

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8月20日
再処理廃止措置技術開発センター

○ 令和2年8月20日 面談の論点

- 資料1 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2 HAW 及び TVF の竜巻影響評価の整理表について
- 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

分離精製工場 (MP) 等の津波防護に関する対応について

令和 2 年 8 月 20 日
再処理廃止措置技術開発センター

高放射性廃液貯蔵場 (HAW), ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟及びそれらに関連する施設以外の分離精製工場 (MP) 等の施設 (以下「分離精製工場 (MP) 等」という。) については, 有意に放射性物質を建家外に流出させないことを基本とした措置を講ずることとしている。

このため, 一次スクリーニングでの保守的な評価において, 放射性物質の流出を想定した施設・設備を対象として, 対策の内容の検討, 実際の条件に即した詳細なリスク評価に反映するため, 現場の詳細な調査 (ウォークダウン等) を実施する。

①建家内への浸水ルートの調査

各建家は設計地震動・設計津波により, 外壁が損傷し, 海水が建家内に流入する可能性があるが, その他の流入の可能性のある箇所 (窓, 扉, シャッター, トレンチ等) の調査を行う。

②下層階への流出ルートの調査

建家が浸水した場合の評価対象機器が設置されたセル (ライニング貯槽含む), 放射性物質を内包する容器 (廃棄物容器, 製品容器等) の保管場所への流入ルートを想定するため, 下層階と繋がる箇所 (階段, ハッチ, ダクト等) の調査を行う。

③評価対象機器が設置されたセル内への流入ルート (流出ルート) の調査

評価対象機器が設置されたセルについて, セル内に流入 (セル外へ流出) の可能性のある箇所 (入気ダクト, 排気ダクト, セルクロージング等) の調査を行う (別紙1参照)。

④評価対象機器内への流入ルート (流出ルート) の調査

評価対象機器内に流入 (評価対象機器外へ流出) の可能性のある開放機器, 地震・津波に対し脆弱と考えられる設備 (ドレン配管が対象機器に接続されたグローブボックス等) の調査を行う (別紙2参照)。

⑤放射性物質を内包する容器等 (廃棄物容器, 製品容器等), 保管状況の調査

津波に先立つ地震による転倒・落下に着目し, 容器等の保管状況 (現状の固縛, 落下・転倒防止等の措置等) の調査を行う。

また, 容器等の建家外への流出に着目し, 保管状況 (現状の固縛, 容器等が流出する可能性のある箇所 (窓, 扉, シャッター等)) の調査を行う。

以上

放射性物質を内包する容器等について（検討中）

廃棄物容器・製品容器等については、一次スクリーニングの保守的に想定したシナリオでは地震による蓋の外れや容器の破損等により放射性物質の一部が建家外に流出するとしているが、容器等の転倒・落下による破損がなければ容器内に入った海水が容器外へ流出することは考えにくく、更に、廃棄物は多重に梱包されていること等から実際には有意な放射性物質が海水とともに流出することは考えにくい。

このため、容器の破損（転倒・落下）及び建家からの流出に着目した現場の詳細な調査や容器の浮力評価等を実施し、損傷及び建家から流出する可能性のあるものについて容器の固縛・流出防止用ネットの設置等の対策を検討する。

・三酸化ウラン容器（三酸化ウラン粉末）

一部の容器の破損による放射性物質の流出を想定したが、バードゲージに収納されたガスケット付きの堅牢な容器であり、容器への浸水の可能性は低いことから有意な放射性物質が流出することは考えにくい。

・コンテナ（雑固体廃棄物）

一部の容器の破損による放射性物質の流出を想定したが、ガスケット付きの容器であり、容器への浸水の可能性は低く、廃棄物はビニル袋や内容器に収納されており、有意な放射性物質が流出することは考えにくい。

・ドラム缶（アスファルト固化体、プラスチック固化体）

一部のドラムの蓋の外れによる放射性物質の流出を想定したが、放射性物質は固化体自体に閉じ込められており、短時間海水に接触しても有意な放射性物質が流出することは考えにくい。

