

汚染水処理対策委員会

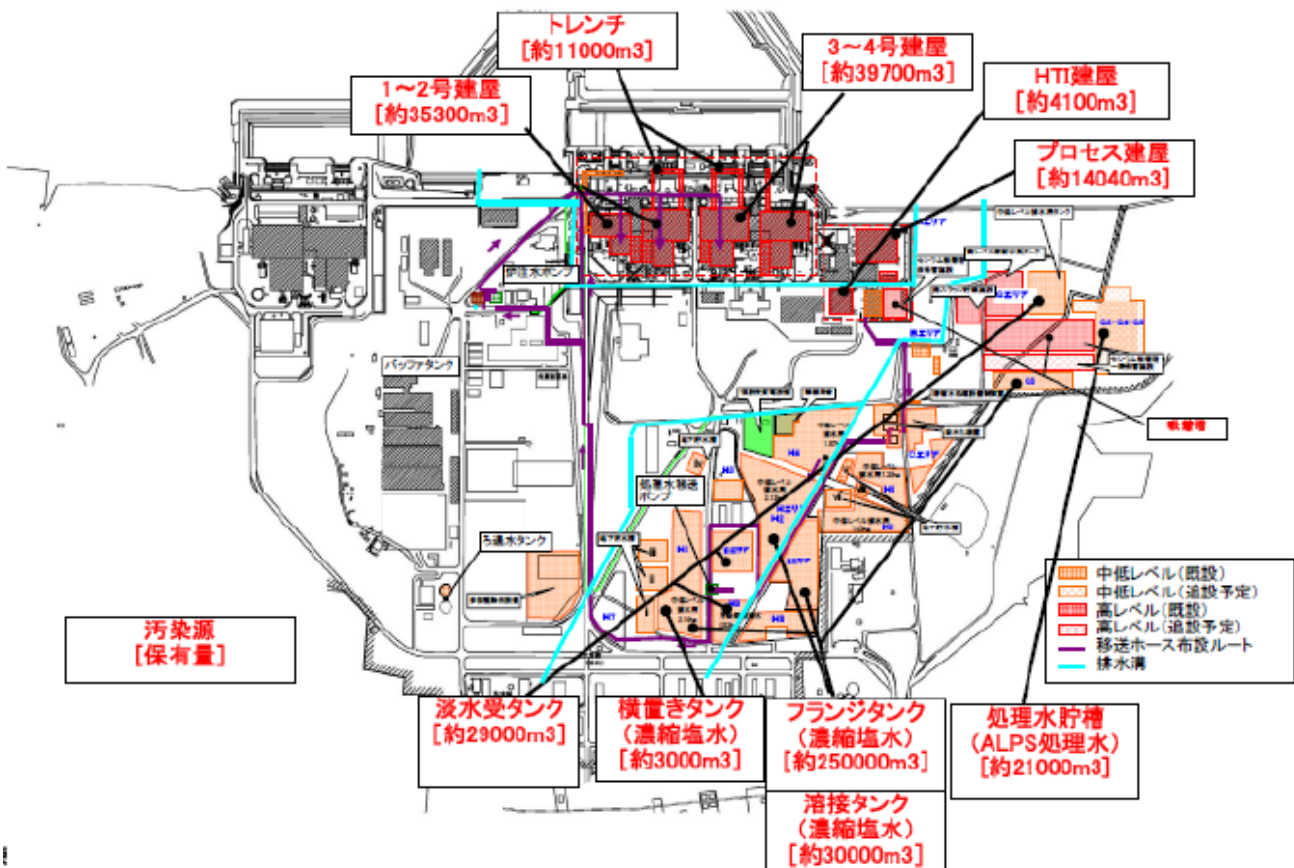
サブグループ②「リスク評価」中間報告

2013年11月15日

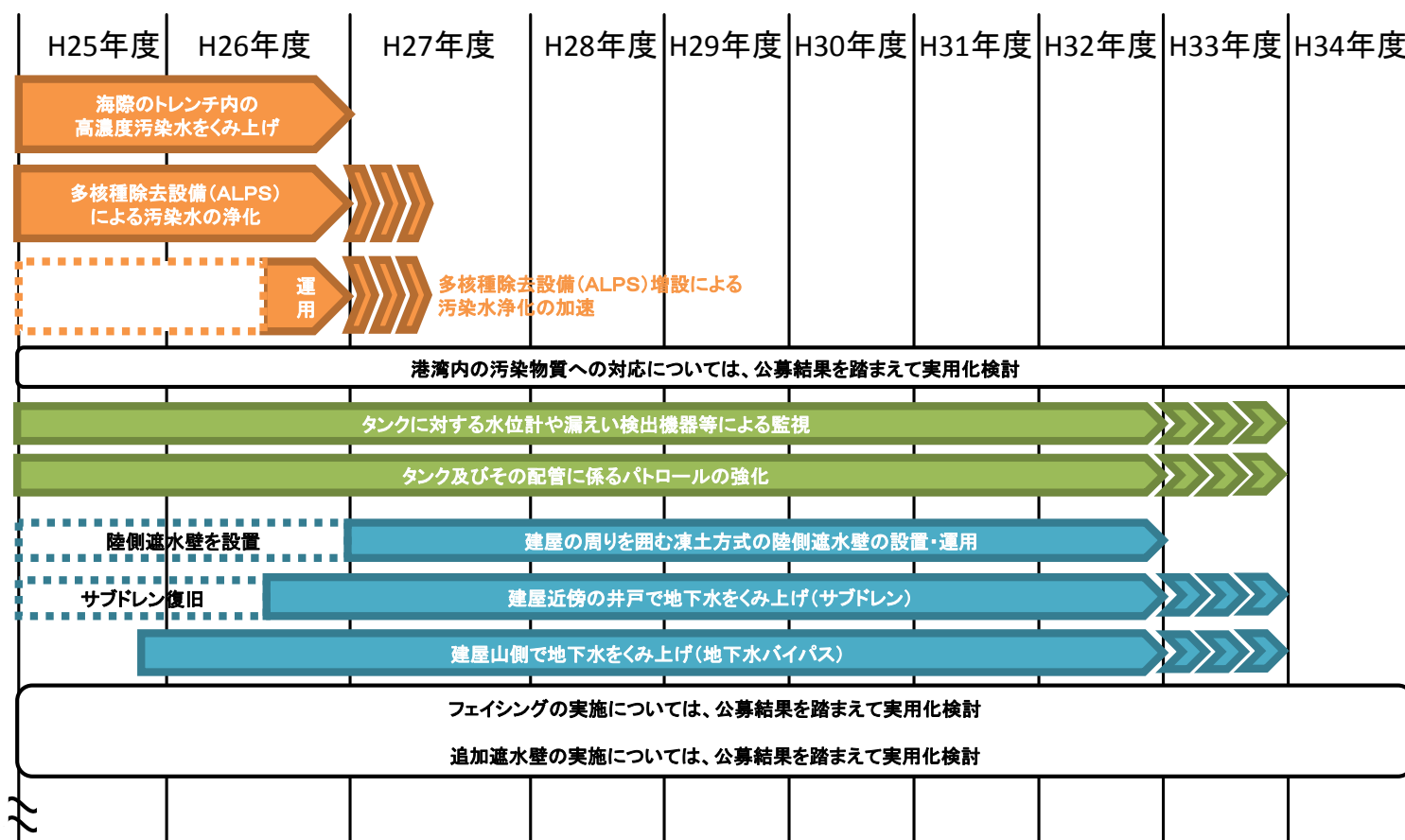
サブグループ②「リスク評価」

「リスク評価」サブグループ これまでの検討概要

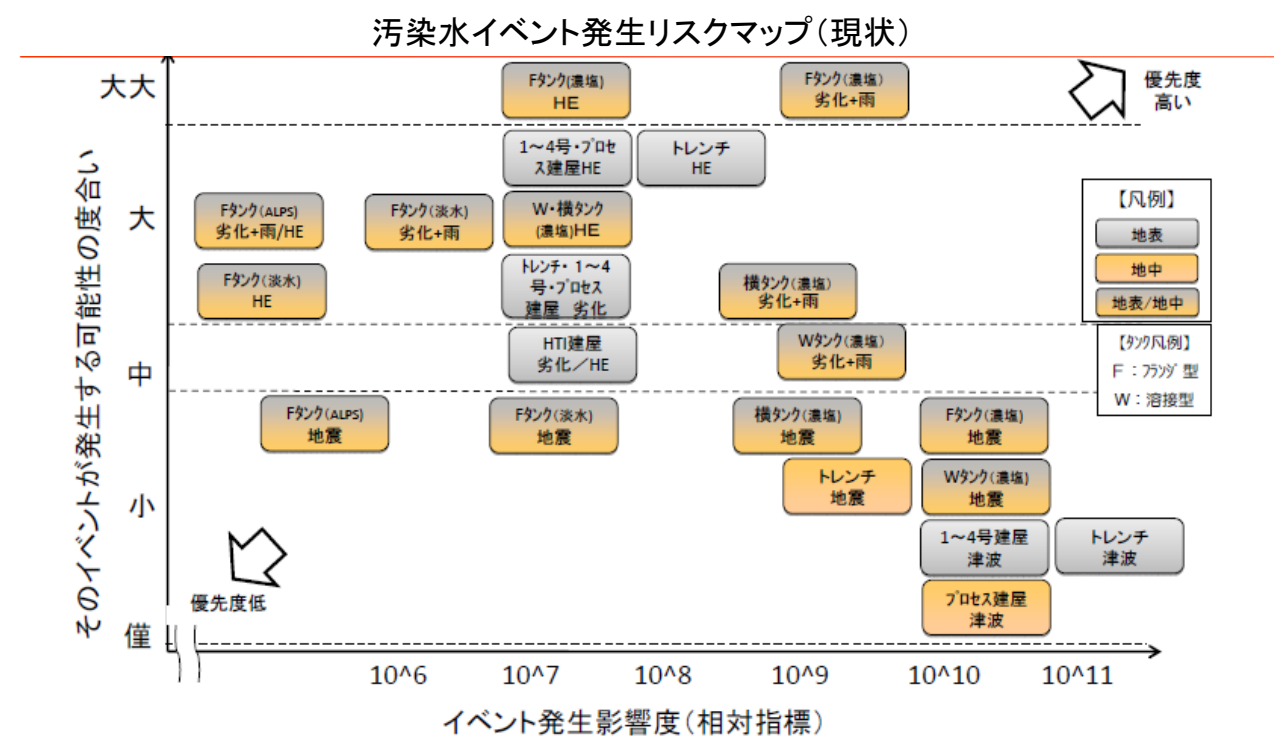
◆サイト内における汚染水の場所を特定し、各場所にどの程度の汚染水が存在するのかを整理。



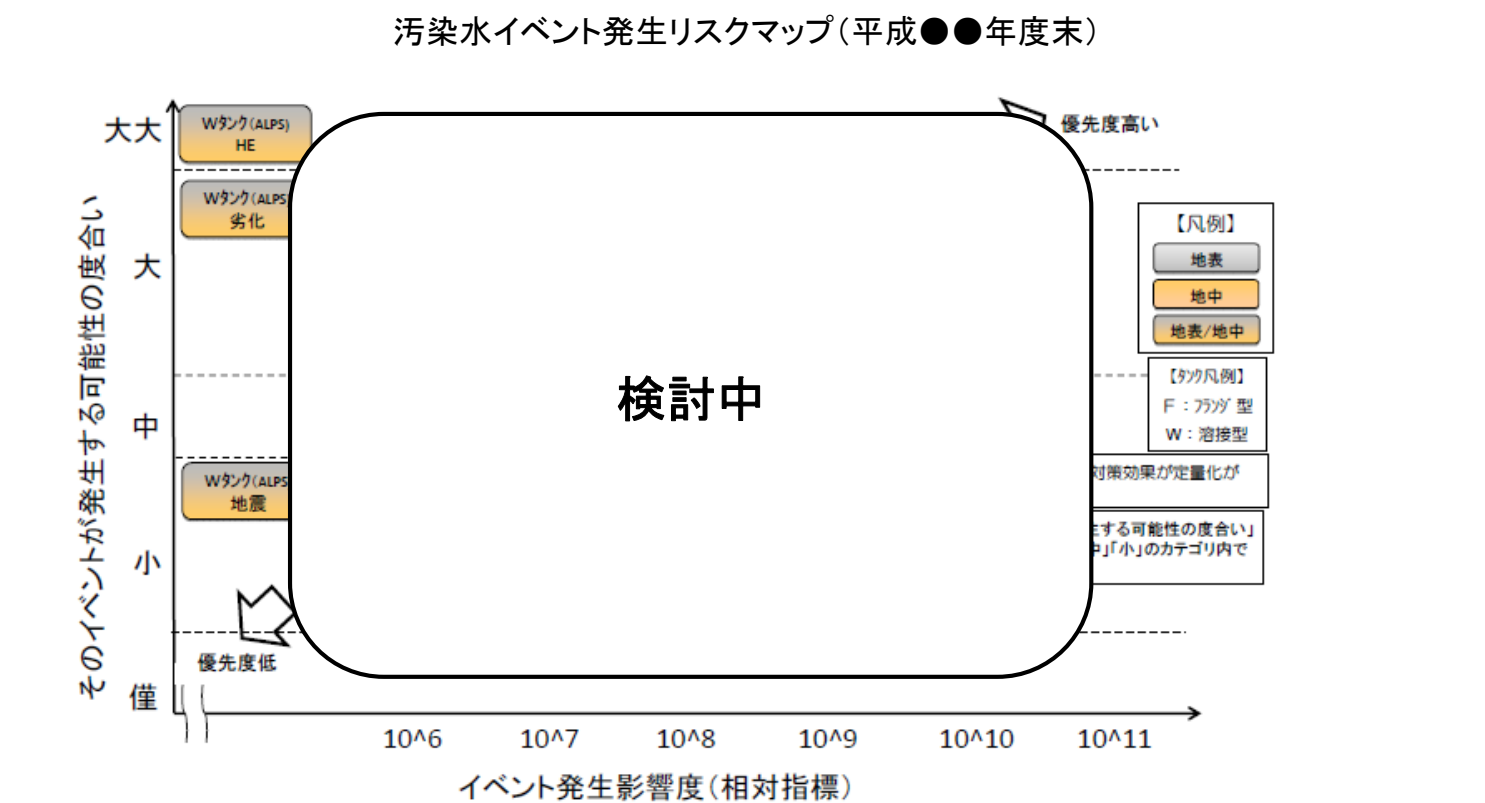
◆対策毎の想定工期、対策毎の難易度(社会的・技術的課題)、対策実施に伴う影響、他の対策との相互関係等の考え方を整理し、地下水シミュレーションの解析結果を踏まえ、実施スケジュールを作成。



