ダクトに防火ダンパを設置し、火災発生時には防火ダンパを閉止することにより、火災の影響を軽減できる設計とする。一方、セル排気側ダクトについては防火ダンパを設置しない設計とするが、耐火壁を貫通するダクトについては、厚さ1.5mm以上の鋼板ダクトにより、3時間耐火境界となるよう排気系統を形成することから、他の火災区域又は火災区画に対する遮炎性能を担保することができる。</p> <p>なお、原則セル内は有意な可燃性物質を設置せず、一時的に取り扱う場合においてもその取扱い状況から火災及び爆発には至らない。一方、多量の有機溶媒等を取り扱うセルにおいても、堅牢な構造としていること、消火設備を有することから、大規模な火災及び爆発に至るおそれはない。火災により発生したガスは排気ダクトを経由し排気することから、他の火災区域との離隔距離を有していることに加え、排風機により常時排気が行われていることから他の火災区域又は火災区画に熱的影響を及ぼすおそれはない。また、換気設備の高性能粒子フィルタは難燃性のものを使用する設計とする。</p>
<p>(5) 電気ケーブルや引火性液体が密集する火災区域及び中央制御室のような通常運転員が駐在する火災区域では、火災発生時の煙を排気できるように排煙設備を設置すること。なお、排気に伴い放射性物質の環境への放出を抑制する必要がある場合には、排気を停止できる設計であること。</p>		<p>運転員が駐在する中央制御室及び使用済み燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の火災及び爆発の発生時の煙を排気するために、建築基準法に基づく容量の排煙設備を設置する設計とする。排煙設備は非管理区域である制御室等を対象としているため、放射性物質の環境への放出を考慮する必要はない。また、電気ケーブルや引火性液体が密集する火災区域に該当する、制御室床下、引火性液体が密集する非常用ディーゼル発電機室、及び危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する</p>

<p>「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」</p>	<p>東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場（HAW）】</p>	<p>【参考】「六ヶ所再処理施設における新規基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」</p>
		<p>場所については、固定式消火設備を設置することにより、煙の発生を防止する設計としている。</p>
<p>(6) 油タンクには排気ファン又はベント管を設け、屋外に排気できるように設計されていること。</p> <p>(参考) (1) 耐火壁の設計の妥当性が、火災耐久試験によって確認されていること。 (2)-1 隔壁等の設計の妥当性が、火災耐久試験によって確認されていること。 (2)-2 系統分離をb. (6m 隔離+火災感知・自動消火) またはc. (1時間の耐火能力を有する隔壁等+火災感知・自動消火) に示す方法により行う場合には、各々の方法により得られる火災防護上の効果が、a. (3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等) に示す方法によって得られる効果と同等であることが示されていること。</p>	<p>・油タンクはない。</p>	<p>火災区域又は火災区画に設置される油タンクのうち、放射性物質を含まない有機溶媒等及び再処理施設で使用する油脂類のタンクはベント管により屋外へ排気する設計とする。また、再処理工程で使用する放射性物質を含む有機溶媒等のタンクは、塔槽類廃ガス処理設備に接続し、排気する設計とする。</p>
<p>2.3.2 原子炉施設内のいかなる火災によっても、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、火災による影響を考慮しても、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を高温停止及び低温停止できる設計であること。また、原子炉の高温停止及び低温停止が達成できることを、火災影響評価により確認すること。（火災影響評価の具体的手法は「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」による。）</p> <p>(参考) 「高温停止及び低温停止できる」とは、想定される火災の原子炉への影響を考慮して、高温停止状態及び低温停止状態の達成、維持に必要な系統及び機器がその機能を果たすことができることをいう。</p>	<p>・HAW 及び TVF について「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」に基づき火災影響評価を行う。</p> <p>・火災影響評価を行い、防護対象機器に影響を及ぼすかどうかを評価する。影響を及ぼす場合には、防護対策（基準で示されている系統分離）について検討する。</p> <p>・防護対策の検討において、対策工事の成立性や保安上のリスク等について検討し、基準で示されている系統分離対策することが、合理的ではない場合又はより難い事情がある場合には、それらを整理した上で、代替策について検討する。</p>	<p>(1)火災伝播評価 火災区域又は火災区画に火災を想定した場合に、隣接火災区域又は火災区画への影響の有無を確認する。火災影響評価に先立ち隣接火災区域との境界の開口の確認及び等価火災時間と障壁の耐火性能の確認を行い、隣接火災区域又は火災区画へ影響を与えるか否かを評価する。</p> <p>(2)隣接火災区域に影響を与えない火災区域に対する火災伝播評価 隣接火災区域又は火災区画に影響を与えない火災区域又は火災区画のうち、当該火災区域又は火災区画内に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、安全上重要な施設が同時に機能を喪失しない場合は、再処理施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。また、当該火災区域又は火災区画内に設置される全機器の動的機能喪失を想定し、再処理施設の安全機能に影響を与える場合においては、以下について確認する。</p> <p>a. 多重化された安全上重要な施設のうち、多重化された最重要設備が、火災防護審査基準の「2.3 火災の影響軽減」に基づく火災防護対策の実施状況を確認し、火災区域又は火災区画の系統分離等の火災防護対策を考慮することにより、最重要設備の安全機能に影響がないことを確認する。</p> <p>b. 最重要設備以外の安全上重要な施設が機能喪失するおそれのある火災区域又は火災区画は、当該火災区域又は火災区画における最も過酷な単一の火災を想定して、火災力学ツール（以下「FDT S」という。）を用いた火災影響評価を実施し、安全上重要な施設が同時に機能を喪失しないことを確認することで、再処理施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。</p> <p>(3)隣接火災区域に火災の影響を与える火災区域に対する火災影響評価 隣接火災区域又は火災区画に影響を与える火災区域又は火災区画は、当該火災区域又は火災区画内の火災に伴う当該火災区域又は火災区画及び隣接火災区域又は火災区画（以下「隣接2区域（区画）」という。）に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、安全上重要な施設が同時に機能を喪失しない場合は、再処理施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。また、隣接2区域（区画）に設置される全機器の動的機能喪失を想定し、再処理施設の安全機能に影響を与える場合においては、以下について確認する。</p> <p>a. 多重化された安全上重要な施設のうち、多重化された最重要設備が火災影響を受けおそれのある場合は、火災防護審査基準の「2.3火災の影響軽減」に基づく火災防護対策の実施状況を確認し、系統分離等の火災防護対策を考慮することにより、最重要設備の安全機能が少なくとも一つは確保されることを確認する。</p> <p>b. 最重要設備以外の安全上重要な施設が機能喪失するおそれのある隣接2区域（区画）において、当該火災区域（区画）における最も過酷な単一の火災を想定して、FDT Sを用いた火災影響評価を実施し、安全上重要な施設が同時に機能を喪失しないことを確認することで、再処理施設の安全機能に影響を与えないことを確認する。</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場（HAW）】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