・ドラム缶（雑固体廃棄物、焼却灰）

一部のドラムの蓋の外れによる放射性物質の流出を想定したが、容器内の廃棄物はビニル袋や内容器に収納されており、有意な放射性物質が流出することは考えにくい。

・カートンボックス（低放射性固体廃棄物）

浸水による放射性物質の流出を想定したが、容器内の廃棄物はビニル袋に収納されており、有意な放射性物質が流出することは考えにくい。

・袋（低放射性固体廃棄物）

浸水による放射性物質の流出を想定したが、廃棄物は2重のビニル袋に収納されており有意な放射性物質が流出することは考えにくい。

・保管容器（ヨウ素フィルタ）

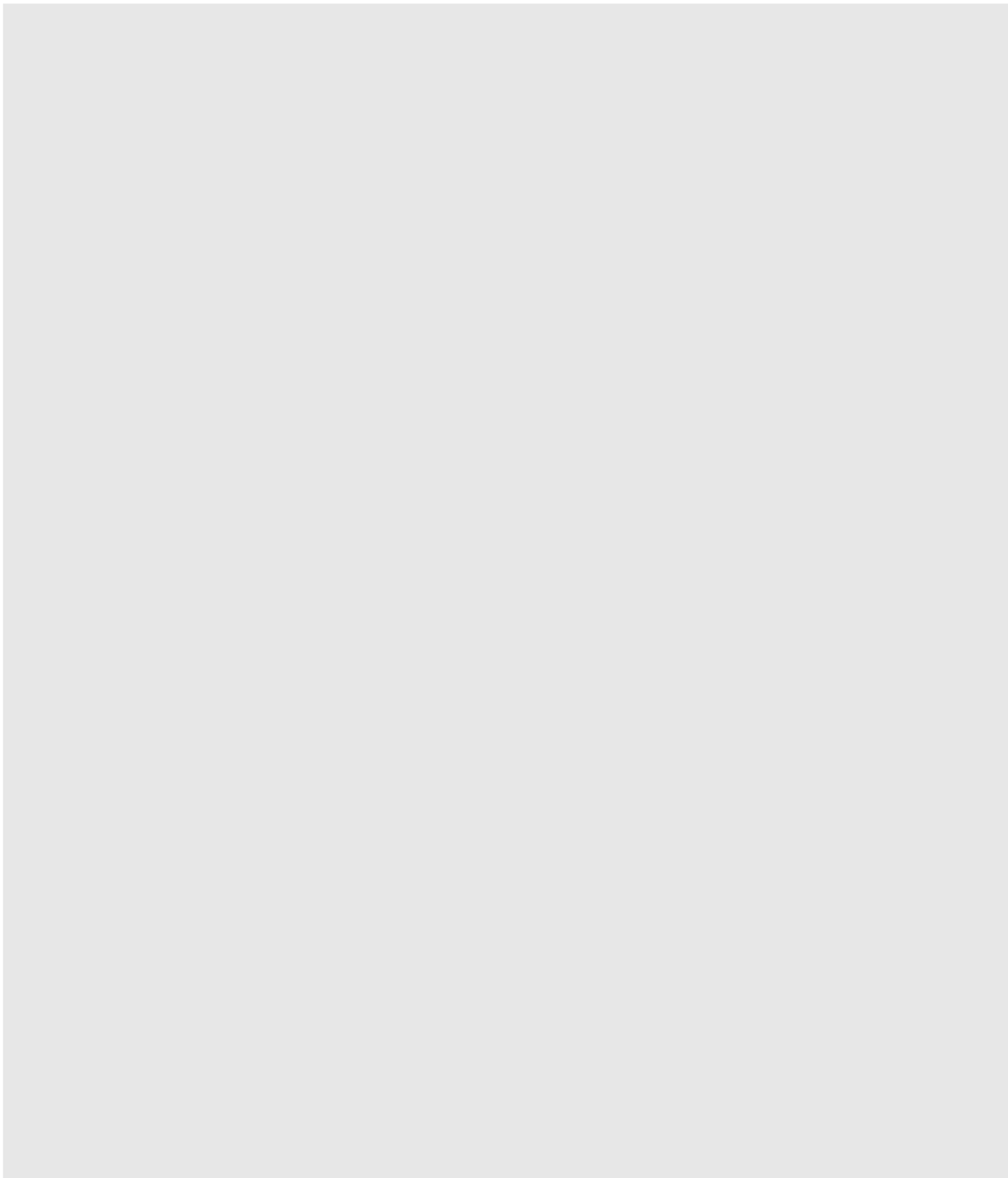
浸水による放射性物質の流出を想定したが、容器内の廃棄物はビニルバックに収納されており、有意な放射性物質が流出することは考えにくい。