◆流出経路、流出事象の発生頻度、想定漏えい量等について考え方を整理し、現況のリスクを評価。



◆将来的に大量のトリチウム水を貯蔵しているリスクが残るため、トリチウム水の取扱いが課題。



[1] 汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

[1] 汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

検討方法：(1) 潜在リスクの抽出・指標化

- ① 汚染水の把握
 - 汚染水源ごとの保有水量、放射性物質濃度を基に、核種ごとの汚染水インベントリ(Bq)を整理。
 - 【汚染水源】・建屋(1・2号建屋/3・4号建屋/プロセス建屋/HTI建屋)
 - ・トレンチ
 - ・タンク(フランジ式/溶接式/横置等)

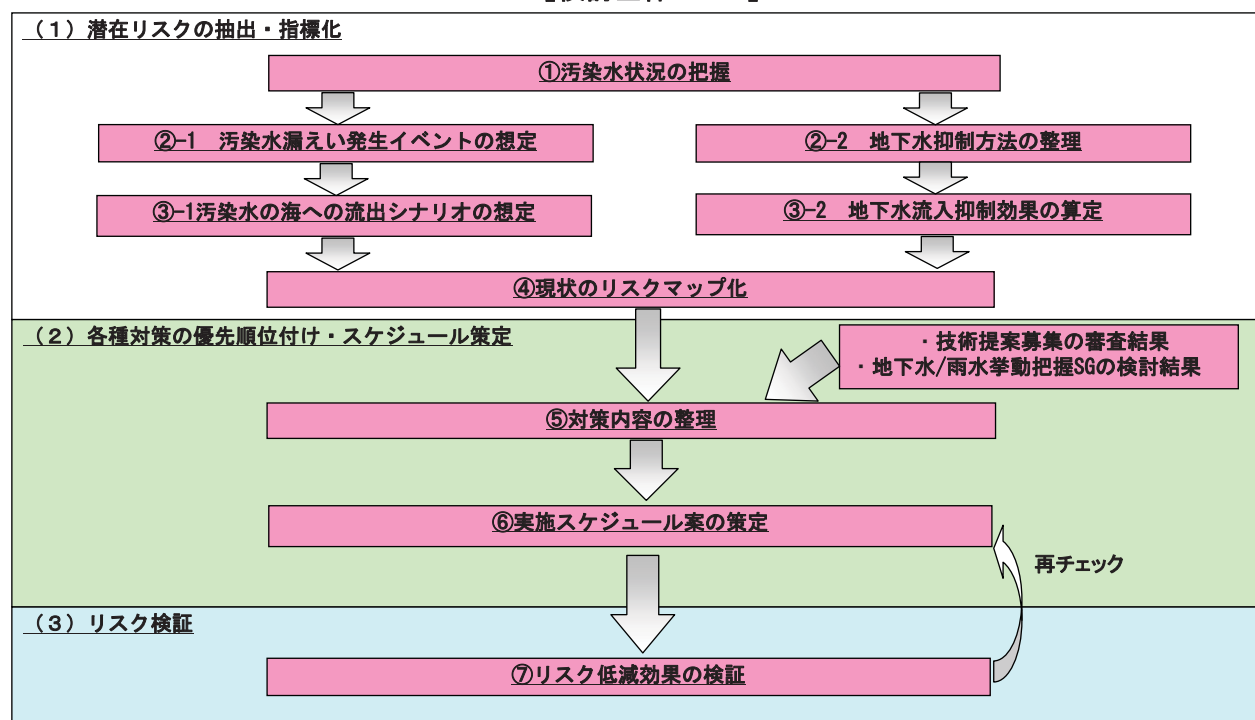
- ②-1 汚染水漏えい発生イベントの想定
 - 汚染水ごとに漏えいが発生する主な要因、事象、漏えい量、発生頻度を想定。
 - 【評価例】 汚染水源：フランジタンク内の濃縮塩水
 - 発生要因：経年劣化
 - 発生事象：側面or底面からの漏えい
 - 想定漏えい量：1000ton(タンク1基分)
 - 発生頻度：大大(数回以上/年)

- ③-1 汚染水の海への流出シナリオの想定
 - 汚染水想定漏えい事象に対し、海への流出経路、流出量を基に、核種ごとの海への流出量を想定。
 - 更に、核種ごとの影響をまとめて相対的に比較するため、相対指標を算出。
 - 【流出シナリオ例】 海への経路：タンク→基礎ひび→地中→海洋
 - 流出量：約1000ton
 - 相対指標：核種ごとの下記数値を合計
 - $\Sigma[\text{漏えい量}] * [\text{核種濃度}] * [\text{線量係数}]$

- ④ 現状のリスクマップ化
 - 現状リスクにつき、汚染源及び発生要因ごとに、イベントの発生頻度と海への影響度合いの2軸によりマップ上に示し、リスクの度合いを見える化。

[1] 汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【検討全体フロー】



[1] 汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

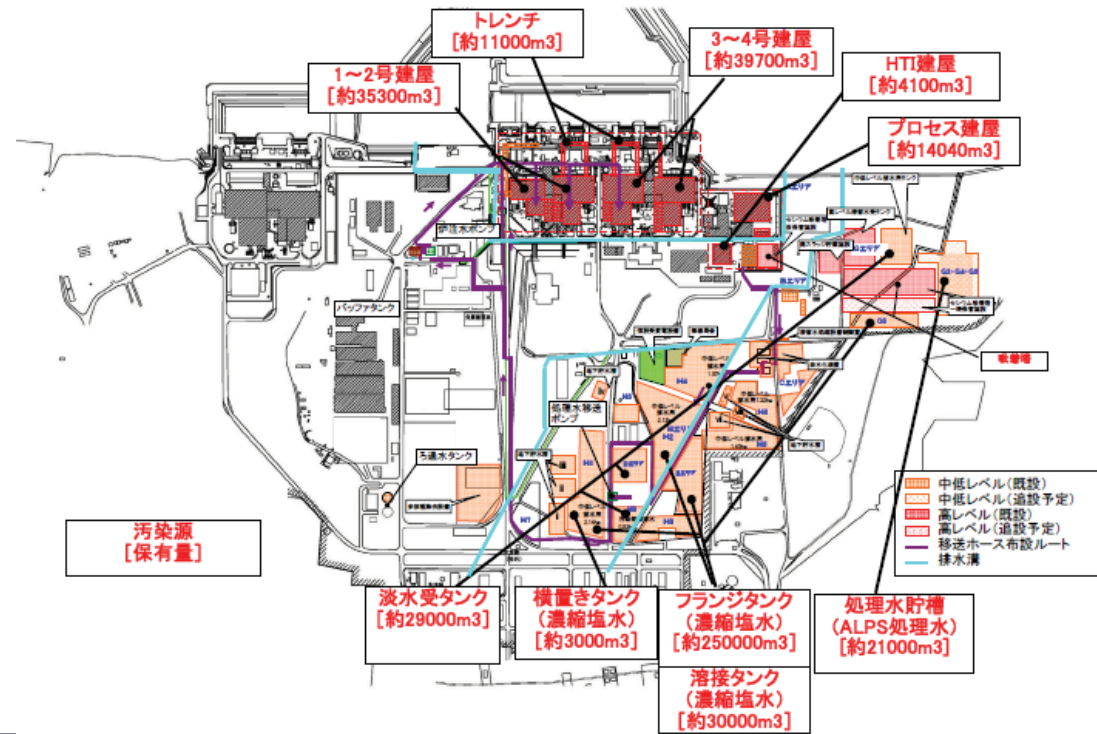
検討方法：(2) 各種対策の優先順位付け・スケジュールの策定

- ⑤ 対策内容の整理
 - 各対策をその内容ごとに類型化する。
 - 【対策の類型化】
 - ・取り除く対策(除去)
 - ・取り除く対策(浄化)
 - ・近づけない対策
 - ・漏らさない対策(監視強化対策)
 - ・漏らさない対策(他の対策に影響あり)
 - ・漏らさない対策(他の対策に影響なし)
 - ・漏らさない対策(タンク貯蔵容量関連)

- ⑥ 実施スケジュール案の策定
 - 各対策の効果(リスク低減、地下水流入低減)、現場状況・施工性を踏まえ実施スケジュール策定。

[1] 汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【①汚染水の把握】



[1] 汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【②汚染水漏えい発生イベントの想定／③汚染水の海への流出シナリオの想定】
1・2号建屋の例

汚染源	発生要因	発生事象	イベント		流出経路・流出量			リスクマップに記載
			想定漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への想定流出量(m3)	流出量<相対指標>	
1~2号建屋汚染水	経年劣化 偶発事象	移送配管からの漏えい	10m3 ※1	大(数回/年)	建屋 →地表 →海洋	↓建屋 ↓地表(10m3) ↓海洋(10m3)	<2.7E+07>	◎
		コンクリート壁中の拡散	0m3 ※2	中 (数回/数十年)	-	-	-	-
	ヒューマンエラー	移送運転時の誤操作	10m3 ※3	大(数回/年)	建屋 →地表 →海洋	↓建屋 ↓地表(10m3) ↓海洋(10m3)	<2.7E+07>	◎
	将来活動の可能性のある断層による地震の発生	建屋外壁の損傷	0m3 ※4	小 (数回/数百年)	-	-	-	◎
	アウトライズを超える津波の発生	汚染水を貯留する建屋内への海水の流入による汚染水水位上昇	17650m3 ※5	小 (数回/数百年)	建屋 →トレンチ →海洋	↓建屋 ↓海洋(17650m3)	<4.8E+10>	◎
	豪雨	豪雨による滞留水の溢水	0m3 ※6	中 (数回/数十年)	-	-	-	-

- ※1: 移送配管からの10m3の漏えいを想定
- ※2: 評価の結果、建屋内から拡散して地下水に移行するまで早くとも約20年を要するが、2020年度初めには水処理が完了するため拡散による漏えいは無いと仮定
- ※3: 移送運転時のライン構成ミス等により、10m3程度漏えいが発生したと想定。
- ※4: Seで建屋が損壊しないことは評価済
- ※5: 建屋地下OP.7mレベル程度まで津波水が流入と想定。滞留水と混合し、トレンチを通じて流出すると想定。既存滞留水水位をOP.3m(保有量約35300m3)とすると、津波流入量は約88800m3(総量約104100m3)。その内、OP.4m以上の約51800m3がトレンチを通じて流出する場合、元々の滞留水の約50%が流出すると考えられる。
- ※6: 1F近傍(浪江)の過去最大雨量(834mm/月)の内、約50%が建屋内、トレンチ内に流入した場合であっても、滞留水水位上昇は約320mm程度であり、水位コントロールが可能と想定

[1] 汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【②汚染水漏えい発生イベントの想定／③汚染水の海への流出シナリオの想定】
トレンチの例