<p>3. 個別の火災区域又は火災区画における留意事項 火災防護対策の設計においては、2. に定める基本事項のほか、安全機能を有する構築物、系統及び機器のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講ずること。</p> <p>（参考） 安全機能を有する構築物、系統及び機器の特徴を考慮した火災防護対策として、NRC が定めるRegulatory Guide 1.189 には、以下のものが示されている。 (1) ケーブル処理室 ① 消防隊員のアクセスのために、少なくとも二箇所の入口を設けること。 ② ケーブルトレイ間は、少なくとも幅0.9m、高さ1.5m 分離すること。</p>		<p>再処理施設において、発電炉のケーブル処理室に該当する箇所は無いが、安全上重要な施設の異なる系統（安全系回路の各系統、安全系回路と関連回路、生産系回路）のケーブルは、IEEE 384 Std 1992に準じてケーブルトレイ間隔、バリア、ソリッドトレイ（ふた付き）又は電線管の使用等により以下のとおり分離する。</p> <p>a. 異なる系統のケーブルトレイ間の分離距離</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水平方向：900mm以上 ・垂直方向：1500mm以上 <p>b. ソリッドトレイ（ふた付き）、電線管の分離距離</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水平方向：25mm以上 ・垂直方向：25mm以上 <p>また、中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の床下コンクリートピットは、異なる感知方式の感知器を組み合わせる設置するとともに、当直（運転員）による消火活動を行うことが困難であることから、手動操作により起動する固定消火設備（ハロゲン化物消火設備）を設置する設計とする。</p>
<p>(2) 電気室 電気室を他の目的で使用しないこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電気室は他の目的で使用していない。 	<p>電気室は、電源供給のみに使用する設計とする。</p>
<p>(3) 蓄電池室 ① 蓄電池室には、直流開閉装置やインバーターを収容しないこと。 ② 蓄電池室の換気設備が、2%を十分下回る水素濃度に維持できるようにすること。 ③ 換気機能の喪失時には中央制御室に警報を発する設計であること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・蓄電池室はない。 	<p>蓄電池室は、以下のとおりとする。</p> <p>①通常の使用状態において水素が蓄電池外部へ放出されるおそれのある蓄電池室には、原則として直流開閉装置やインバーターを収納しない設計とする。ただし、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋の蓄電池は、無停電電源装置等を設置している部屋に収納しているが、当該蓄電池自体は厚さ2.3mmの鋼板製筐体に収納し、水素ガス滞留を防止するため筐体内を専用の排風機により排気することで火災又は爆発を防止する設計とする。本方式は、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」（SBAG 0603-2001）2.2 蓄電池室の種類のうちキュービクル式（蓄電池をキュービクルに収納した蓄電池設備）に該当し、指針に適合させることで安全性を確保する設計としている。</p> <p>②蓄電池室及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋の蓄電池は、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」（SBAG 0603-2001）に基づき、蓄電池室排風機及び蓄電池排風機を水素ガスの排気に必要な換気量以上となるよう設計することによって、蓄電池室内及び蓄電池内の水素濃度を2vol%以下に維持する設計とする。</p> <p>③蓄電池室の換気設備が停止した場合には、中央制御室等の監視制御盤に警報を発する設計とする。</p> <p>④常用系の蓄電池と非常用系の蓄電池は、常用の蓄電池が非常用の蓄電池に影響を及ぼすことがないように位置的分散を図る設計とする。</p>
<p>(4) ポンプ室 煙を排気する対策を講ずること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・潤滑油を内包するポンプは、シール構造の採用により漏えいし難い構造である。ポンプを設置している部屋は、換気設備による排煙が可能であることから、煙が滞留し難い構造としており、人による消火が可能である。 	<p>潤滑油を内包するポンプは、シール構造の採用により漏えい防止対策を講ずる設計、若しくは漏えい液受皿又は堰を設置し、漏えいした潤滑油が拡大することを防止する設計とする。安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等のポンプの設置場所のうち、火災発生時の煙の充満により消火困難な場所には、固定式消火設備を設置する設計とする。また、上記以外のポンプを設置している部屋は、換気設備による排煙が可能であることから、煙が滞留し難い構造としており、人による消火が可能である。</p>
<p>(5) 中央制御室等 ① 周辺の部屋との間の換気設備には、火災時に閉じる防火ダンパを設置すること。 ② カーペットを敷かないこと。ただし、防災性を有するものはこの限りではない。 なお、防災性については、消防法施行令第4条の3によること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本施設は汚染区域を常時負圧にすることで閉じ込め機能を維持する動的な閉じ込めを採用しているため、防火ダンパを設置していない。 	<p>中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室は、以下のとおり設計する。</p> <p>① 中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室と他の火災区域の換気設備の貫通部には、防火ダンパを設置する設計とする。</p> <p>② 中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室のカーペットは、消防法に基づく防災物品若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。</p>
<p>(6) 使用済燃料貯蔵設備、新燃料貯蔵設備 消火中に臨界が生じないように、臨界防止を考慮した対策を講ずること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料貯蔵設備はない。 	<p>燃料貯蔵設備（燃料貯蔵プール）は、水中に設置された設備であり、未臨界となるよう間隔を設けたラックに貯蔵されることから、消火活動により消火用水が放水されても未臨界を維持できる設計とする。使用済燃料輸送容器管理建屋に保管する使用済燃料輸送容器の内部は、未臨界となるよう間隔を持たせていること、外部への中性子線は遮蔽される構造としていることから、使用済燃料輸送容器管理建屋の消火活動により消火用水が放水されても、未臨界を維持できる。</p>