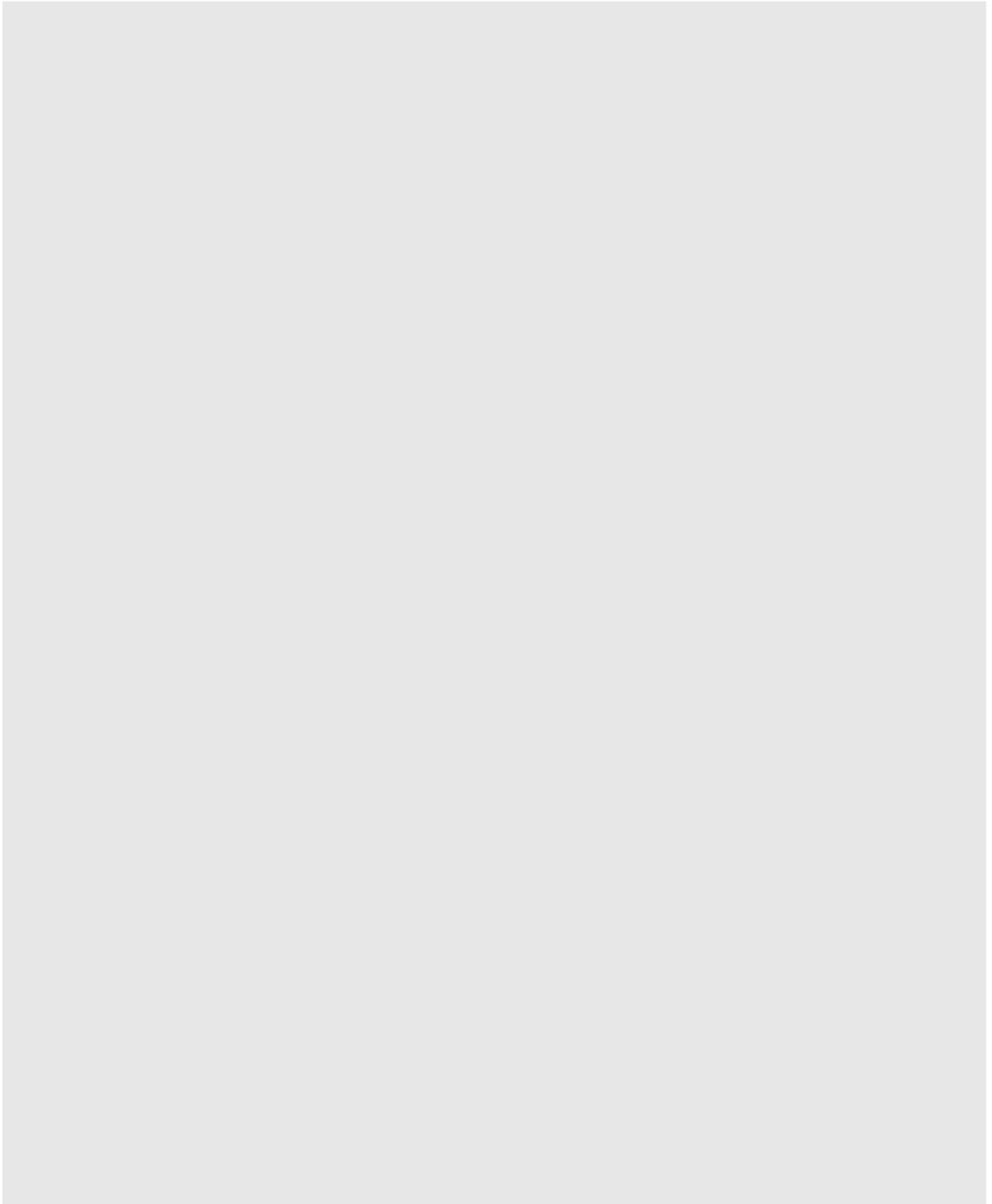
以上

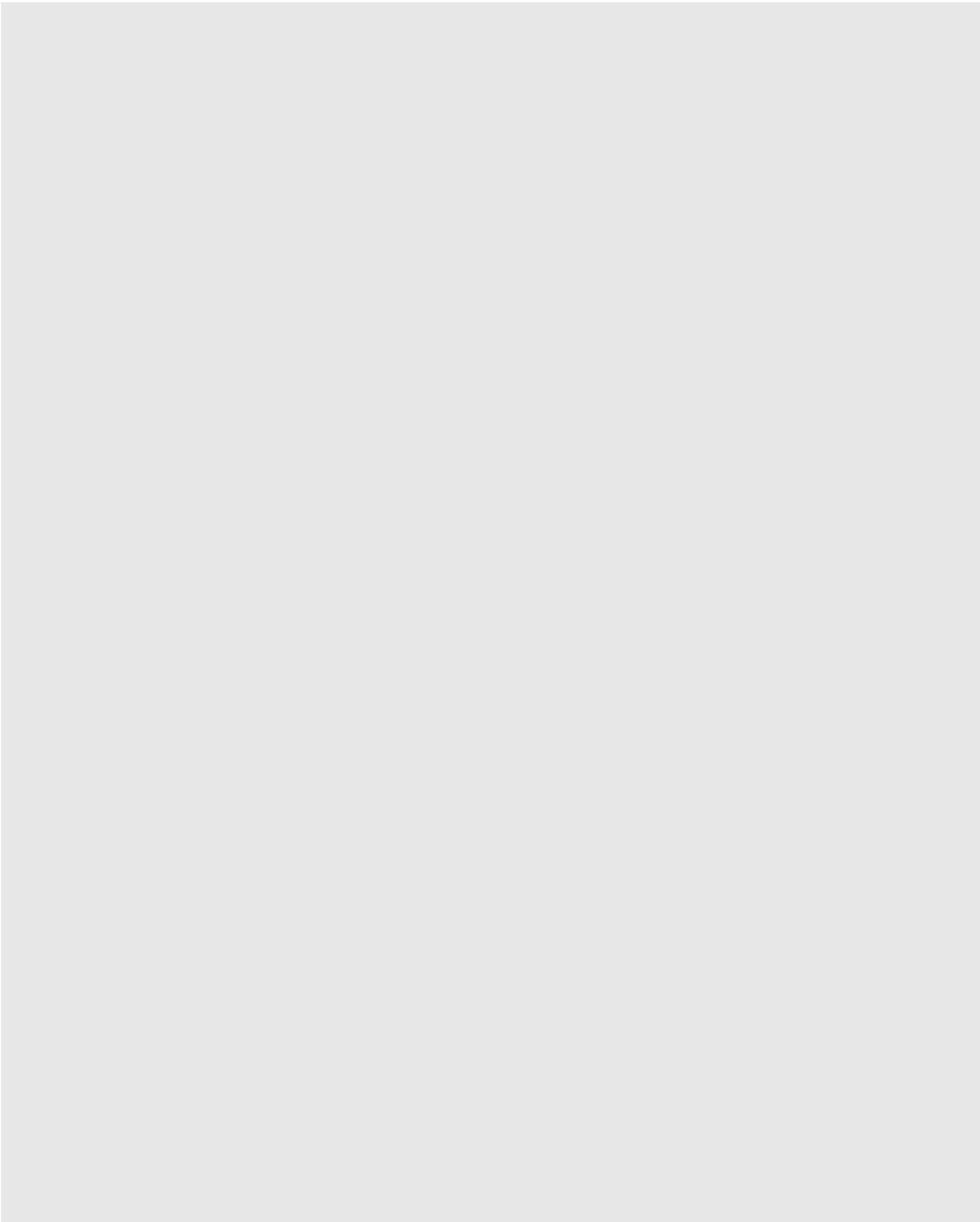
分離精製工場(MP)

評価対象機器が設置されたセル内
への流入の可能性を検討する箇所
(入排気ダクト、セルクロージング)