汚染源	発生要因	発生事象	イベント		流出経路・流出量			リスクマップに記載
			想定漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への想定流出量(m3)	流出量<相対指標>	
トレンチ 高濃度汚染水	経年劣化 偶発事象	浄化中における浄化装置移送ラインの損傷	1m3 ※1	大 (数回/年)	トレンチ →地表 →海洋	↓浄化設備or移送ライン ↓地表面(1m3) ↓海洋(1m3)	<2.4E+07>	◎
		コンクリート壁中の拡散	0m3 ※2	中 (数回/数十年)	-	-	-	-
	ヒューマンエラー	浄化運転時の誤操作	10m3 ※3	大 (数回/年)	浄化設備or移送ライン →地表 →海洋	↓浄化設備or移送ライン ↓地表面(10m3) ↓海洋(10m3)	<2.4E+08>	◎
	将来活動の可能性のある断層による地震の発生	トレンチ外壁の損傷	520m3 ※4	小 (数回/数百年)	トレンチ →地中 →海洋	↓トレンチ ↓地中(520m3) ↓海洋(520m3)	<1.5E+9> ※7	◎
	アウトライズを超える津波の発生	トレンチから汚染水の溢水	11000m3 ※5	小 (数回/数百年)	トレンチ →海洋	↓トレンチ ↓海洋(11000m3)	<2.6E+11>	◎
	豪雨	豪雨によるトレンチ水の溢水	0m3 ※7	中 (数回/数十年)	-	-	-	-

- ※1: モバイル浄化設備にて浄化中の移送ライン破損事象を想定した。浄化装置の漏えい時には漏えい検出器による警報が発生すること、又ラインには受けパンを設置することから大きな漏えいには至らないと考えられる。ここでは、保守的に移送ラインからの漏えい水が受けパンからの溢水が少量(約1m3程度)発生したと想定。
- ※2: 評価の結果、トレンチ内から拡散して地下水に移行するまで約10年を要するが、2014年度初めにはトレンチ内の水抜き、閉塞が完了するため拡散による漏えいは無いと仮定
- ※3: 浄化装置の試運転時にライン構成ミス等により、10m3程度漏えいが発生したと想定。
- ※4: 損傷を確認してから、薬剤注入による止水を行うまでの間、約520m3流出すると想定。(H23.4の2号取水口付近からの海への推定流出量と同量)
- ※5: 建屋に津波が侵入することにより建屋滞留水の水位が上昇し、O.P.4mを超過することによりトレンチから汚染水が全量溢水することを想定
- ※6: Ceは土壌で吸着すると想定
- ※7: 1F近傍(浪江)の過去最大雨量(834mm/月)の内、約50%が建屋内、トレンチ内に流入した場合であっても、滞留水水位上昇は約320mm程度であり、水位コントロールが可能と想定

[1] 汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【②汚染水漏えい発生イベントの想定／③汚染水の海への流出シナリオの想定】
フランジタンク(濃縮塩水)の例(1/2)

汚染源	発生要因	発生事象	イベント		流出経路・流出量			リスクマップに記載
			想定漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への想定流出量(m3)	流出量<相対指標>	
鋼製円筒型フランジ接続タンク 濃縮塩水	経年劣化 偶発事象	側面/底面からの漏えい	1000m3 ※1	大大(数回以上/年) ↓ 大(数回/年) ※5	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内に雨水なし) タンク→堰内→地表面→側溝→海洋	↓タンク ↓堰内(1000m3) ↓地表面(801m3)※3 ↓側溝(801m3) ↓海洋(801m3)	<4.1E+09>	
					【堰上端から溢水し地中へ】 (堰内に雨水なし) タンク→堰内→地表面→地中→海洋	↓タンク ↓堰内(1000m3) ↓地表面(801m3) ↓地中(801m3) ↓海洋(801m3)	<4.1E+09> ※4	
	【堰の床面ひびから地中へ】 タンク→地中→海洋	↓タンク(1000m3) ↓地中(1000m3) ↓海洋(1000m3)	<5.1E+09> ※4	◎				
	ヒューマンエラー	タンク天板からの溢水	10m3 ※2	大大(数回以上/年) ↓ 大(数回/年) ※5	【堰外へ溢水し側溝へ】 タンク→地表面→側溝→海洋	↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓側溝(10m3) ↓海洋(10m3)	<5.1E+07>	◎
		【堰外へ溢水し地中へ】 タンク→地表面→地中→海洋	↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓地中(10m3) ↓海洋(10m3)	<5.1E+07> ※4				

- ※1: タンク1基の内水が全て流出した場合を想定
- ※2: 過去の人為的ミスによる漏えい事象より保守的に想定
- ※3: 濃縮塩水タンク(フランジ型)が存在する堰の内、最小堰内貯留量199m3(H5エリア)
- ※4: Ceは土壌で吸着すると想定
- ※5: フランジタンク(濃縮塩水)は他のタンクと比べ、著しく汚染水量が多い為、現時点での経年劣化、HEの発生頻度を大大とした。ただし、ALPS処理等により汚染水量が減少していく為、「大大→大」とした。

[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【②汚染水漏えい発生イベントの想定／③汚染水の海への流出シナリオの想定】
フランジタンク(濃縮塩水)の例(2/2)

汚染源	イベント				流出経路・流出量			リスクマップに記載
	発生要因	発生事象	想定漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への想定流出量(m ³)	流出量<相対指標>	
濃縮塩水	将来活動の可能性のある所層による地震の発生	タンク損傷による漏えい	12000m ³ ※1	小(数回/数百年)	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内に雨水なし) タンク→堰内→地表面→側溝→海洋	↓タンク ↓堰内(12000m ³) ↓地表面(11801m ³)※3 ↓側溝(11801m ³) ↓海洋(11801m ³)	<6.0E+10>	◎
					【堰上端から溢水し地中へ】 (堰内に雨水なし) タンク→堰内→地表面→地中→海洋	↓タンク ↓堰内(12000m ³) ↓地表面(11801m ³)※3 ↓地中(11801m ³) ↓海洋(11801m ³)	<6.0E+10> ※4	
					【堰の床面ひびから地中へ】 タンク→地中→海洋	↓タンク ↓堰内(12000m ³) ↓地中(12000m ³) ↓海洋(12000m ³)	<6.1E+10> ※4	
	アウターライズを超える津波の発生	※2	※2	小(数回/数百年)	-	-	-	-
経年劣化偶発事象+降雨	※5	※5	大大(数回以上/年) ↓大(数回/年) ※6	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内は雨水が満水) タンク→地表面→側溝→海洋	↓タンク ↓地表面(1000m ³) ↓側溝(1000m ³) ↓海洋(1000m ³)	<5.1E+09>	◎	

※1: Se地震において、タンクが産屈・倒壊しないことを評価しているが、タンクの水移送中の連結弁開状態にて地震が発生したと仮定して、連結管破損により12基分の内水が漏えいしたと仮定
 ※2: OP.30m以上のエリアに設置されている為、漏えい事象は発生しない
 ※3: 濃縮塩水タンク(フランジ型)が存在する堰の内、最小堰内貯留量199m³(H5エリア)
 ※4: Ceは土壌で吸着すると想定
 ※5: 降雨のみでは漏水の起因事象とはならず、経年劣化事象による流出量を増加させる要因として評価
 ※6: フランジタンク(濃縮塩水)は他のタンクと比べ、著しく汚染水量が多い為、現時点での経年劣化、HEの発生頻度を大大とした。ただし、ALPS処理等により汚染水量が減少していく為、「大大→大」とした。

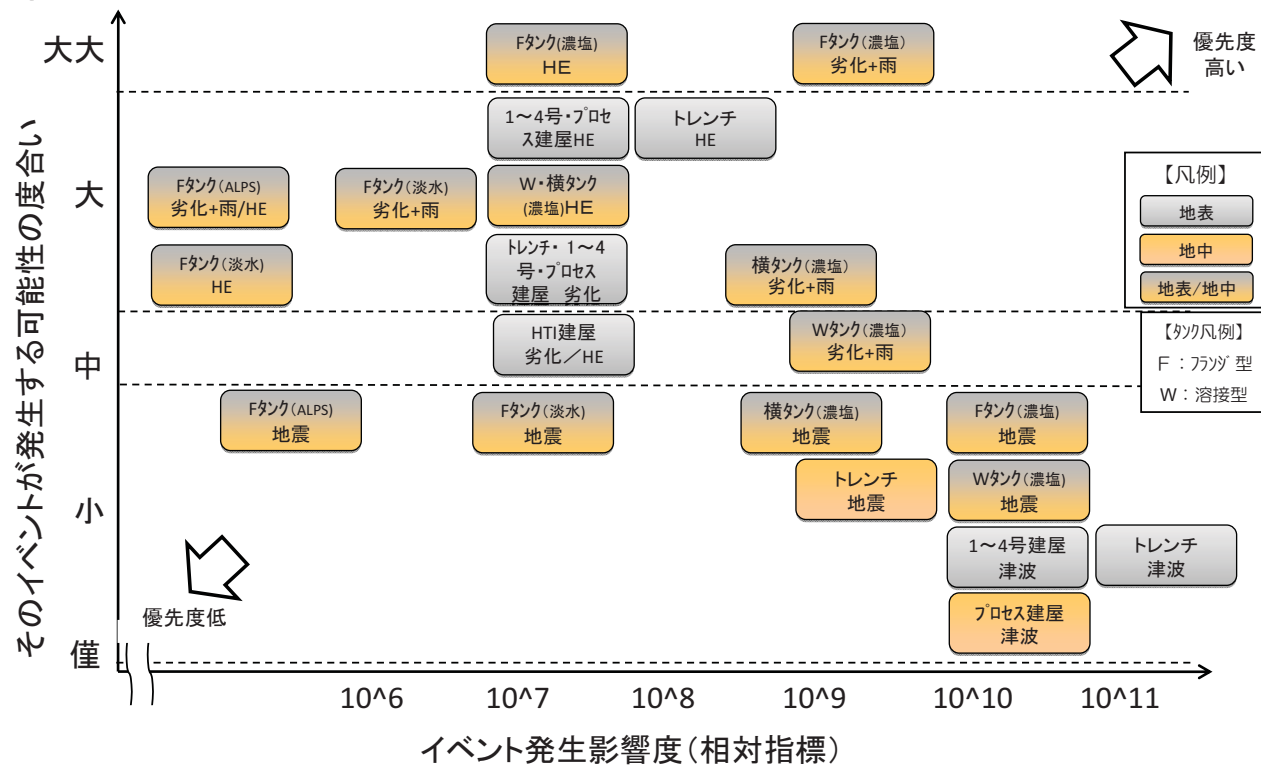
[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑤対策内容の整理】

No.	対策項目	対策	目的	主な対策対象	技術公募	分類
1	既存対策	海際のトレンチ内の高濃度汚染水のくみ上げ。	取り除く	トレンチ		取り除く対策(除去)
2	既存対策	タンク周辺の汚染された土を回収。	取り除く	タンク		
3	既存対策	多核種除去設備(ALPS)による汚染水の浄化。	取り除く	タンク		取り除く対策(浄化)
4	既存対策	より処理効率の高い浄化処理設備による汚染水の浄化。	取り除く	タンク		
5	既存対策	ALPS増設による汚染水浄化の加速。	取り除く	タンク		
6	既存対策	トレンチ内の汚染水の浄化	取り除く	トレンチ		
7	重層的対策	建屋内の汚染水の濃度低減の加速化。	取り除く	建屋		管理体制の強化対策
8	重層的対策	港湾内の汚染物質への対応。	漏らさない 取り除く	トレンチ	技術公募	
9	既存対策	タンク及び配管に係るパトロールを強化。	漏らさない	タンク		
10	既存対策	水位計や漏えい検出器等の設置。	漏らさない	タンク		管理体制の強化対策
11	重層的対策	タンクからの微小漏えいの検出(微小漏えいを検出しやすくするための周辺地表の除草等)。	漏らさない	タンク	技術公募	

[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【④現状のリスクマップ化】



[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑤対策内容の整理】

No.	対策項目	対策	目的	主な対策対象	技術公募	分類
12	既存対策	建屋の廻りを囲む凍土方式の陸側遮水壁を設置。	近づけない	建屋		他の対策に影響を及ぼす対策(流入防止策)
13	既存対策	建屋近傍の井戸で地下水をくみ上げ(サブドレン)。	近づけない	建屋		
14	既存対策	建屋山側で地下水をくみ上げ(地下水バイパス)。	近づけない	建屋		
15	重層的対策	汚染水が地下水に流出しないための対策(建屋外壁貫通部、建屋間ギャップの止水、建屋周辺のグラウティング等)。	近づけない	建屋	技術公募	
16	追加的対策	タンク天板への雨樋設置	近づけない	タンク		
17	既存対策	建屋海側の汚染エリアの地表をアスファルト等により舗装。	近づけない	4m盤		他の対策に影響を及ぼす対策(流出防止策)
18	重層的対策	地下水の更なる流入抑制策(フェイシング)。	近づけない	建屋	技術公募	
19	重層的対策	地下水の更なる流入抑制策(追加的な遮水壁)。	近づけない	建屋	技術公募	
20	既存対策	港湾内に海側遮水壁を設置	漏らさない	4m盤		
21	重層的対策	タンクからの漏れい水により汚染された地下水の海洋流出防止(薬剤の注入等による汚染拡大の防止)。	漏らさない	タンク		
22	既存対策	建屋海側の汚染エリア護岸に水ガラスによる壁を設置。汚染エリアから汚染水をくみ上げ。	漏らさない	4m盤		
23	重層的対策	1号機取水口北側エリアの地盤改良。	漏らさない	4m盤		
24	追加的対策	プロセス/HTI建屋からの漏れい水の敷地南側の海洋流出防止(薬剤の注入等による汚染拡大の防止)。	漏らさない	建屋		