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」	東海再処理施設の現状、対応 【高放射性廃液貯蔵場 (HAW)】	【参考】「六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性 安全審査 整理資料 令和 2 年 4 月 28 日 R16」
<p>(7) 放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備</p> <p>① 換気設備は、他の火災区域や環境への放射性物質の放出を防ぐために、隔離できる設計であること。</p> <p>② 放水した消火水の溜り水は汚染のおそれがあるため、液体放射性廃棄物処理設備に回収できる設計であること。</p> <p>③ 放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂、チャコールフィルタ及びHEPA フィルタなどは、密閉した金属製のタンクまたは容器内に貯蔵すること。</p> <p>④ 放射性物質の崩壊熱による火災の発生を考慮した対策を講ずること。</p>	<p>・HAW 施設は、放射性液体廃棄物貯蔵設備に該当することから、各項目に適合していることを確認する。</p>	<p>液体廃棄物の廃棄施設の低レベル廃液処理設備及び固体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液ガラス固化設備、ガラス固化体貯蔵設備、低レベル廃棄物処理設備及び低レベル固体廃棄物貯蔵設備は、以下のとおり設計する。</p> <p>①再処理施設は火災時にも動的閉じ込めを維持することにより放射性物質を建屋に閉じ込める設計とする。このため、換気設備により、貯槽・セル等・建屋内の圧力を常時負圧に保ち、負圧は、建屋、セル等、貯槽の順に気圧が低くなるように管理する必要があることから、換気設備の隔離は行わないが、火災時の熱影響、ばい煙の発生等を考慮した場合においても環境への放射性物質の放出を防止するためにフィルタにより放射性物質を除去し周辺監視区域外の放射性物質濃度を十分に低減できる設計とする。</p> <p>②管理区域での消火活動により放水した消火水が管理区域外に流出しないように、管理区域と管理区域外の境界に堰等を設置するとともに、各室の床ドレン等から液体廃棄物の廃棄施設に回収し、処理を行う設計とする。</p> <p>③放射性物質を含んだ廃樹脂及び廃スラッジは、廃樹脂貯槽に貯蔵する設計とする。</p> <p>④放射性物質を含んだフィルタ類及びその他の雑固体は、処理を行うまでの間、金属製容器に封入し、保管する設計とする。</p> <p>⑤放射性物質による崩壊熱は、冷却水、空気による冷却を行うことにより、火災の発生防止を考慮した設計としている。</p>