注:本資料は1次スクリーニング時のものであり、
今後MPを含め、詳細な調査を実施する。









1. R018排気ダクト



2. R020排気ダクト



3. R023排気ダクト



4. R023入気ダクト



5. R023セルクロージング



6. R041セルクロージング



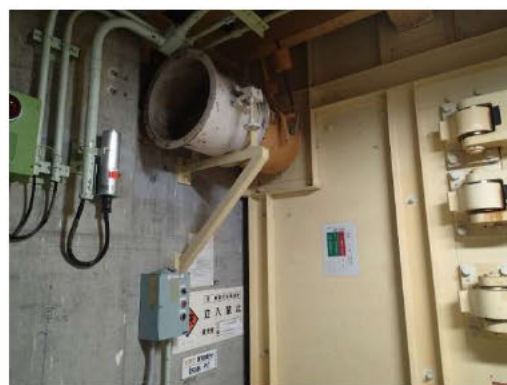
7. R041入気ダクト



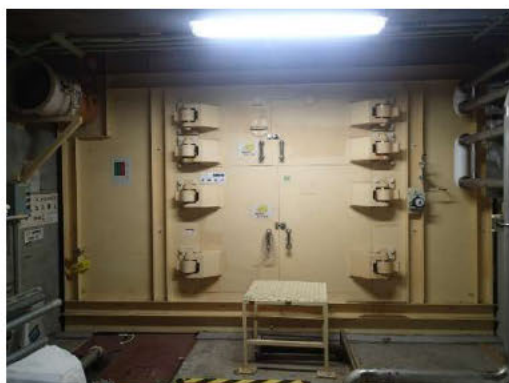
8. R041入排気ダクト



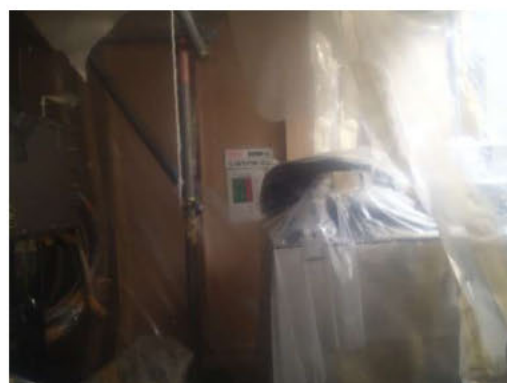
9-1. R026入気ダクト



9-2. R026入気ダクト



10. R026セルクロージング



11-1. R006セルクロージング



11-2. R006セルクロージング



12. R006入気ダクト



13-1. R026排気ダクト



13-2. R026排気ダクト



13-3. R026排気ダクト



14. R016セルクロージング



15. R017セルクロージング



16. R018セルクロージング



17. R020セルクロージング



18. R015入気ダクト



19. R015セルクロージング



20. R114セルクロージング



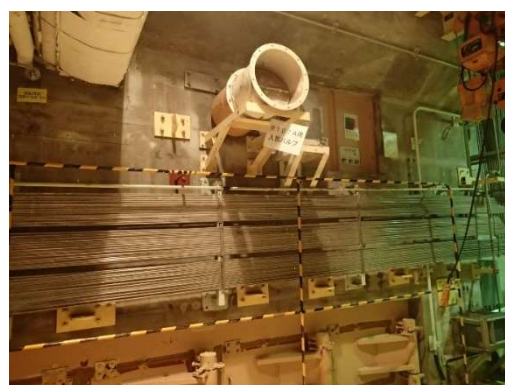
21. R114入気ダクト



22. R109Bセルクロージング



23. R109B入気ダクト



24-1. R107A入気ダクト



24-2. R107A入気ダクト



25-1. R107Aセルクロージング



25-2. R107Aセルクロージング



26. R016入気ダクト



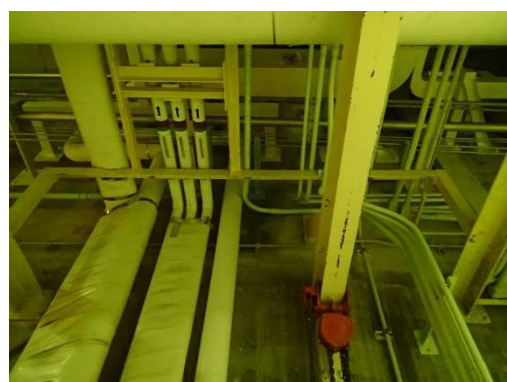
27. R017入気ダクト



28. R020入気ダクト



29-1. R006排気ダクト



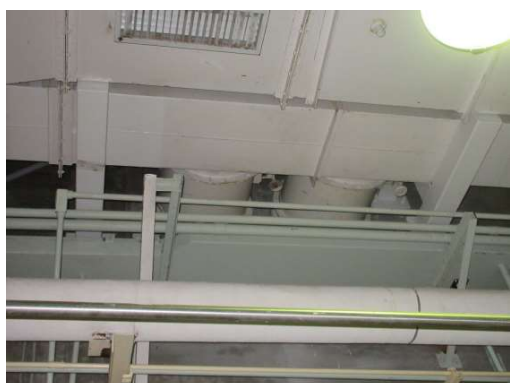
29-2. R006排気ダクト



29-3. R006排気ダクト



30. R018入気ダクト



31. R017排気ダクト



32. R016排気ダクト

分離精製工場(MP)

評価対象機器への流入の 可能性を検討する箇所

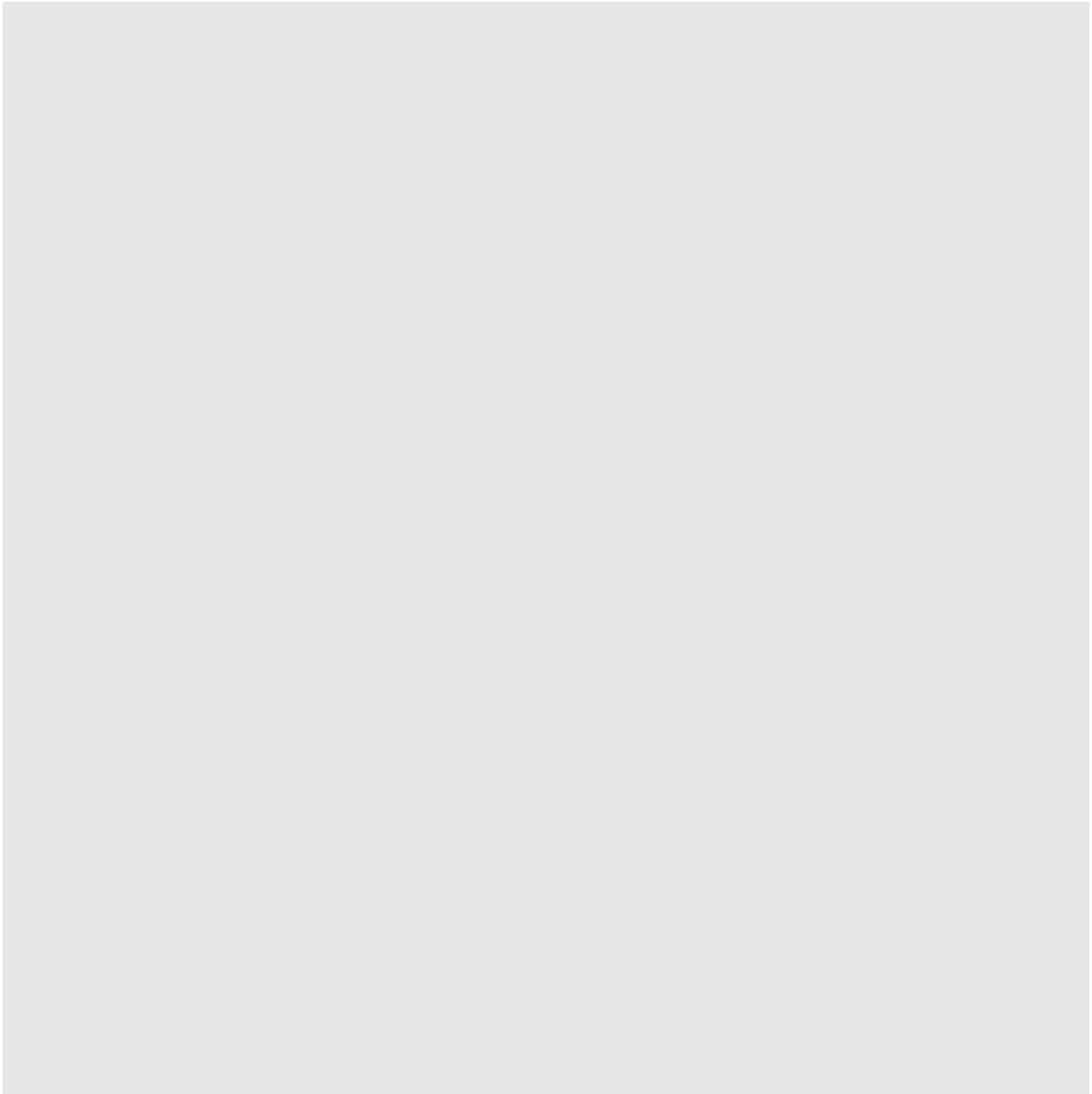
(グローブボックス)