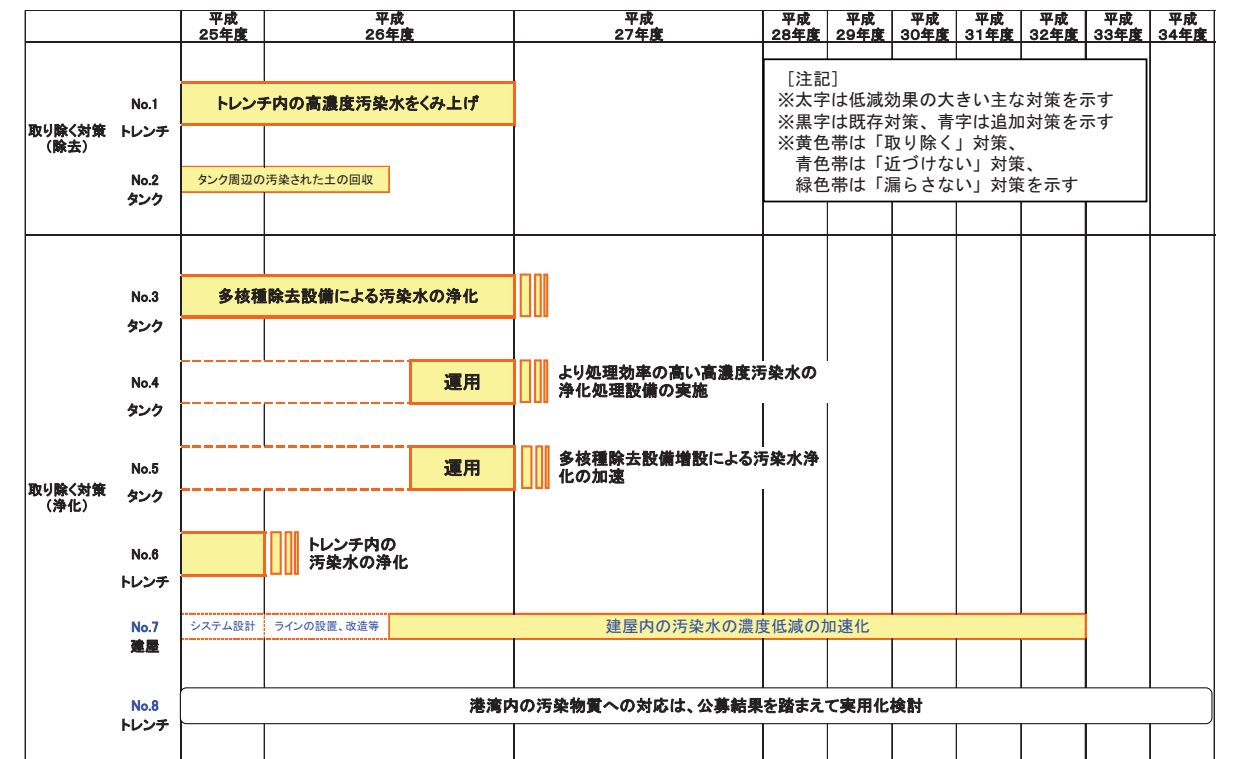
[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑤対策内容の整理】

No.	対策項目	対策	目的	主な対策対象	技術公募	分類
25	既存対策	ボルト締め型タンクから溶接型タンクへのリプレイス加速。	漏らさない	タンク		他の対策に影響を及ぼさない対策
26	既存対策	堰のかさ上げ、二重化、横置きタンクの堰や基礎部のコンクリート化。	漏らさない	タンク		
27	既存対策	側溝を暗渠化し汚染水の流入を防止。	漏らさない	タンク		
28	追加的対策	側溝の港湾へのルート変更	漏らさない	タンク		
29	追加的対策	底面のコーキング等による止水	漏らさない	タンク		
30	既存対策	鋼製横置きタンクのボルト締め接合部等強化、溶接型タンクへの移送。	漏らさない	タンク		
31	追加的対策	建屋防水向上対策	漏らさない	建屋		
32	重層的対策	原子炉建屋深部への排水ポンプの設置等による地下水位と汚染水位のコントロール。	漏らさない	建屋		
33	重層的対策	各号機の汚染水を直接汚染水処理施設に移送する等の小ループ化。	漏らさない	建屋		
34	重層的対策	セシウム除去装置からの汚染水の漏えい防止対策(漏えい受けの設置)	漏らさない	水処理設備		
35	重層的対策	耐放射線性に優れた配管への取替え、配管の多重化 等。	漏らさない	水処理設備		
36	重層的対策	防潮堤の設置。	漏らさない	建屋		
37	重層的対策	大量の汚染水を速やかに建屋等に移送する等、外部への排出を防止するシステムの構築。	漏らさない	タンク		

[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑥実施スケジュール案の策定】(1/8)



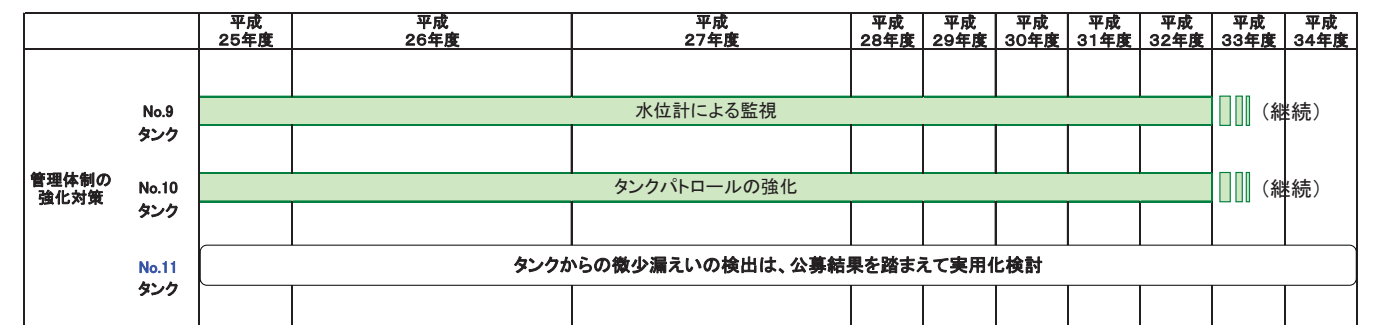
[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑤対策内容の整理】

No.	対策項目	対策	目的	主な対策対象	技術公募	分類
38	重層的対策	建屋の設置(セシウム吸着塔保管設備)。	漏らさない	廃棄物		他の対策に影響を及ぼさない対策(廃棄物関係)
39	重層的対策	高性能容器(HIC)からの廃棄物の漏えい対策(一時保管設備を覆う建屋を設置する 等)。	漏らさない	廃棄物		
40	重層的対策	セシウム吸着塔の減容化及び安定的保管方策の策定。	漏らさない	廃棄物		
41	重層的対策	高濃度廃棄物の更なる減容化及び安定的保管方策の策定。	漏らさない	廃棄物		
42	既存対策	より処理効率の高い浄化処理設備による廃棄物の減容化。	漏らさない	廃棄物		タンク貯蔵容量関連
43	既存対策	増加する汚染水を確実に貯留することができるよう、必要なタンクを確実に増設。	漏らさない	タンク		
44	重層的対策	汚染水の増加に備えたタンク容量の確保。	漏らさない	タンク		
45	重層的対策	溶接型タンクの更なる設置加速と信頼性向上。	漏らさない	タンク	技術公募	
46	重層的対策	汚染水の貯蔵容量の確保(例:タンク大型化、洋上タンカー等)。	漏らさない	タンク	技術公募	
47	重層的対策	トリチウム水の適切な処理(例:トリチウムの分離、大深度スペースの活用、環境に問題ない形での海洋放出 等)。	—	タンク	技術公募	

[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑥実施スケジュール案の策定】(2/8)



【1】汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑥実施スケジュール案の策定】(3/8)

	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	平成 31年度	平成 32年度	平成 33年度	平成 34年度	
他の対策に 影響を及ぼ す対策 (流入防止 策)	No.12 建屋	陸側遮水壁を設置		陸側遮水壁の運用							
	No.13 建屋	サブドレン復旧	建屋近傍の井戸で地下水をくみ上げ(サブドレン)							(継続)	
	No.14 建屋	建屋山側で地下水をくみ上げ(地下水バイパス)※稼働時期調整中									(継続)
	No.15-1 建屋	建屋外壁貫通部、建屋間ギャップ止水、建屋周辺クラウティング<HTI・プロセス>									
	No.16 タンク	タンク天板雨樋設置									
	No.17 4m盤	汚染エリアの地表をアスファルト等により防水舗装									
	No.15-2 建屋	陸側遮水壁を設置		建屋外壁貫通部、建屋間ギャップ止水、建屋周辺クラウティング<1~4号機>							
	No.18 建屋	フェイシングの実施については、公募結果を踏まえて実用化検討									
	No.19 建屋	追加遮水壁の実施については、公募結果を踏まえて実用化検討									

【1】汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑥実施スケジュール案の策定】(5/8)

	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	平成 31年度	平成 32年度	平成 33年度	平成 34年度	
他の対策に 影響を及ぼ さない対策	No.25 タンク	溶接型タンクへのリプレイス加速			(継続)						
	No.26 タンク	堰かさ上げ 二重化									
	No.27 タンク	側溝の 暗渠化									
	No.28 タンク	側溝の港溝への ルート変更									
	No.29 タンク	フランジ型タンク底面のコーキング止水			(継続)						

【1】汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑥実施スケジュール案の策定】(4/8)

	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	平成 31年度	平成 32年度	平成 33年度	平成 34年度	
他の対策に 影響を及ぼ す対策 (流出防止 策)	No.20 4m盤	海側遮水壁の設置		海側遮水壁の運用							(継続)
	No.21 タンク	タンクからの漏えい水により汚染された地下水の海洋流出防止									
	No.22 4m盤	水ガラスによる壁を設置・汚染エリアからの汚染水のくみ上げ									
	No.23 4m盤	調査・検討		1号機取水口北側エリアの地盤改良							(継続)
	No.24 建屋	漏えい水の敷地南側の海洋流出防止については、公募結果を踏まえて実用化検討									

【1】汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑥実施スケジュール案の策定】(6/8)

	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	平成 31年度	平成 32年度	平成 33年度	平成 34年度	
他の対策に 影響を及ぼ さない対策	No.30 タンク	横置きタンク接合部等強化、溶接型タンクへの移送									
	No.31 建屋	建屋防水性向上									
	No.32 建屋	原子炉建屋深部への排水ポンプの設置		地下水位と汚染水位のコントロール							
	No.33 建屋	システム設計	ラインの設置、改造等	各号機の汚染水を直接汚染水処理施設に移送する等のハループ化						(継続)	
	No.34 水処理	セシウム除去装置からの汚染水の漏えい防止対策(漏えい受けの設置)									(継続)
	No.35 水処理	耐放射線性に優れた配管への取替え、配管の多重化 等									(継続)
	No.36 建屋	調査・検討		防潮堤設置						(継続)	
	No.37 タンク	調査・検討		汚染水を速やかに建屋に移送するシステム構築						(継続)	