【資料3】

〈11/19 監視チームにおける議論のまとめ〉
2. 分離精製工場(MP)等の津波防護に関する
対応について
○ワイヤロープに必要な強度等

分離精製工場(MP)等の津波防護に関する対応について

【概要】

第一低放射性固体廃棄物貯蔵場(1LASWS)及び第二低放射性固体廃棄物貯蔵場(2LASWS)には、低放射性固体廃棄物が封入された廃棄物容器(ドラム缶又はコンテナ)を貯蔵している。

津波の影響によりシャッター等が破損し、施設内が浸水した場合、廃棄物容器が浮き上がり建家外に流出する可能性があるため、1階の貯蔵室入口にワイヤーネットを設置し建家外への廃棄物容器の流出を防止する検討を進めている。

監視チームにおけるコメントを踏まえ、津波による漂流物の流入に係る評価を実施した。

令和2年12月10日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

廃棄物容器の建家外への流出防止対策として設置する ワイヤーネットの評価について

第一低放射性固体廃棄物貯蔵場（1LASWS）及び第二低放射性固体廃棄物貯蔵場（2LASWS）には、低放射性固体廃棄物が封入された廃棄物容器（ドラム缶又はコンテナ）を貯蔵している。

津波の影響によりシャッター等が破損し施設内が浸水した場合、廃棄物容器が浮き上がり建家外に流出する可能性があるため、1階の貯蔵室入口にワイヤーネットを設置し建家外への廃棄物容器の流出を防止する検討を進めている。（別紙-1参照）

令和2年11月19日 第52回東海再処理施設安全監視チーム会合において、漂流物（車両）に対するワイヤーネットの強度に関して質問を受けたことから、シャッターから建家内に漂流物（車両）が流入し、ワイヤーネット部に衝突した場合の評価結果を以下に示す。

1. 車両の想定

建家内に流入する車両は、壁・柱の間隔から、中型車（中型バス等）がワイヤーネット部まで到達するとは考え難いことから（別紙-2参照）、普通車（乗用車等）を想定する。

2. ワイヤーネットの強度評価

1) 前提条件

- ・普通車（乗用車等）の形状や重量については、廃止措置計画認可申請書の別添6-1-3-1の「東海再処理施設における代表漂流物の選定について」のデータ（幅3m×長さ5m×高さ2m、約3t）を用いた。
- ・普通車（乗用車等）の流入速度については、1LASWS及び2LASWSのシャッターは海側に面してはならず、また、シャッター部からワイヤーネット部に到達するには90度以上転回する必要がある（別紙-3、別紙-4参照）、壁・柱への接触等により建家内で減速することが考えられるが、評価では津波シミュレーションにおける各建家位置での最大流速（1LASWS：5.006 m/s、2LASWS：6.192 m/s）を用いた。

2) 評価方法

ワイヤーネットの評価は、「津波漂流物対策施設 設計ガイドライン(平成26年3月)」(一般財団法人 沿岸技術研究センター、一般社団法人 寒地港湾技術研究センター)を参考に、普通車（乗用車等）の衝突エネルギー及びワイヤーネットの吸収エネルギーを算出し、比較した。また、その他の部材（シャックル及びアイボルト）は、ワイヤーロープの吸収エネルギー算出時の荷重と各部材の許容荷重を比較した。

3) 評価結果

普通車（乗用車等）が建家内に流入し、ワイヤーネットに衝突した場合、下表に示すとおり、ワイヤーネットの部材は普通車（乗用車等）の衝突力に耐える強度を有していると考えられる。

設置場所	ワイヤーネット		
	①衝突エネルギー	②吸収エネルギー	検定比(①/②)
1LASWS 1階	50.26 kJ	65.14 kJ	0.77
2LASWS 1階	76.89 kJ	82.90 kJ	0.93

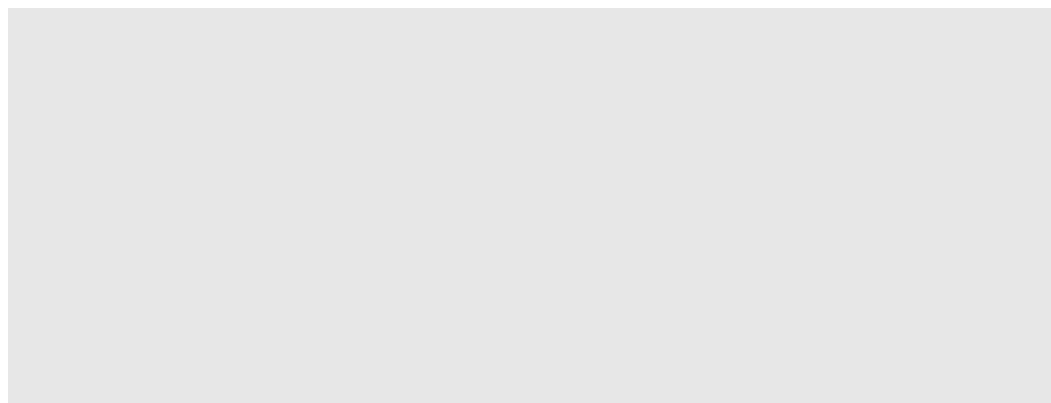
設置場所	③ワイヤーロープ(1本)の吸収エネルギー算出時の荷重※1	シャックル(1本)		アイボルト(1本)	
		④許容荷重※2	検定比(③/④)	⑤許容荷重※3	検定比(③/⑤)
1LASWS 1階 2LASWS 1階	48.6 kN	61.8 kN	0.79	82.9 kN	0.59

※1： JIS G 3525に規定された破断荷重×0.9

※2： JIS B 2801に規定された呼び22の保証荷重(使用荷重×2)