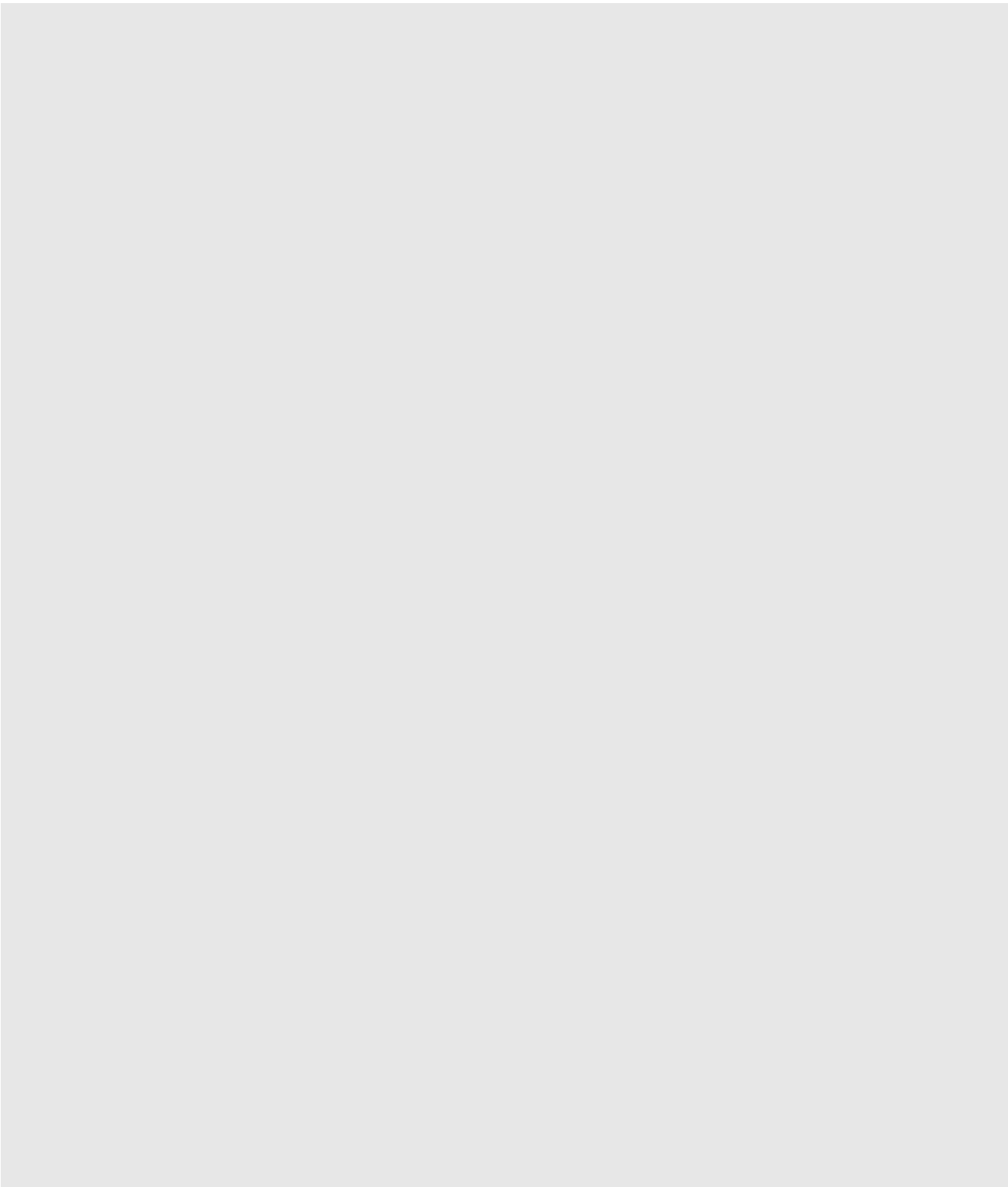
注：本資料は1次スクリーニング時のものであり、
今後MPを含め、詳細な調査を実施する。