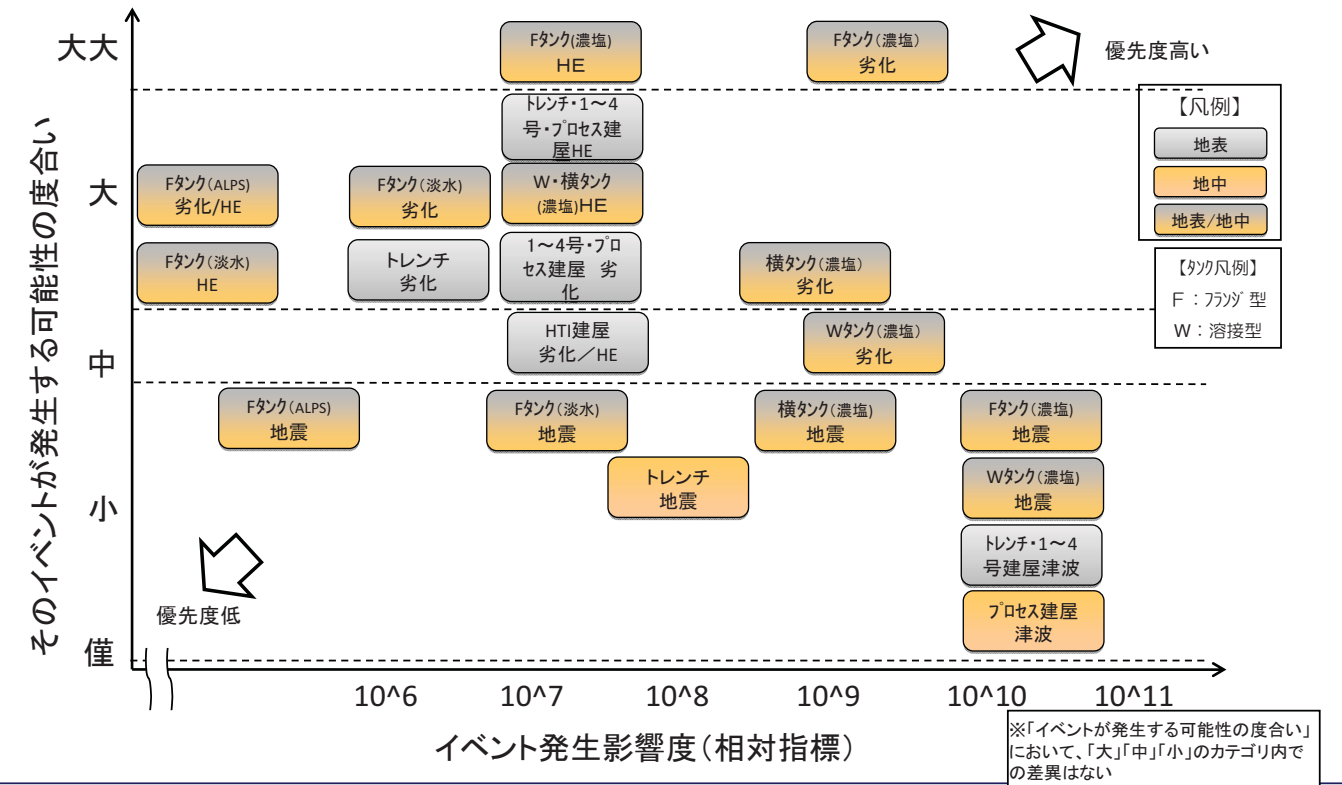
[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑥実施スケジュール案の策定】(7/8)

	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	平成 31年度	平成 32年度	平成 33年度	平成 34年度	
他の対策に 影響を及ぼ さない対策 (廃棄物関 係)	No.38 廃棄物	調査・検討		建屋の設置(セシウム吸着塔保管設備)							
	No.39 廃棄物	調査・検討		高性能容器(HIC)からの廃棄物の漏えい対策 (一時保管設備を覆う建屋を設置する等)							
	No.40 廃棄物	セシウム吸着塔の減容化及び安定的保管方策の策定									
	No.41 廃棄物	高濃度廃棄物の更なる減容化及び安定的保管方策の策定									
	No.42 廃棄物	※No.4と同様									

[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑦リスク低減効果の検証】(H26年3月想定)



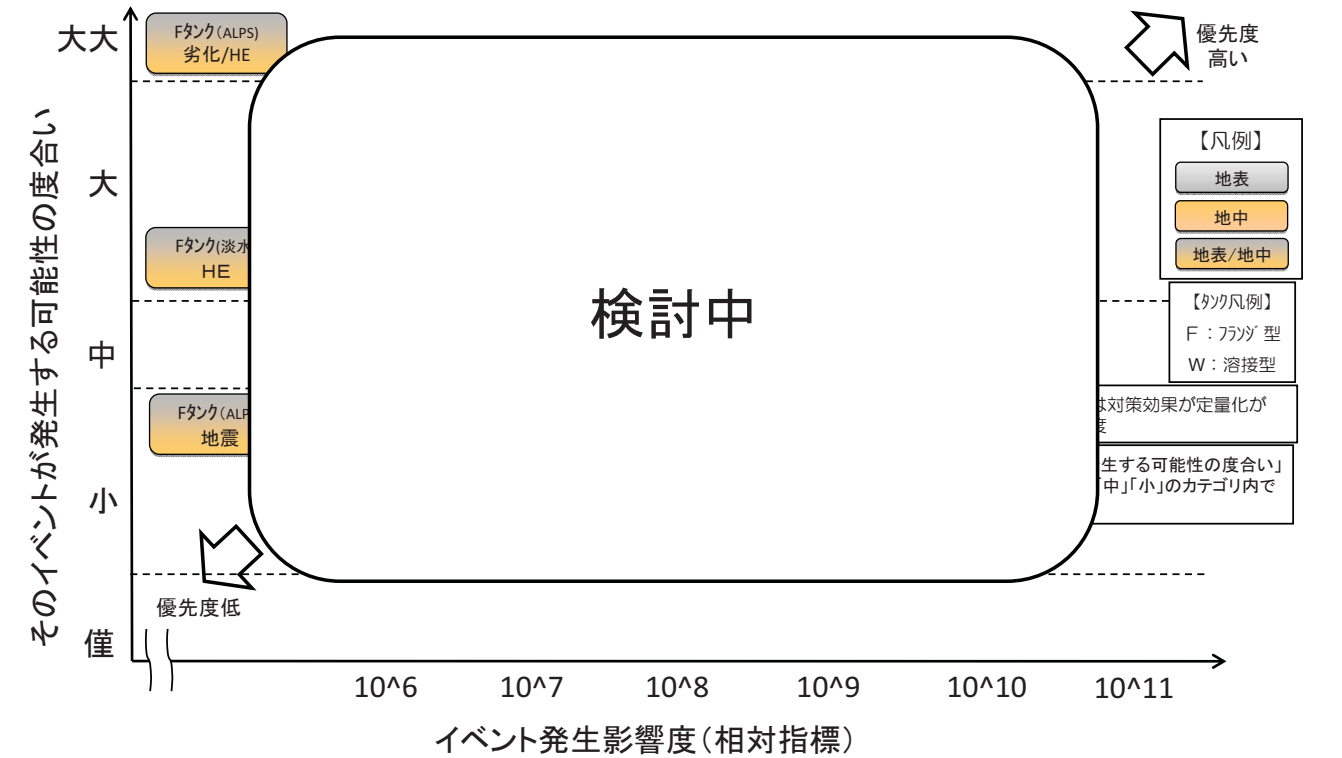
[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑥実施スケジュール案の策定】(8/8)

	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	平成 31年度	平成 32年度	平成 33年度	平成 34年度	
タンク貯蔵 容量関連	No.43 タンク	必要なタンクを確実に増設									
	No.44 タンク	汚染水の増加に備えたタンク容量の確保									
	No.45 タンク	溶接型タンクの更なる設置加速と信頼性向上									
	No.46 タンク	汚染水の貯蔵容量の確保については、公募結果を踏まえて実用化検討									
	No.47 タンク	トリチウム水処理については、公募結果を踏まえて実用化検討									

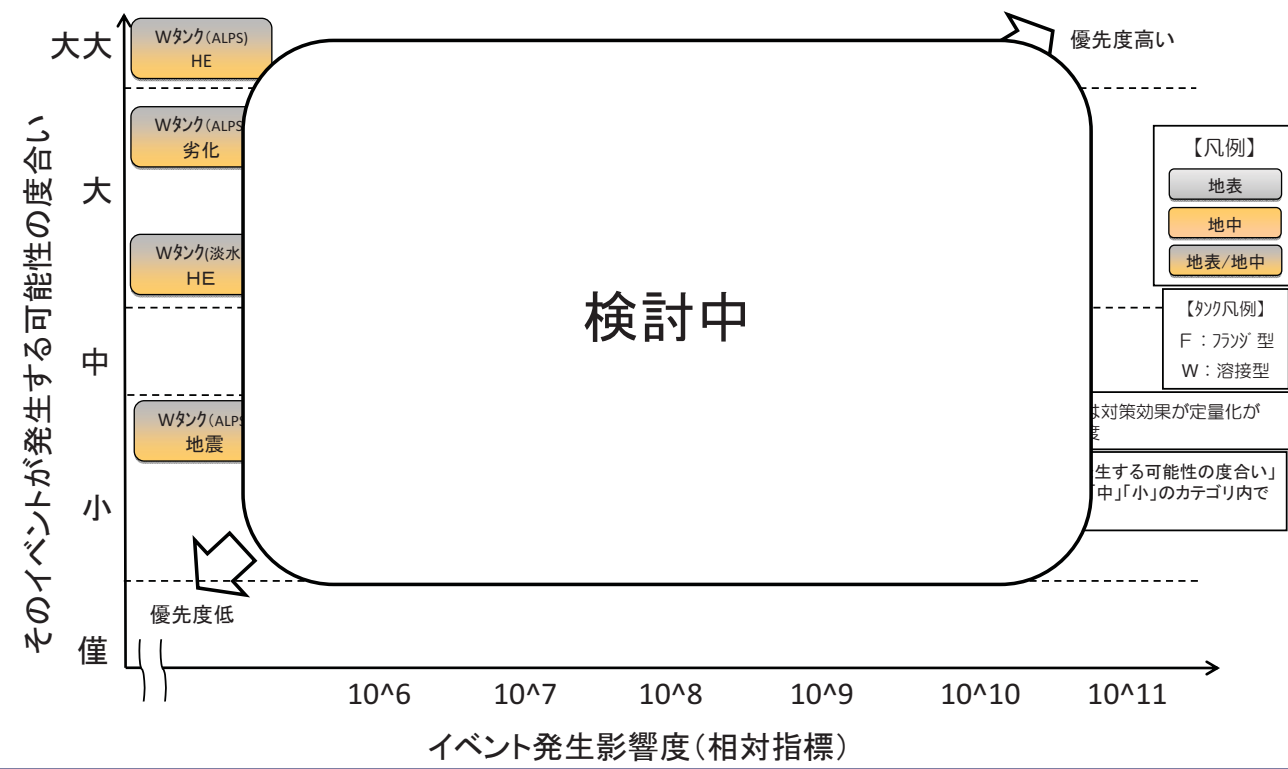
[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑦リスク低減効果の検証】(H27年3月想定)



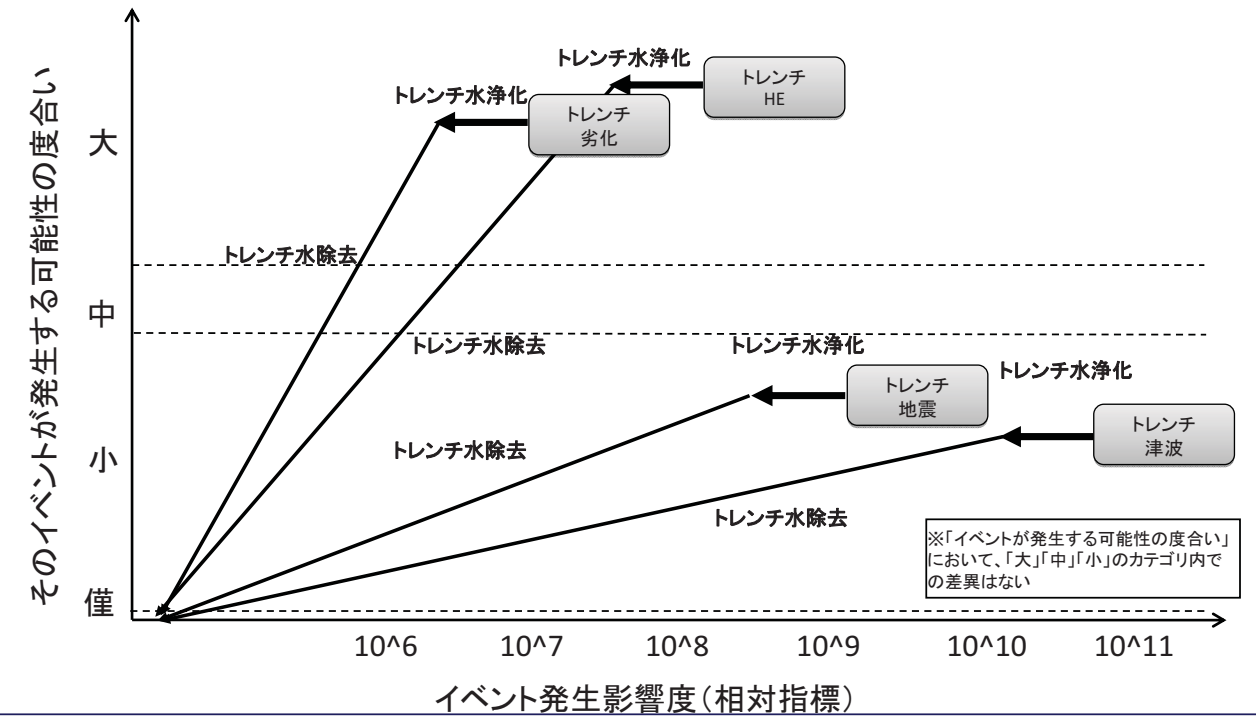
[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑦リスク低減効果の検証】(H■■■年度末)