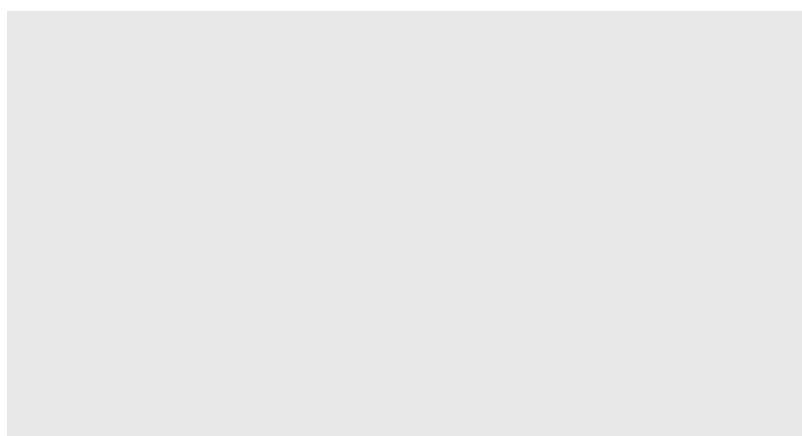
※3： JIS B 1168に規定されたM20の引張荷重

以上



ワイヤーネットの設置位置

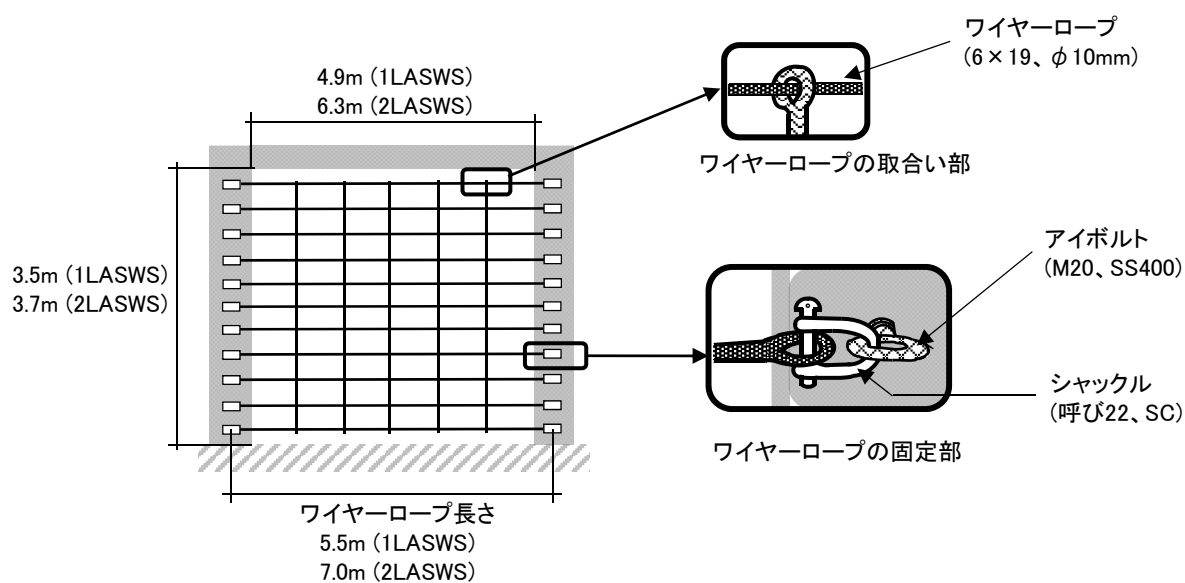
1LASWS 1階平面図



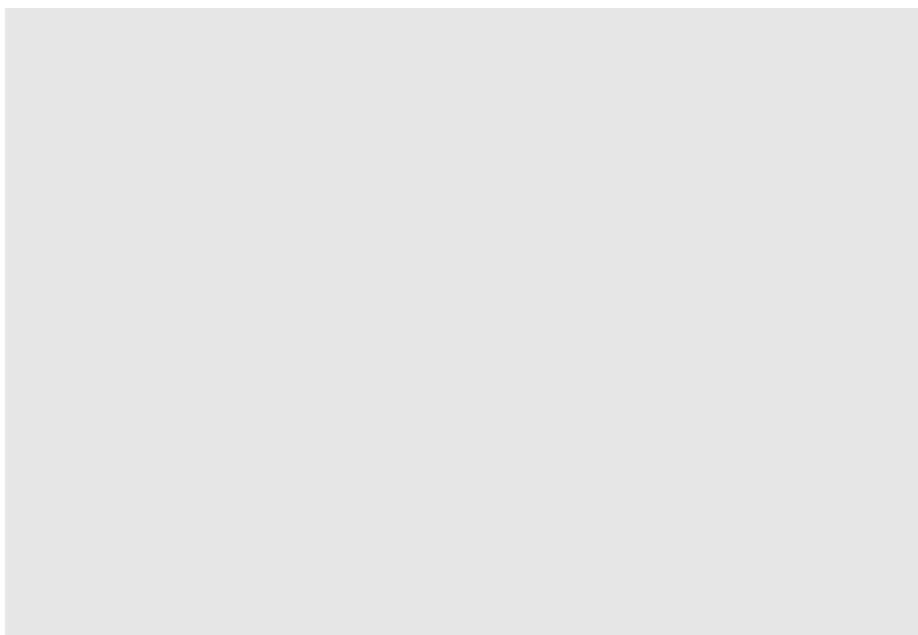
ワイヤーネットの設置位置

コンテナの貯蔵範囲

2LASWS 1階平面図



ワイヤーネットの概要図



A矢視

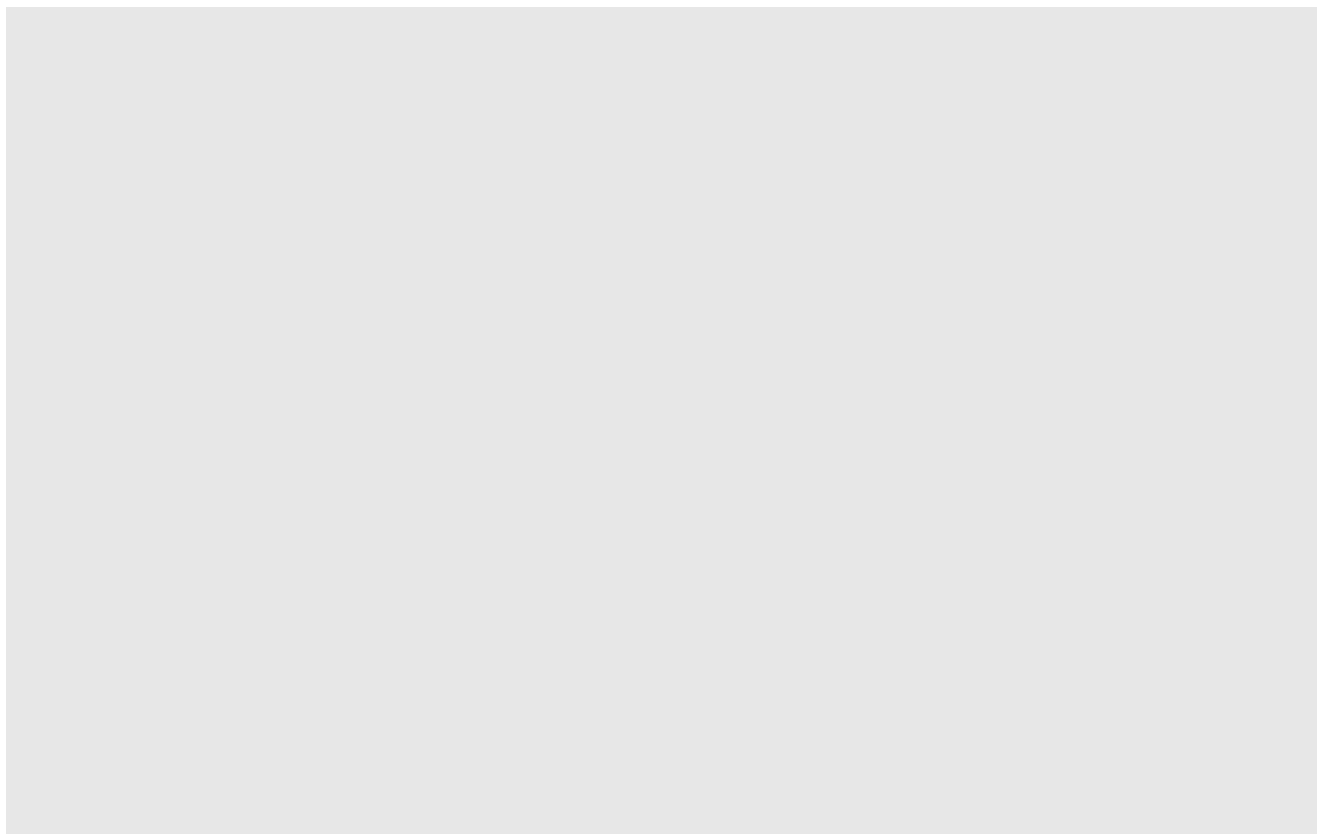
B矢視

C矢視

D矢視

E矢視

1LASWS 1階において中型車（中型バス等）がワイヤーネット部へ到達する場合の経路のイメージ



F矢視