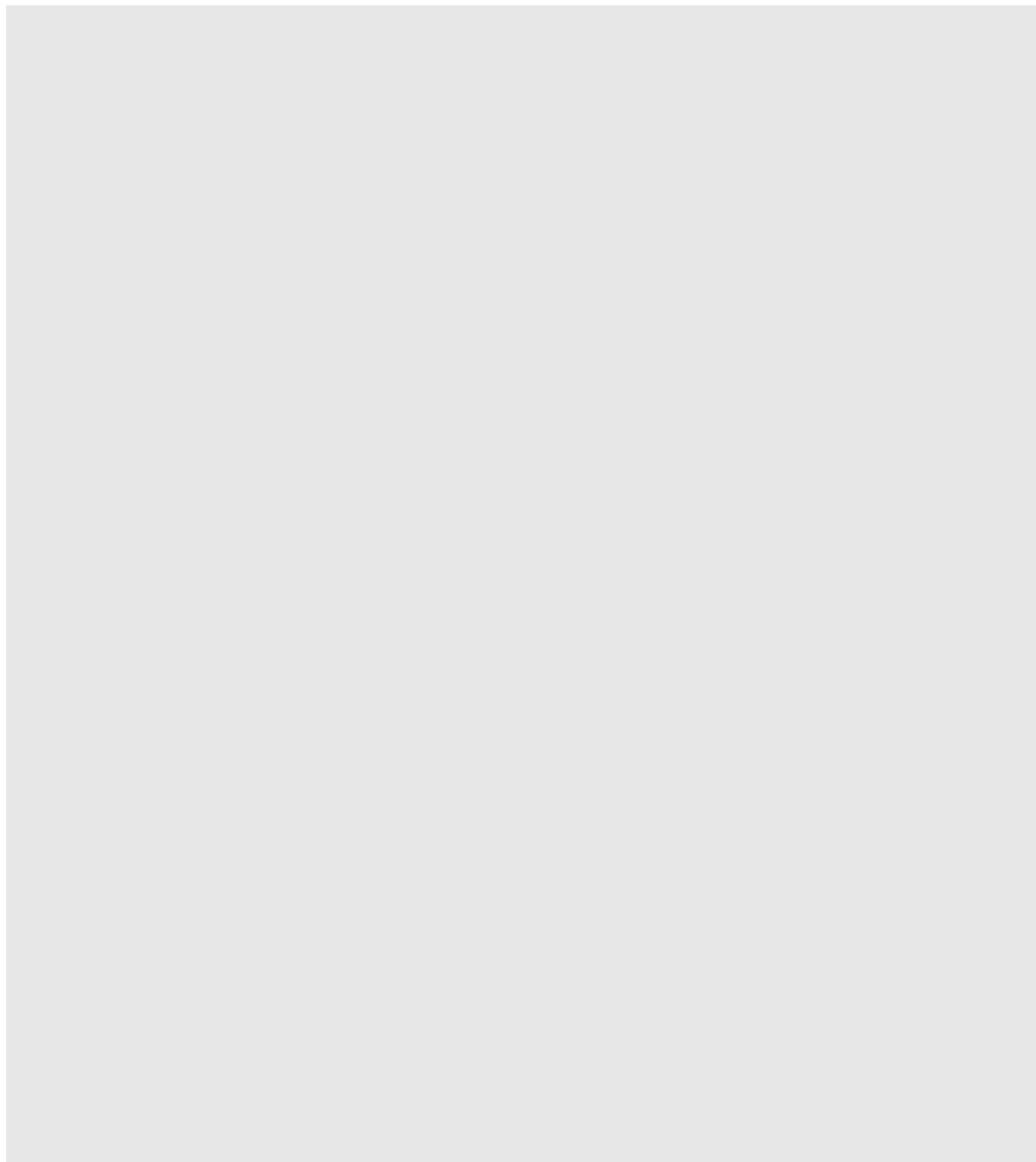
表 評価対象機器への流入が想定される箇所のリスト

No.	名称	流入先の対象機器	EFD	写真のNo.
1	266X61 [※]	267V10	U-266. 267	1
2	267X65	267V13	U-266. 267, U-267. 266	2
3	266X62A	267V10	U-266. 267, U-267. 266	3
4	266X62B	267V10	U-266. 267, U-267. 266	4
5	266X64	266V13	U-266. 267	5
6	SB No.13	276V20	U-203-<6/11>	6