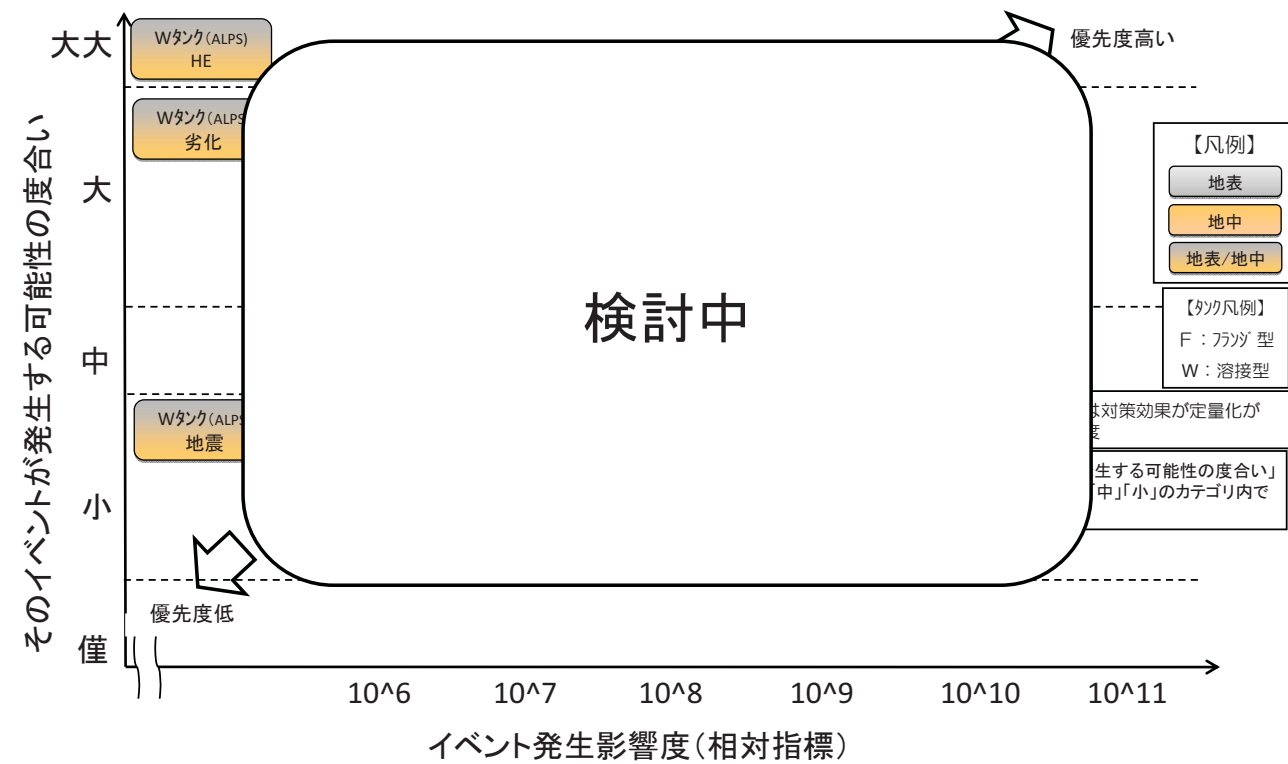
[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

汚染水イベント発生リスクマップ【トレンチ】



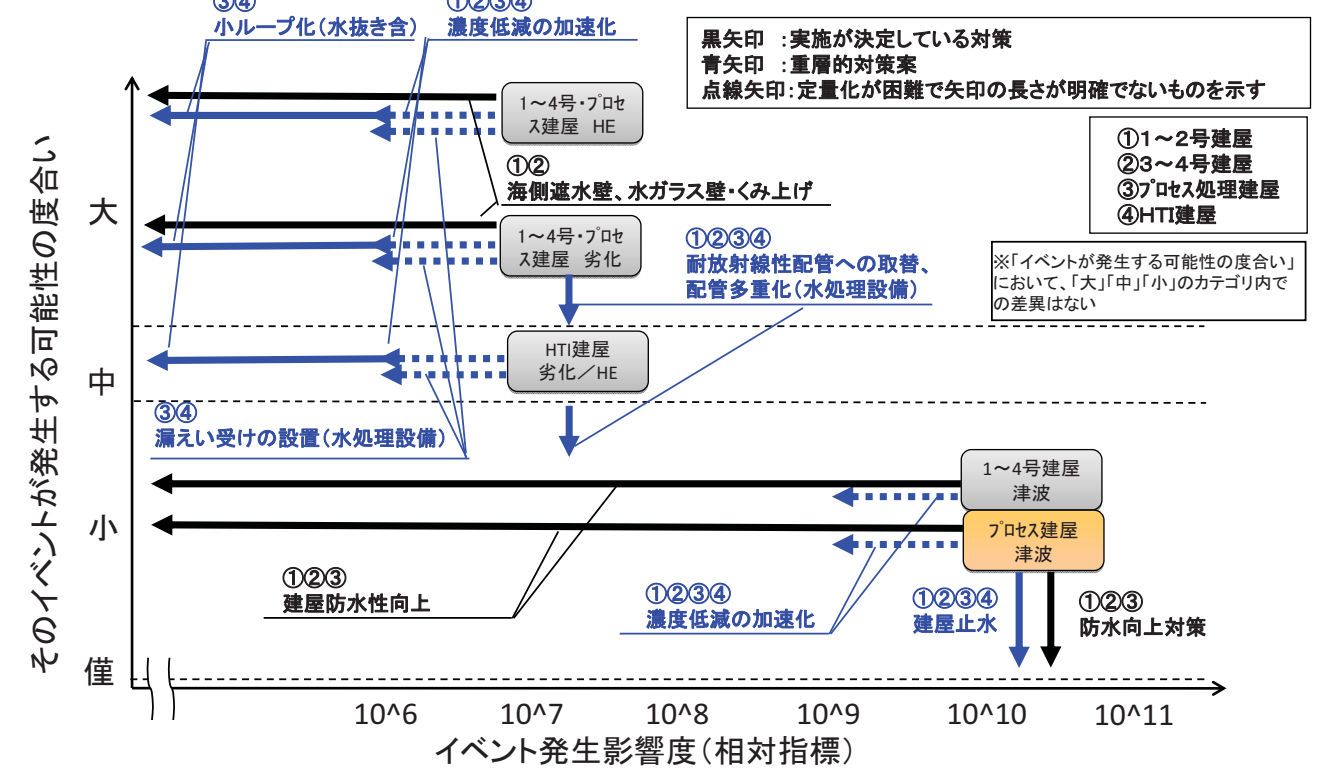
[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

【⑦リスク低減効果の検証】(H●●●年度末)



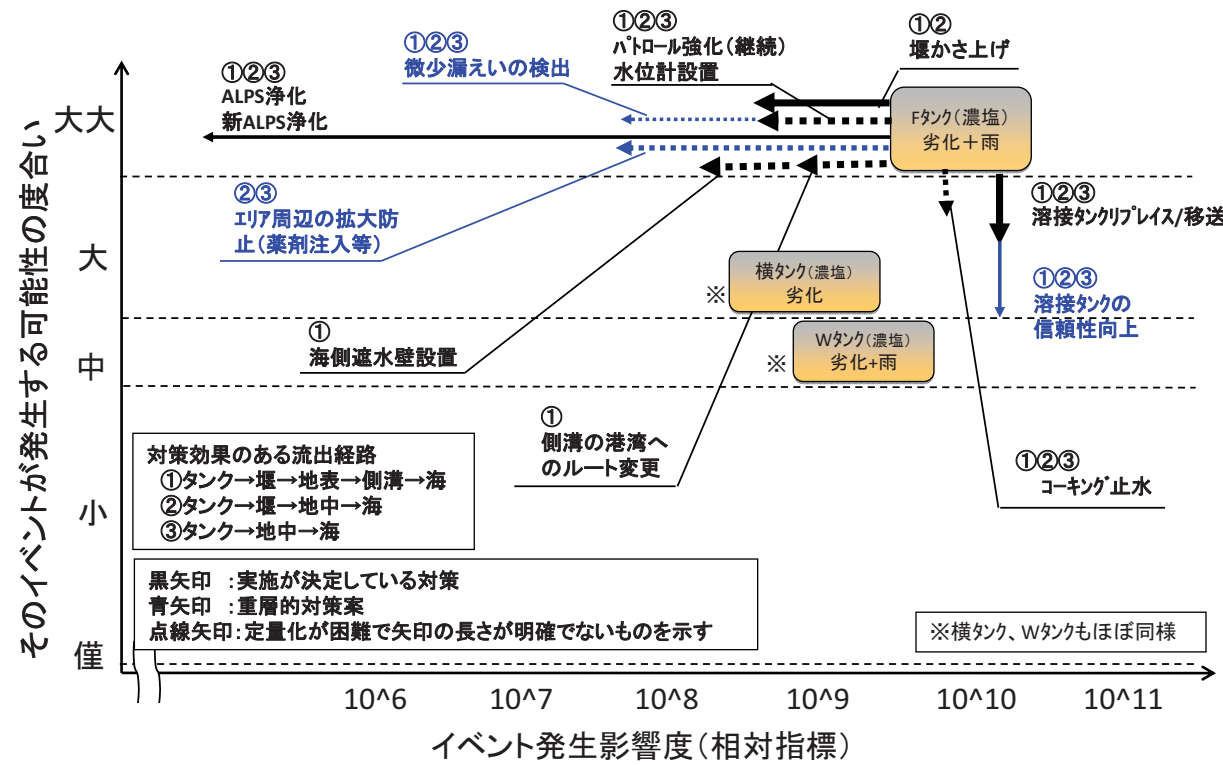
[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

汚染水イベント発生リスクマップ【各建屋】



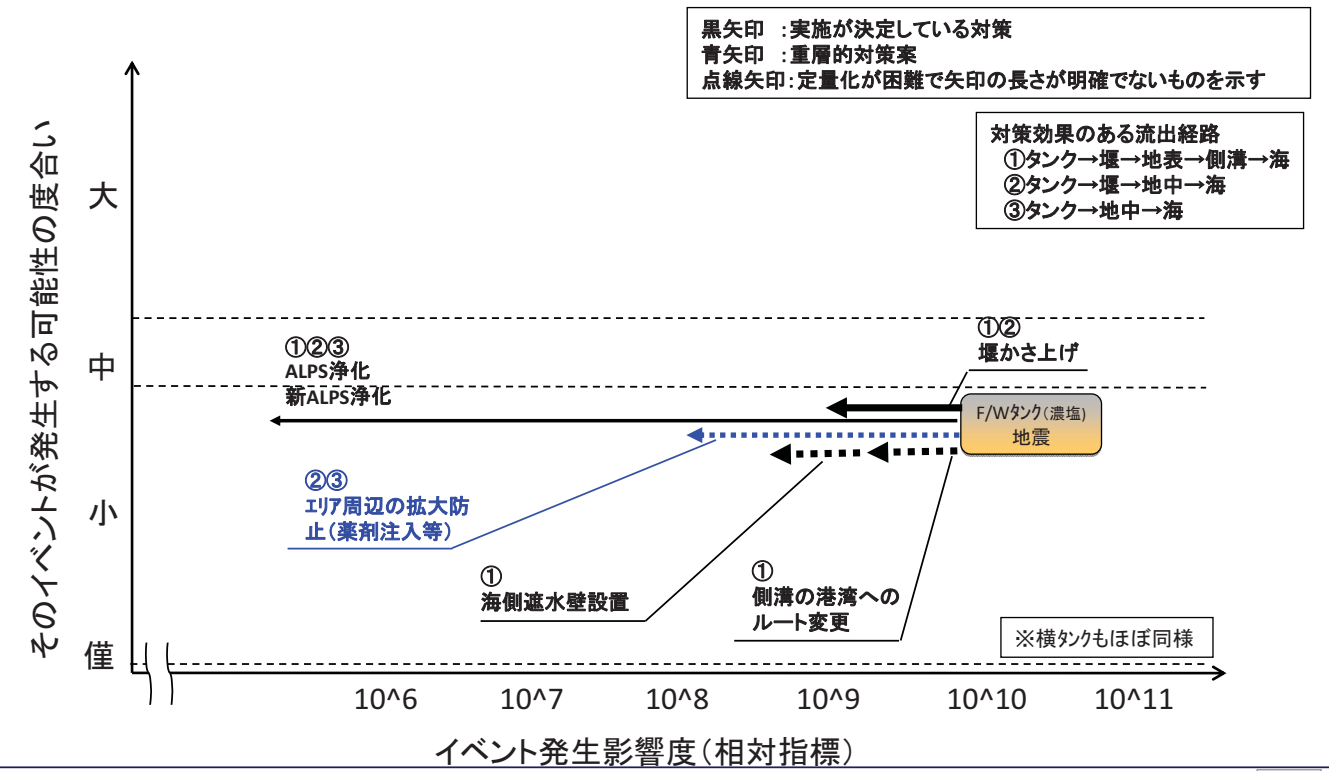
【参考】[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