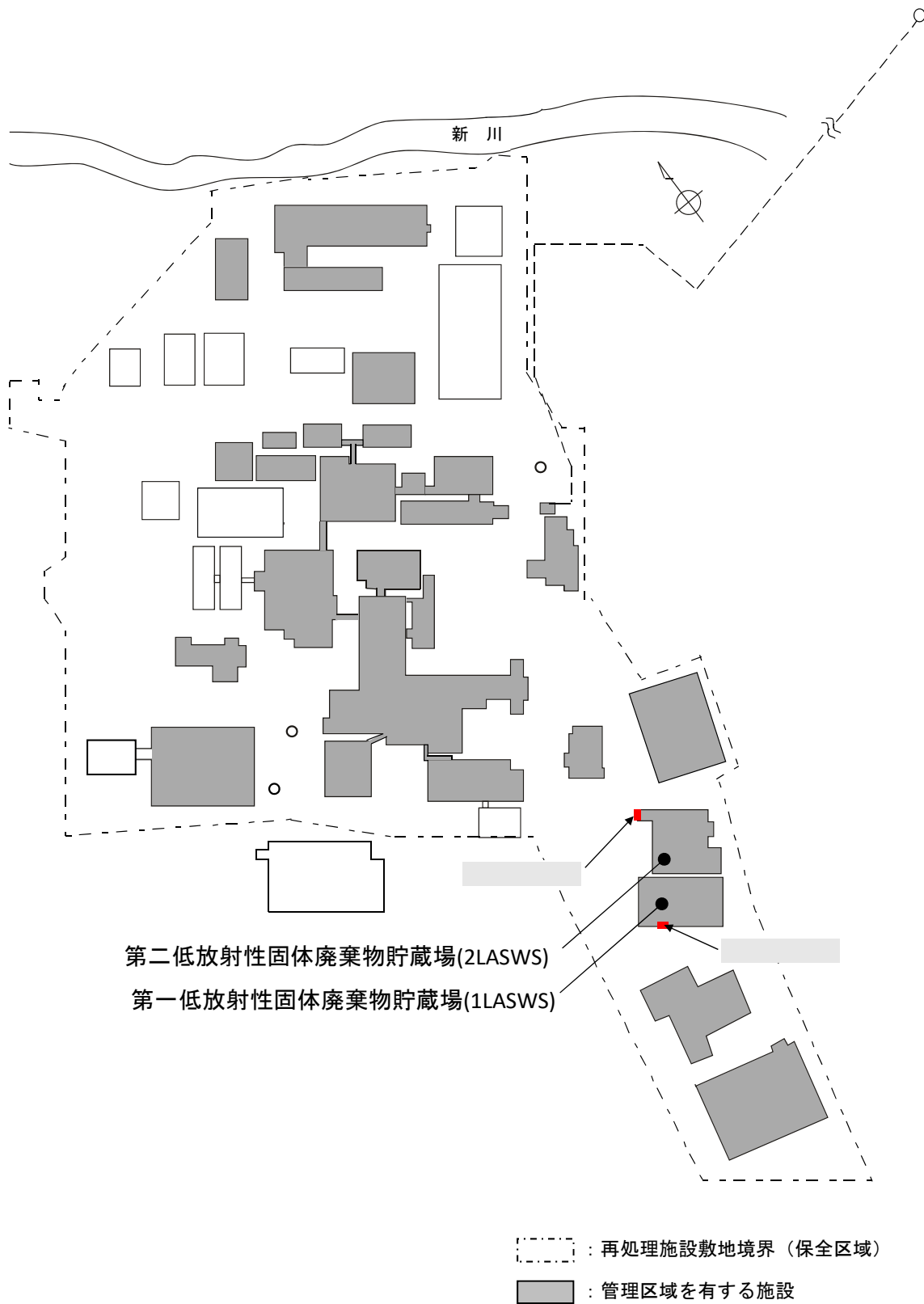
G矢視

H矢視

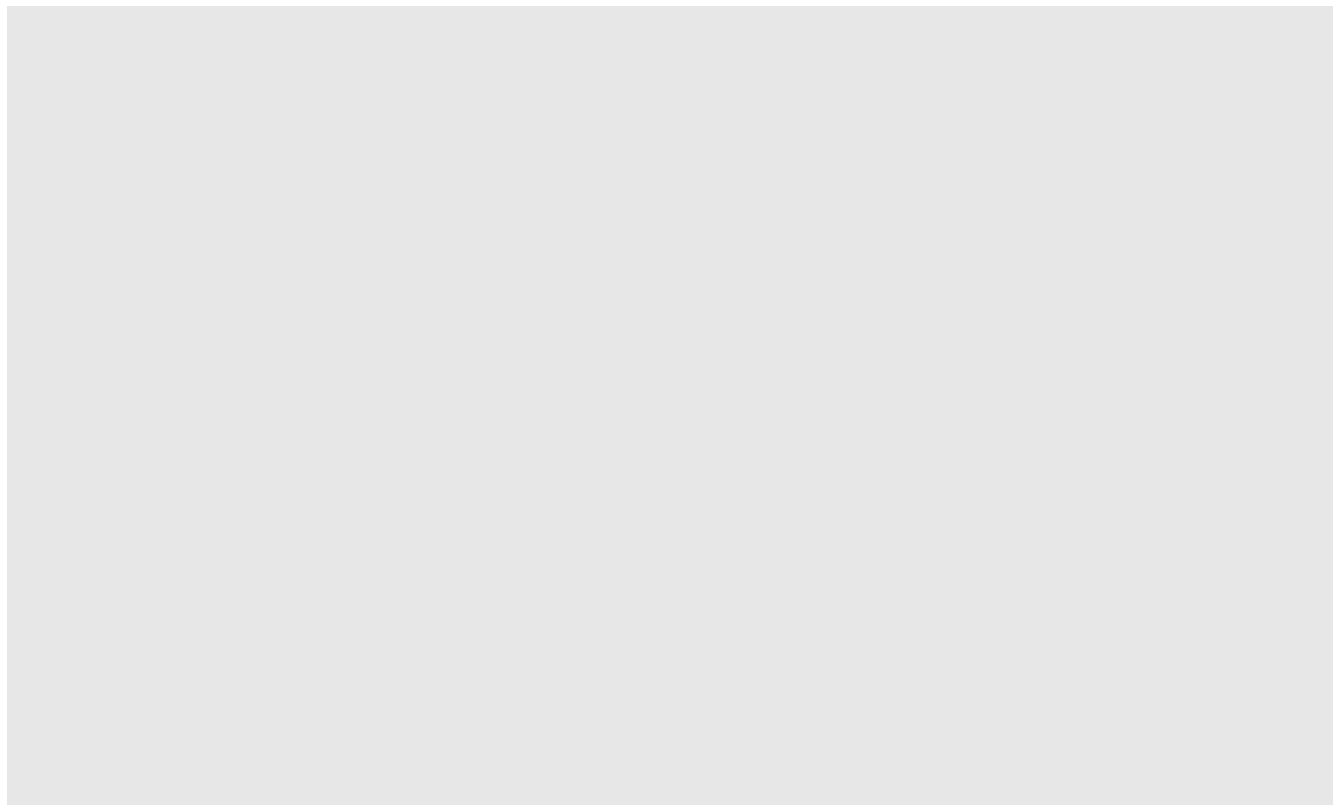
I矢視

J矢視

2LASWS 1階において中型車（中型バス等）がワイヤーネット部へ到達する場合の経路のイメージ

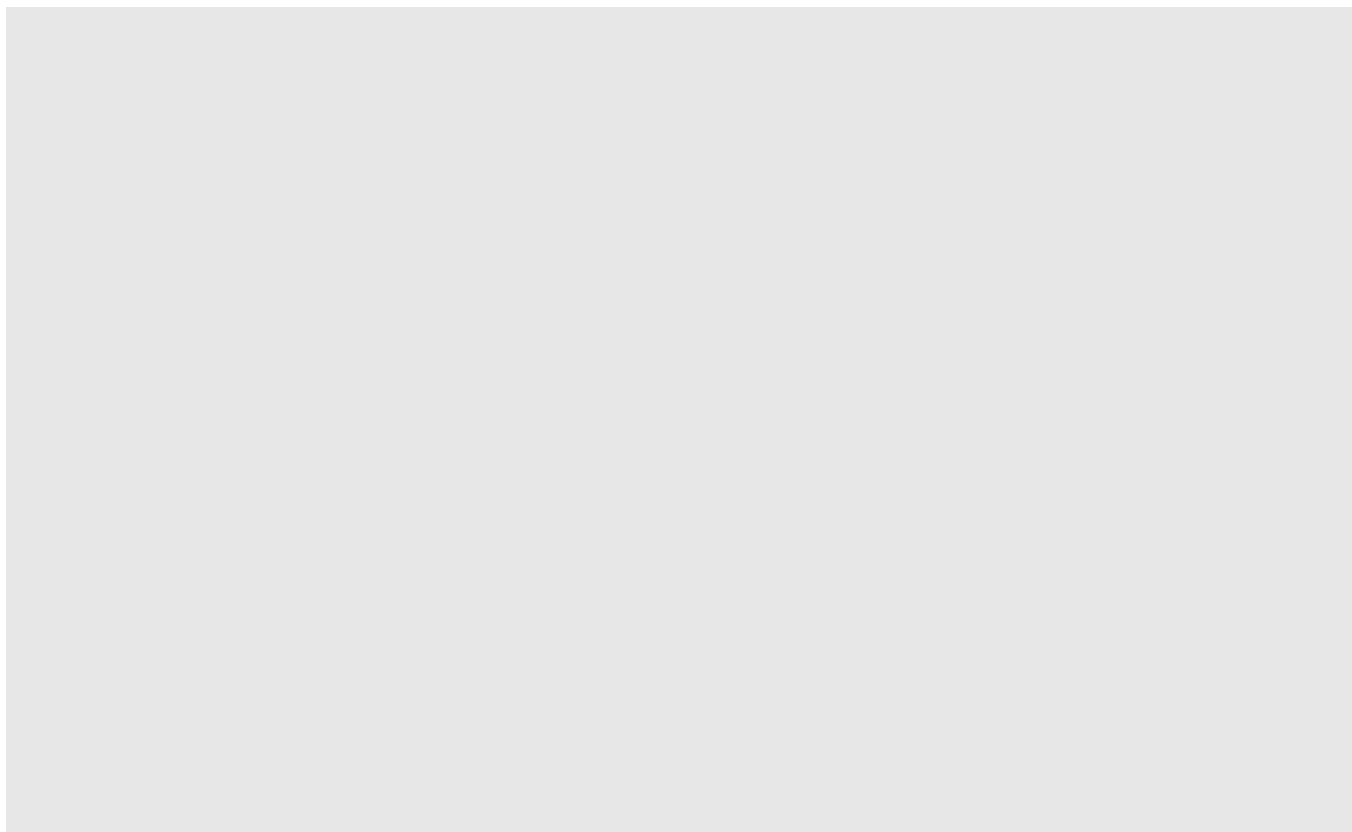


各施設の位置



A矢視 B矢視 C矢視 D矢視 E矢視

1LASWS 1階において普通車（乗用車等）がワイヤーネット部へ到達する場合の経路のイメージ



F矢視 G矢視 H矢視 I矢視 J矢視

2LASWS 1階において普通車（乗用車等）がワイヤーネット部へ到達する場合の経路のイメージ

ガラス固化技術開発施設(TVF)における固化処理状況について