※ 266X61が浸水した場合、266V40及び266V41に流入し、更にX62Aを経由し、267V10に流入する可能性を考慮。









1. 266X61



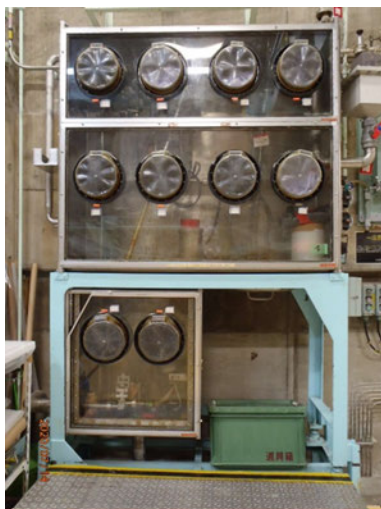
2. 267X65



3. 266X62A



4. 266X62B



5. 266X64



6. SB No.13

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の竜巻影響評価の整理表（1 / 2）

分類	対象施設	考慮した設計竜巻荷重	評価項目（評価部位）	評価方法	評価結果	判定	特記事項	申請書資料番号	
竜巻防護施設	屋外の施設	二次系の送水ポンプ（HAW） 冷却塔（HAW） 浄水ポンプ（HAW） 浄水受槽（HAW） ポンプ（TVF 開発棟） 冷却塔（TVF 開発棟）	風圧力による荷重	部材（基礎ボルト）の健全性評価	・風圧力による荷重が水平地震力による荷重を超える施設は、風圧力による荷重、運転時荷重及び自重を考慮し、原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601 に準じ発生応力を算定し、許容応力と比較。	・風圧力による荷重が水平地震力による荷重を超える施設の最大応力比（発生応力/許容応力）：0.09 以上より対象設備の基礎ボルトが破損し健全性が損なわれるおそれは無い。	○	なし	別紙 6-1-4-4-4-4 別紙参考 6-1-4-4-4-5-2
			設計飛来物の衝突荷重	部材（構造材）の局部破壊評価	・動的機器は安全機能喪失を想定。 ・静的機器は、鋼板に対する設計飛来物の貫通厚さを簡易式（BRL 式）で算定し、構造部材の厚さと比較。	・ポンプ及び冷却塔は機能喪失のおそれがある。 ・浄水受槽は部材厚さ 8 mm < 貫通限界厚さ 8.9 mm であり貫通する。	×	屋外設備の破損は応急的措置により復旧する。復旧方法の妥当性は破損のモードを明確にした上で今後示す。	
		二次冷却水系統の配管（HAW） 浄水系統の配管（HAW） セル換気系のダクト（HAW） 緊急放出系のダクト（HAW） 冷却水系統の配管（TVF 開発棟） 浄水系統の配管（TVF 開発棟） 純水系統の配管（TVF 開発棟） セル換気系のダクト（TVF 開発棟）	風圧力による荷重 気圧差による荷重	配管・ダクトの健全性評価	・風圧力による荷重、気圧差による荷重、自重及び内圧による一様な荷重を受ける単純支持梁として、発生応力を算定し、許容応力と比較。	・最大応力比（発生応力/許容応力）：0.98 以上より配管・ダクトが破損するおそれは無い。	○	なし	別紙 6-1-4-4-4-5
			設計飛来物の衝突荷重	配管・ダクトの局部破壊評価	・鋼板に対する設計飛来物の貫通厚さを簡易式（BRL 式）で算定し、構造部材の厚さと比較。	・緊急放出系のダクト（HAW）は、ダクトの板厚さ 9 mm > 貫通限界厚さ 8.9 mm であり貫通は生じない。その他の配管及びダクトは貫通が生じる。	× （一部○）	屋外設備の破損は応急的措置により復旧する。復旧方法の妥当性は破損のモードを明確にした上で今後示す。	別紙 6-1-4-4-4-5 別紙参考 6-1-4-4-4-5-1 別紙参考 6-1-4-4-4-5-2
		第二付属排気筒	風圧力による荷重 気圧差による荷重 設計飛来物の衝突荷重	筒身の健全性評価	・風圧力による荷重、設計飛来物の衝突荷重及び自重（気圧差による荷重による応力は無視できるほど小さく省略）を考慮し、容器構造設計指針・同解説に基づき発生応力を評価し、許容応力と比較。	・筒身の最大となる許容応力度比 $\sigma_c / c_{cr} + \sigma_b / b_{cr} : 0.74 < 1$ $\tau / s_{cr} : 0.34 < 1$ 以上より筒身が損傷するおそれは無い。	○	なし	
	アンカーボルトの健全性評価			・アンカーボルトは、竜巻荷重により生じる曲げモーメントを評価し、健全性が確認されている廃止措置計画用設計地震動により生じる曲げモーメントと比較。	・竜巻荷重により生じる曲げモーメント約 93×10^3 kNm < 廃止措置計画用設計地震動により生じる曲げモーメント約 119×10^3 kNm である。廃止措置計画用設計地震動に対するアンカーボルトの健全性評価に内包される。	○	なし	別紙 6-1-4-4-4-1	
	設計飛来物の衝突荷重		筒身の局部破壊評価	・鋼板に対する設計飛来物の貫通厚さを簡易式（BRL 式）で算定し、構造部材の厚さと比較。	・設計飛来物の飛散高さ位置における筒身（構造）の鋼板厚さ 14 mm > 貫通限界厚さ 8.9 mm であり貫通は生じない。	○	なし		
	屋内の施設で外気と繋がっている施設	セル換気系のダクト、フィルタ及び排風機（HAW） 緊急放出系のダクト及びフィルタ（HAW） 槽類換気系の配管、フィルタ、排風機（TVF 開発棟） セル換気系統のダクト、フィルタ、排風機（TVF 開発棟） 固化セル換気系のダクト、フィルタ、排風機（TVF 開発棟）	気圧差による荷重	角ダクトの健全性評価	・外圧（気圧差）による荷重及び自重の面外荷重による発生応力を簡易式（大たわみの式）により算出し、許容応力と比較。 ・外圧（気圧差）による荷重により軸方向の面内荷重を算出し、許容応力と比較。 ・外圧（気圧差）による荷重、自重による面内荷重（発生モーメント）を算出し、許容値（降伏応力を超えないモーメント）と比較。	・面外荷重による最大発生応力 132 MPa < 許容応力 215 MPa ・面内荷重による最大発生応力 10.6 MPa < 許容応力 215 MPa ・面内荷重による最大発生モーメント 2.4×10^3 kNmm < 許容値 3.6×10^3 kNmm 以上より角ダクトが破損するおそれは無い。	○	なし	別紙 6-1-4-4-4-6
				丸ダクト及び配管の健全性評価	・外圧（気圧差）による周方向発生応力を算出し、許容応力（座屈応力）と比較。 ・自重による曲げモーメントと許容値の比と外圧（気圧差）による周方向発生応力と許容応力の組合せ荷重比を算出し、制限値と比較。	・気圧差による最大の周方向発生応力 9.3 MPa < 許容応力 12.9 MPa ・最大となる組合せ荷重比 0.71 < 制限値 0.9 以上より丸ダクト及び配管が破損するおそれは無い。	○		
				フィルタ（ケーシング）の健全性評価	・外圧（気圧差）による荷重及び自重による発生応力を簡易式（大たわみの式）により算出し、許容応力と比較。	・最大発生応力 149 MPa < 許容応力 170 MPa 以上よりフィルタ（ケーシング）が破損するおそれは無い。	○		
排風機（ケーシング）の健全性評価				・外圧（気圧差）による周方向発生応力を算出し、許容応力（座屈応力）と比較。 ・自重による曲げモーメントと許容値の比と外圧（気圧差）による周方向発生応力と許容応力の組合せ荷重比を算出し、制限値と比較。	・気圧差による最大の周方向発生応力 4.1 MPa < 許容応力 76.3 MPa ・最大となる組合せ荷重比 0.06 < 制限値 0.9 以上より排風機（ケーシング）が破損するおそれは無い。	○			