汚染水イベント発生リスクマップ【フランジタンク/経年劣化】



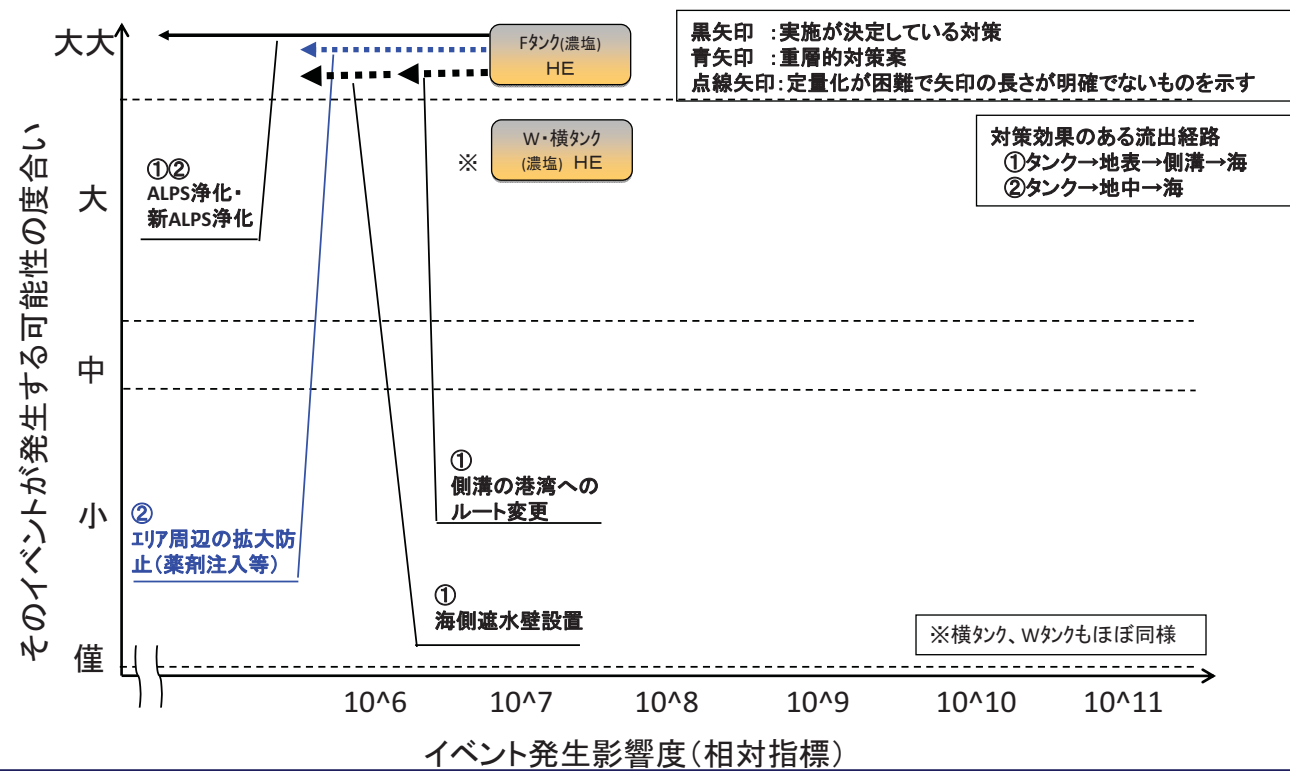
【参考】[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

汚染水イベント発生リスクマップ【フランジタンク・溶接タンク/地震】



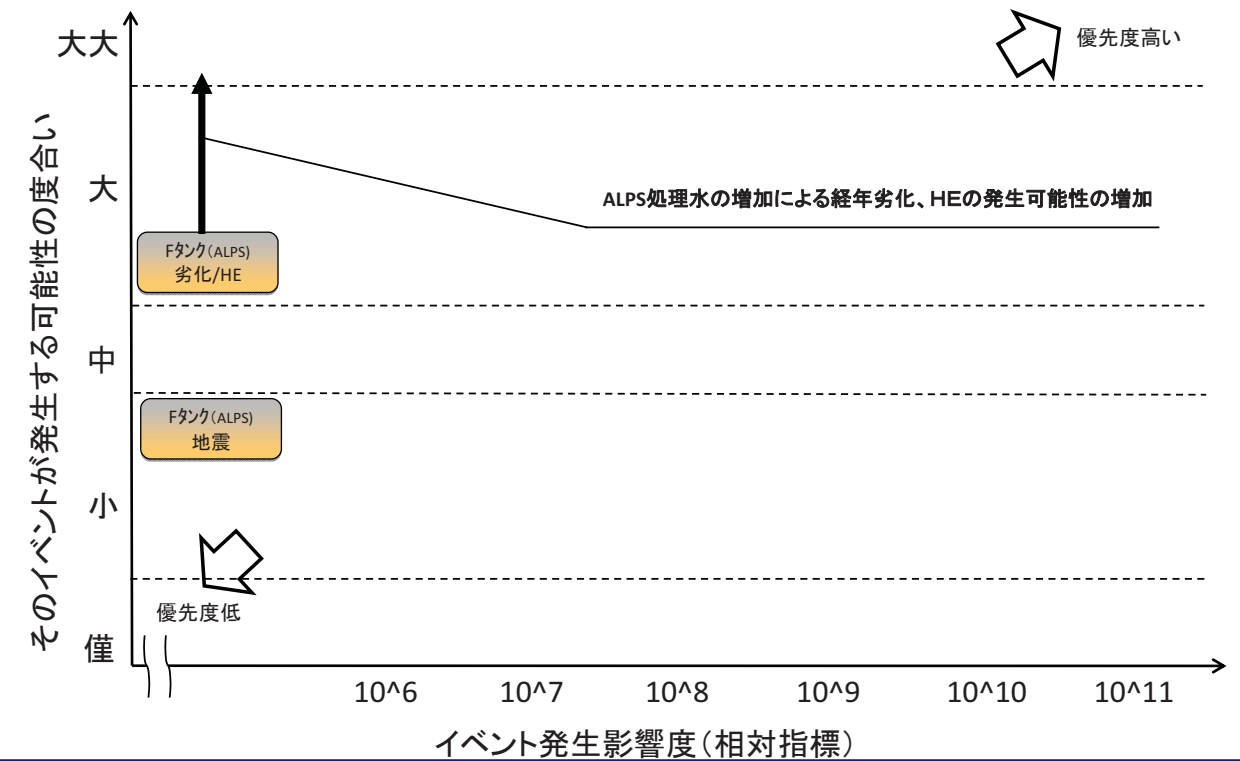
【参考】[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

汚染水イベント発生リスクマップ【フランジタンク/HE】



【参考】[1]汚染水の各貯蔵場所からの意図せぬ流出リスクの検討状況について

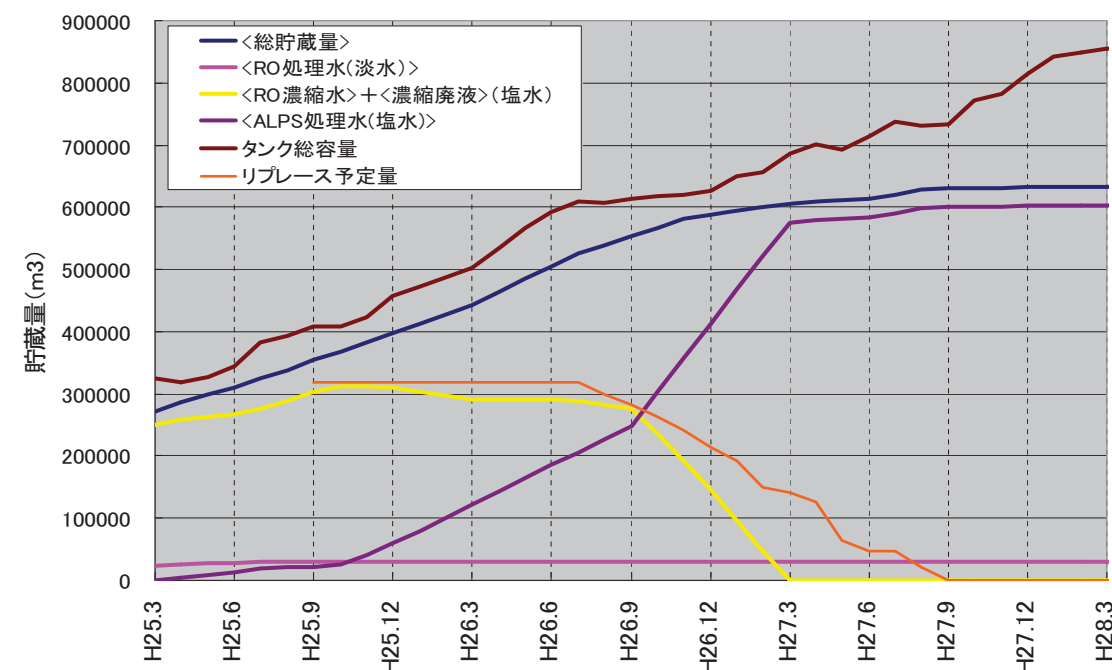
汚染水イベント発生リスクマップ【ALPS処理水】



[2] タンク貯蔵容量の不足リスクの検討状況について

[2] タンク貯蔵容量の不足リスクの検討状況について

ケース1(地下水バイパス実施、サブドレン汲み上げ、雨水排水、地下水ドレン排水)



※「福島第一原子力発電所1～4号機における滞留水貯留タンク増設計画について（平成25年10月時点）」
（平成25年10月31日／東京電力株式会社）より抜粋

[2] タンク貯蔵容量の不足リスクの検討状況について

処理水発生量シミュレーション

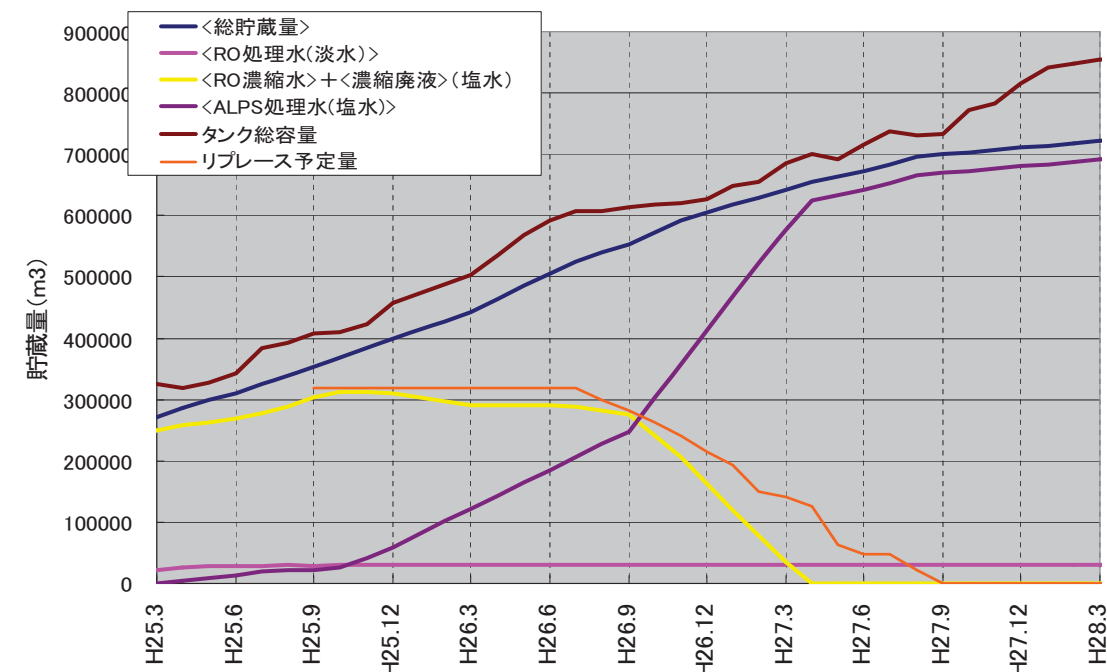
<評価ケース>

ケース	地下水バイパス	サブドレン	堰内雨水の扱い	地下水ドレン
1	実施	汲み上げ	排水	排水
2	実施	汲み上げ	排水	貯水
3	実施せず	実施せず	排水	貯水
4	実施	汲み上げ	貯水	貯水