— 運転再開に向けた対応状況 —

【概要】

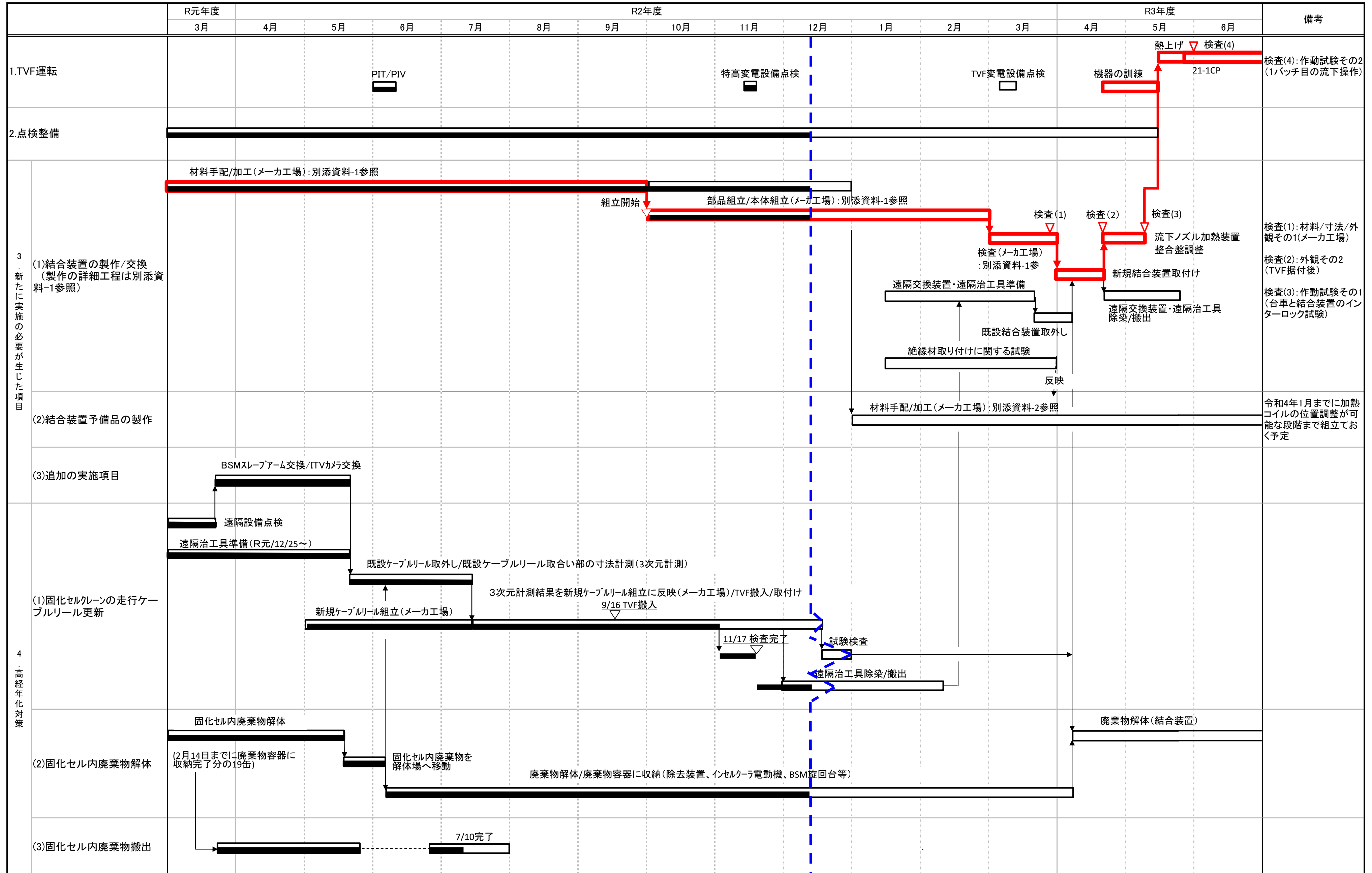
- 次回運転までのクリティカルパスである結合装置の製作/交換(別添資料-1)については、継続して定期的(1回/週)に進捗を確認しつつ進めており、現状は工程どおりの進捗である。令和2年12月10日現在、令和3年1月からの本体組立に向け、部品の加工・組立はほぼ完了した。
- 3号溶融炉の製作(別添資料-2)についても、計画どおり令和2年6月より材料手配に着手しており、現状は工程どおりの進捗である。
- 並行して、高経年化対策として計画していた固化セルクレーンの走行ケーブルリール更新は令和2年11月17日に完了した。現在は、固化セル内廃棄物解体を計画どおり進めている。