※略称 HAW：高放射性廃液貯蔵場（HAW）、TVF 開発棟：ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟

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の竜巻影響評価の整理表（2 / 2）

分類	対象施設	考慮した設計竜巻荷重	評価項目（評価部位）	評価方法	評価結果	判定	特記事項	申請書資料番号	
	外殻となる施設（建家及び構築物）による防護機能が期待できない施設	竜巻防護施設を内包する施設の建家外殻による防護ができること及び開口部に対して竜巻荷重に耐え得る閉止措置を行うことにより該当する施設はない。	—	—	—	—	窓、扉等の開口部の閉止措置を今後実施することにより、評価対象施設はない。開口部の閉止措置の詳細な方法については今後示す。	添付資料 6-1-4-4-1 添付資料 6-1-4-4-5	
2	竜巻防護施設を内包する施設	高放射性廃液貯蔵場（HAW） ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟	風圧力による荷重 気圧差による荷重 設計飛来物の衝突荷重	建家全体	・風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物の衝突荷重により建家の水平方向に作用する上層階からの累積せん断力を算出し、各階層の保有水平耐力と比較。	・累積せん断力と水平耐力との比の最大値 $0.45 < 1.0$ 以上より建家の倒壊のおそれは無い。	○	なし	別紙 6-1-4-4-4-3
			風圧力による荷重 気圧差による荷重	部材（屋上スラブ、側壁面）	・風圧力による荷重、気圧差による荷重により屋上スラブ又は側壁面に生じる曲げモーメントを算出し、許容曲げモーメントと比較。	・屋上スラブ又は側壁面に生じる曲げモーメントを算出し、許容曲げモーメントと比の最大値 $0.61 < 1.0$ 以上より部材が破損するおそれは無い。	○		
			設計飛来物の衝突荷重	部材（屋上スラブ、側壁面）	・簡易式（修正 NDRC 式、Degen の式及び Chang の式）または詳細解析（AUTODYN を用いた FEM の時刻歴解析）により、貫通または裏面剥離の発生の有無を確認。	・簡易評価及び詳細評価の結果、竜巻防護施設の建家外殻となる屋上スラブ及び側壁面には貫通又は裏面剥離が生じない 以上より外殻に防護された設備について飛来物による損傷のおそれは無い。	○		
3	竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設	主排気筒	風圧力による荷重 気圧差による荷重 設計飛来物の衝突荷重	筒身の健全性評価	・風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物の衝突荷重及び自重を考慮し、煙突構造設計指針に準拠して主筋及び帯筋の必要鉄筋断面積を算定し、実際の鉄筋断面積と比較。	・主筋の必要鉄筋断面積と実施鉄筋断面積の比の最大値 $0.73 < 1$ ・帯筋の必要鉄筋断面積と実施鉄筋断面積の比の最大値 $0.68 < 1$ 以上より主排気筒の倒壊のおそれは無い。	○	なし	別紙 6-1-4-4-4-2
		分離精製工場（MP） リサイクル機器試験施設（RETF） ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術管理棟 クリプトン回収技術開発施設（Kr）	風圧力による荷重 気圧差による荷重 設計飛来物の衝突荷重	建家全体	・風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物の衝突荷重により建家の水平方向に作用する上層階からの累積せん断力を算出し、建家各階層の保有水平耐力と比較。	・累積せん断力と水平耐力との比の最大値 $0.58 < 1.0$ 以上より建家の倒壊のおそれは無い。	○	なし	別紙 6-1-4-4-4-3

※略称 HAW：高放射性廃液貯蔵場（HAW）、TVF 開発棟：ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟

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8月20日

再処理廃止措置技術開発センター

面談項目 (下線 : 10月変更申請 青字 : 監視チーム会合コメント)		令和2年									
		8月					9月				
		3~7	~14	~21	~28	31~4	~11	~18	~25	~2	
安全対策											
地震による損傷の防止	○主排気筒耐震工事 -設計及び工事の計画							▽17			
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 ○津波警報発令時のTVFバルブ閉止処 置に係る他の初動対応を含めた有効性 評価					▽3		▽17			
事故対処	○前提条件の明確化 ○シナリオ検討、ウェットサイトを想定した 訓練 ○有効性評価 ○HAW事故に係る対策 -設計及び工事の計画 ○TVF事故に係る対策 -設計及び工事の計画					▽3		▽17		▽1	
外部からの衝撃による損傷の防止	○HAW建家の竜巻対策工事 -設計及び工事の計画 ○竜巻;飛来物による破損のモード、補修 方法、補修に要する時間等の明確化 (事故対処の有効性評価と併せて提示) ○外部事象に係る可搬型の事故対処設備 について(分散配置の設置場所、各外 部事象に対する事故対処設備の対策の 具体的内容)(事故対処の有効性評価と 併せて提示)					▽27		▽10			
	火山										
	外部火災	○防火帯の設置計画について ○防火帯内側施設の防火体制							▽10 ▽10		

▽面談、◇監視チーム会合

面談項目 (下線:10月変更申請)		令和2年								
		8月				9月				
		3~7	~14	~21	~28	31~4	~11	~18	~25	~2
内部火災	○防護条件設定の拡充 ○火災影響評価	▼6								
溢水	○防護対象除外理由の説明 ○溢水影響評価	▼6								
制御室	○制御室に求められる機能 ○TVF 制御室の換気対策工事 -設計及び工事の計画	▼6					▽10			
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耐震・耐津波詳細評価 -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			▽20 (MF)		▽3 (AAF, HASWS 等約10施設)		▽24 (残りの施設)	▽1 (AAF, LWSF, CB の機器等)	
その他										
TVF 保管能力増強	○平成30年11月変更申請の補正 (事故対処の有効性評価と併せて提示)									

▽面談、◇監視チーム会合