令和2年12月10日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

TVFの次回運転までの主な作業スケジュール

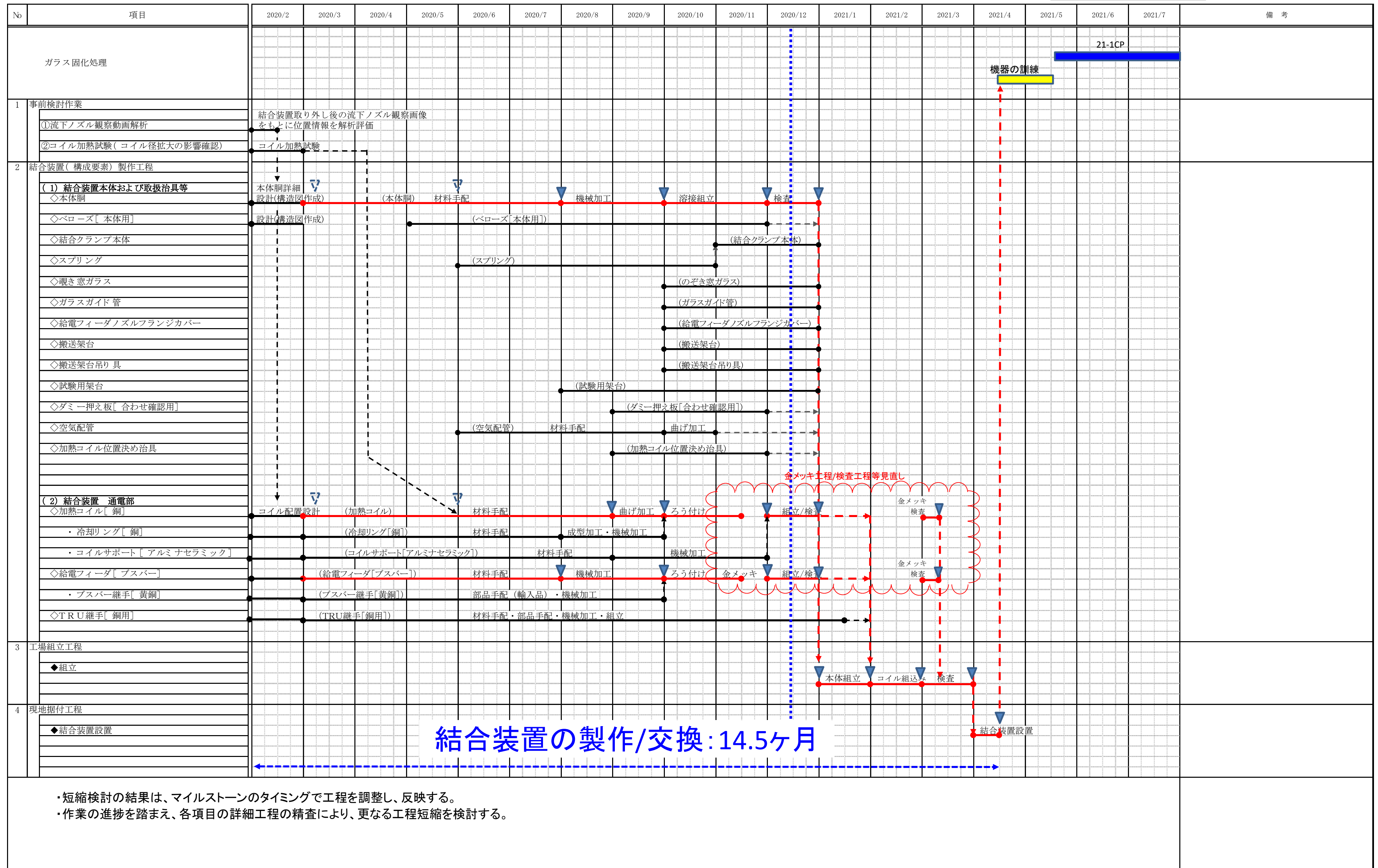
令和2年5月15日作成
令和2年12月10日改訂2



令和2年10月22日第48回東海
再処理施設安全監視チーム会
合資料に実績追記

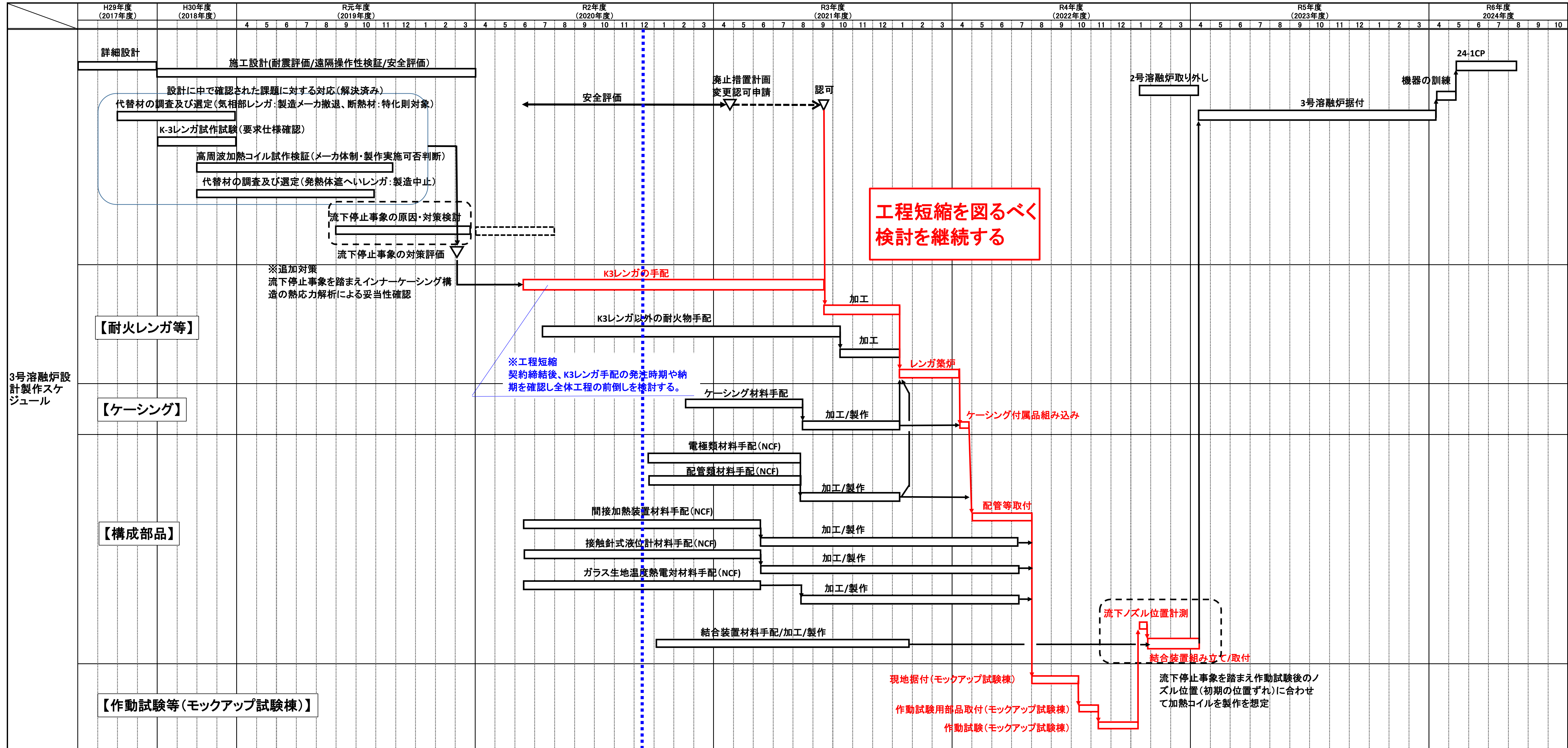
令和2年1月30日作成
令和2年12月10日改訂5

ケース2 全体詳細工程（工程短縮ケース）



TVF3号溶融炉の製作に係るスケジュール(1次ドラフト)

令和2年10月22日第48回東海再処理施設安全監視チーム会合資料に実績追記
 令和元年12月24日作成
 令和2年12月10日改訂5



- ・製作・据付の工程短縮を検討中
- ・2号溶融炉取り外し前に、ガラスの抜き出しが必要。実施時期は調整中。
- ・ケース2(結合装置の製作/交換)と並行して最短で進め、更新に向け早期に準備する。3号溶融炉への更新時期は、2号溶融炉の運転状況により調整する。

東海再処理施設の安全対策に係る面談スケジュール(案)

令和2年12月10日
再処理廃止措置技術開発センター

面談項目 (下線 : 1月変更申請 青字 : 監視チーム会合コメント対応)		令和2年							
		11月				12月			
		2~6	~13	~20	~27	30~4	~11	~18	~25
安全対策									
地震による損傷の防止									
津波による損傷の防止	○代表漂流物の妥当性評価 ○引き波の影響評価 ○津波漂流物防護柵設置工事 -設計及び工事の計画 ○TVF 一部外壁補強工事 -設計及び工事の計画		▼12	▼16	▼26			▽15▽18	◇24
事故対処	○今後のスケジュール ○基本シナリオ ○訓練概要 ○要員, 設備, 資源(水, 燃料), 対処時間, 時間余裕, 適合性の検討 ○TVF 事故に係る対策 -設計及び工事の計画	▼5	▼12 ▼12	▼16◆19 ▼16◆19	▼26 ▼26	▼1	▽10	▽15▽18	◇24
外部からの衝撃による損傷	竜巻								
	火山								
	外部火災								

▽面談、◇監視チーム会合

面談項目 (下線 : 1月変更申請 青字 : 監視チーム会合コメント)		令和2年							
		11月				12月			
		2~6	~13	~20	~27	30~4	~11	~18	~25
内部火災	○火災影響評価 ○防護対策の検討						▽10		
溢水	○溢水影響評価 ○溢水源の特定と対策の検討					▼3			
制御室	○有毒ガス影響評価 ○換気対策の有効性評価				▼26 (発生源調査)			▽18 (評価・対策)	
その他施設の安全対策	○その他施設の津波防護 -津波流入経路、廃棄物等流出経路に係る各建家のウォークダウン -放射性物質の流出の恐れのある施設に関する詳細評価 -廃棄物等の建家外流出のおそれに対する対応方針 -対策の内容、対策の評価	▼5 (10/15 面談積み残し)	▼12	▼16◆19	▼26		▽10	(▽15▽18 ◆24)	
その他									
廃止措置計画の既変更申請案件の補正	○TVF 保管能力増強 ○LWTF のセメント固化設備及び硝酸根分解設備の設置				▼26	▼3		(▽15▽18 ◆24)	
保安規定変更申請	○保安規定変更申請(貯槽液量管理、組織改正、重大事故関連)				▼26				
その他設計及び工事の計画	○ウラン脱硝施設のプロセス用冷水設備の一部更新 -設計及び工事の計画							(▽18)	

▽面談、◇監視チーム会合