※「福島第一原子力発電所1～4号機における滞留水貯留タンク増設計画について（平成25年10月時点）」
（平成25年10月31日／東京電力株式会社）より抜粋

[2] タンク貯蔵容量の不足リスクの検討状況について

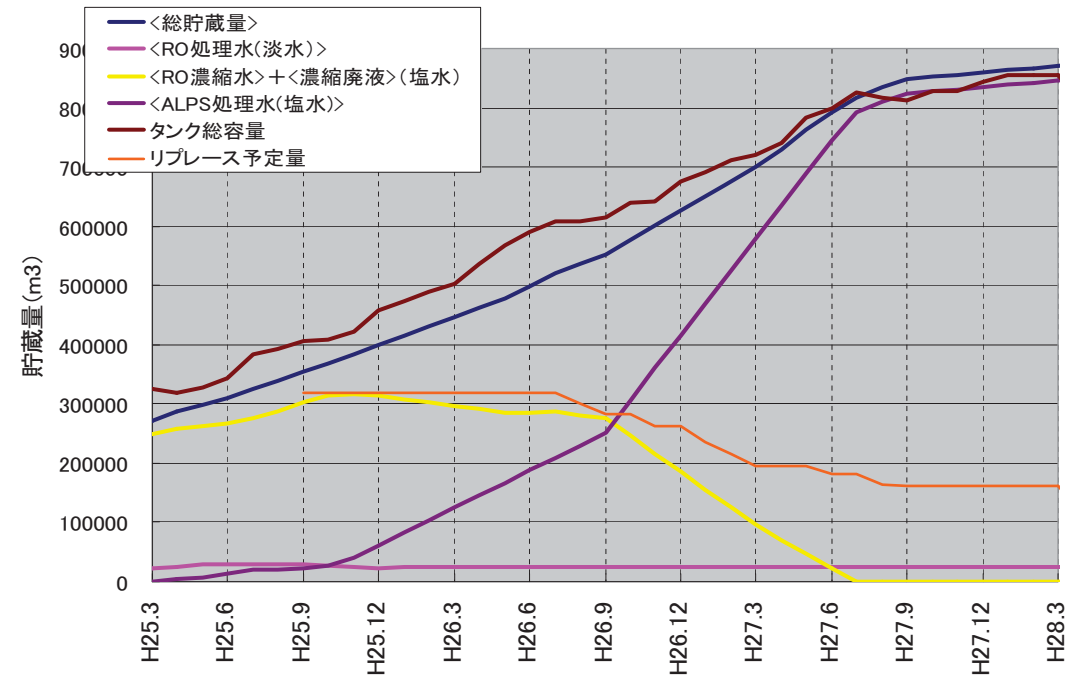
ケース2(地下水バイパス実施、サブドレン汲み上げ、雨水排水、地下水ドレン貯水)



※「福島第一原子力発電所1～4号機における滞留水貯留タンク増設計画について（平成25年10月時点）」
（平成25年10月31日／東京電力株式会社）より抜粋

[2] タンク貯蔵容量の不足リスクの検討状況について

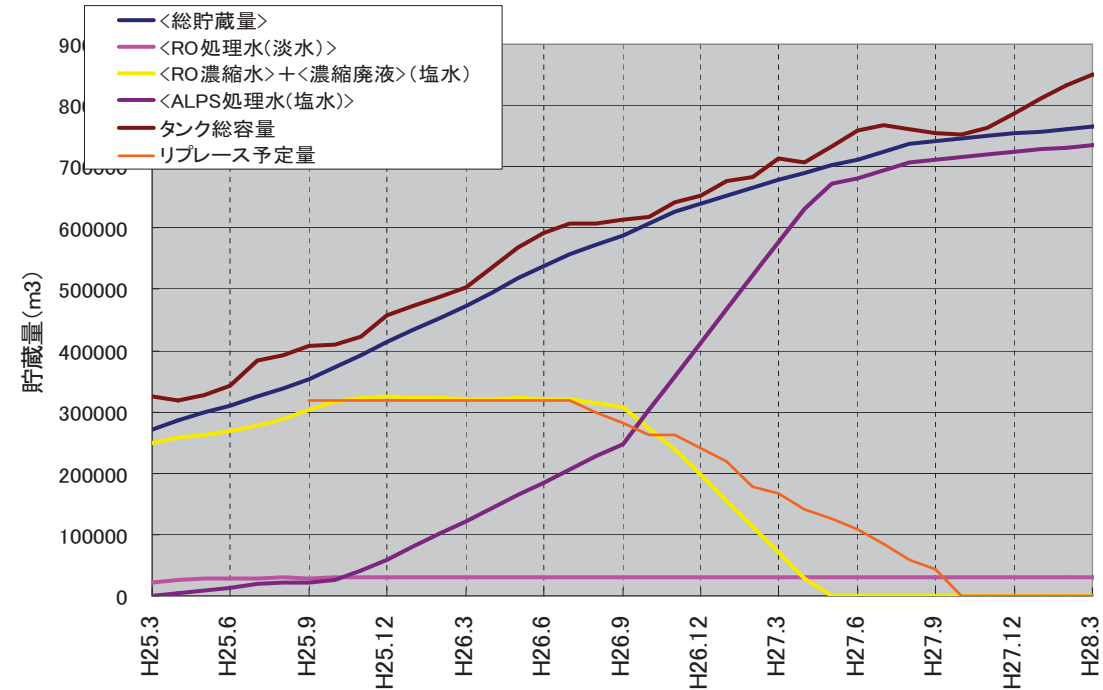
ケース3 (地下水バイパス実施せず、サブドレン実施せず、雨水排水、地下水ドレン貯水)



※「福島第一原子力発電所1~4号機における滞留水貯留タンク増設計画について（平成25年10月時点）」
（平成25年10月31日／東京電力株式会社）より抜粋

[2] タンク貯蔵容量の不足リスクの検討状況について

ケース4 (地下水バイパス実施、サブドレン汲み上げ、雨水貯水、地下水ドレン貯水)



※「福島第一原子力発電所1~4号機における滞留水貯留タンク増設計画について（平成25年10月時点）」
（平成25年10月31日／東京電力株式会社）より抜粋

表1-1:汚染水漏えいシナリオ(トレンチ)

添付-1 潜在リスクの抽出・指標化

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに記載			
汚染源	保有量(m3)	インベントリ<相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への想定流出量(m3)	流出量<相対指標>				
トレンチ水	高濃度汚染水	11000	4m盤地中埋設(図参照)	・Cs-134: 6.6E+15 ・Cs-137: 7.9E+15 ・H-3: 4.6E+13 ・全β: 2.1E+15 <2.6E+11>	経年劣化偶発事象	浄化中における浄化装置移送ラインの損傷	1m3 ※1	大(回数/年)	トレンチ→地表面→海洋	↓浄化設備or移送ライン ↓地表面(1m3) ↓海洋(1m3)	・Cs-134: 6.0E+11 ・Cs-137: 7.2E+11 ・H-3: 4.2E+9 ・全β: 1.9E+11 <2.4E+07>	◎		
						コンクリート壁中の拡散	0m3 ※2	中(回数/数十年)	—	—	—	—	—	—
					ヒューマンエラー	浄化運転時の誤操作	10m3 ※3	大(回数/年)	浄化設備or移送ライン→地表面→海洋	↓浄化設備or移送ライン ↓地表面(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 6.0E+12 ・Cs-137: 7.2E+12 ・H-3: 4.2E+10 ・全β: 1.9E+12 <2.4E+08>	◎		
					将来活動の可能性のある断層による地震の発生	トレンチ外壁の損傷	520m3 ※4	小(回数/数百年)	トレンチ→地中→海洋	↓トレンチ ↓地中(520m3) ↓海洋(520m3)	・H-3: 2.2E+12 ・全β: 9.9E+13 <1.5E+9> ※7	◎		
					アウターライズを超える津波の発生	トレンチから汚染水の溢水	11000m3 ※5	小(回数/数百年)	トレンチ→海洋	↓トレンチ ↓海洋(11000m3)	・Cs-134: 6.6E+15 ・Cs-137: 7.9E+15 ・H-3: 4.6E+13 ・全β: 2.1E+15 <2.6E+11>	◎		
					豪雨	豪雨によるトレンチ水の溢水	0m3 ※7	中(回数/数十年)	—	—	—	—	—	—

※1: モバイル浄化設備にて浄化中の移送ライン破損事象を想定した。浄化装置の漏えい時には漏えい検出器による警報が発生すること、又ラインには受けパンを設置することから大きな漏えいには至らないと考えられる。ここでは、保守的に移送ラインからの漏えい水が受けパンからの溢水が少量(約1m3程度)発生したと想定。

※2: 評価の結果、トレンチ内から拡散して地下水に移行するまで約10年を要するが、2014年度初めにはトレンチ内の水抜き、閉塞が完了するため拡散による漏えいはないと仮定

※3: 浄化装置の試運転時にライン構成ミス等により、10m3程度漏えいが発生したと想定。

※4: 損傷を確認してから、薬剤注入による止水を行うまでの間、約520m3流出すると想定。(H23.4の2号取水口付近からの海への推定流出量と同量と仮定)

※5: 建屋に津波が侵入することにより建屋滞留水の水位が上昇し、OP4mを超過することによりトレンチから汚染水が全量溢水することを想定

※6: Csは土壌で吸着すると想定

※7: 1F近傍(浪江)の過去最大雨量(634mm/月)の内、約50%が建屋内、トレンチ内に流入した場合であっても、滞留水水位上昇は約320mm程度であり、水位コントロールが可能と想定

表1-2:汚染水漏えいシナリオ(1~2号建屋)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに 記載			
汚染源	保有量 (m3)	インベントリ <相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定 漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への 想定流出量(m3)	流出量 <相対指標>				
1~2号 建屋汚染水	高濃度 汚染水	35300	4m盤地下 (図参照)	経年劣化 偶発事象	移送配管からの漏えい	10m3 ※1	大(数回/ 年)	建屋 →地表 →海洋	↓建屋 ↓地表(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 2.6E+11 ・Cs-137: 5.5E+11 ・H-3: 1.1E+10 ・全β: 1.0E+12 <2.7E+07>	◎			
					コンクリート壁 中の拡散	0m3 ※2	中 (数回/数 十年)	-	-	-	-	-	-	
				ヒューマンエ ラー	移送運転時 の誤操作	10m3 ※3	大(数回/ 年)	建屋 →地表 →海洋	↓建屋 ↓地表(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 2.6E+11 ・Cs-137: 2.2E+15 ・H-3: 4.4E+13 ・全β: 1.0E+12 <2.7E+07>	◎			
				将来活動の 可能性のある 断層による 地震の発生	建屋外壁の 損傷	0m3 ※4	小 (数回/数 百年)	-	-	-	-	-	-	◎
				アウトーライ ズを超える 津波の発生	汚染水を貯 留する建屋内 への海水の 流入による汚 染水水位上 昇	17650m3 ※5	小 (数回/数 百年)	建屋 →トレンチ →海洋	↓建屋 ↓海洋(17650m3)	・Cs-134: 4.6E+14 ・Cs-137: 9.7E+14 ・H-3: 1.9E+13 ・全β: 1.8E+15 <4.8E+10>	◎			
				豪雨	豪雨による滞 留水の溢水	0m3 ※6	中 (数回/数 十年)	-	-	-	-	-	-	-
				・Cs-134: 9.2E+14 ・Cs-137: 1.9E+15 ・H-3: 3.9E+13 ・全β: 3.5E+15 <9.7E+10>										

- ※1: 移送配管からの10m3の漏えいを想定
- ※2: 評価の結果、建屋内から拡散して地下水に移行するまで早くとも約20年を要するが、2020年度初めには水処理が完了するため拡散による漏えいは無いと仮定
- ※3: 移送運転時のライン構成ミス等により、10m3程度漏えいが発生したと想定。
- ※4: Ssで建屋が損壊しないことは評価済
- ※5: 建屋地下OP.7mレベル程度まで津波水が流入と想定。滞留水と混合し、トレンチを通じて流出すると想定。既存滞留水水位をOP.3m(保有量約35300m3)とすると、津波流入量は約68800m3(総量約104100m3)。その内、OP.4m以上の約51600m3がトレンチを通じて流出する場合、元々の滞留水の約50%が流出すると考えられる。
- ※6: 1F近傍(浪江)の過去最大雨量(634mm/月)の内、約50%が建屋内、トレンチ内に流入した場合であっても、滞留水水位上昇は約320mm程度であり、水位コントロールが可能と想定

表1-3:汚染水漏えいシナリオ(3~4号建屋)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに 記載			
汚染源	保有量 (m3)	インベントリ <相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定 漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への 想定流出量(m3)	流出量 <相対指標>				
3~4号 建屋汚染水	高濃度 汚染水	39700	4m盤地下 (図参照)	経年劣化 偶発事象	移送配管からの漏えい	10m3 ※1	大(数回/ 年)	建屋 →地表 →海洋	↓建屋 ↓地表(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 2.6E+11 ・Cs-137: 5.5E+11 ・H-3: 1.1E+10 ・全β: 1.0E+12 <2.7E+07>	◎			
					コンクリート壁 中の拡散	0m3 ※2	中 (数回/数 十年)	-	-	-	-	-	-	
				ヒューマンエ ラー	移送運転時 の誤操作	10m3 ※3	大(数回/ 年)	建屋 →地表 →海洋	↓建屋 ↓地表(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 1.0E+15 ・Cs-137: 2.2E+15 ・H-3: 4.4E+13 ・全β: 4.0E+15 <1.1E+11 >	◎			
				将来活動の 可能性のある 断層による 地震の発生	建屋外壁の 損傷	0m3 ※4	小 (数回/数 百年)	-	-	-	-	-	-	◎
				アウトーライ ズを超える 津波の発生	汚染水を貯 留する建屋内 への海水の 流入による汚 染水水位上 昇	19850m3 ※5	小 (数回/数 百年)	建屋 →海洋	↓建屋 ↓海洋(19850m3)	・Cs-134: 5.2E+14 ・Cs-137: 1.1E+15 ・H-3: 2.2E+13 ・全β: 2.0E+15 <5.4E+10>	◎			
				豪雨	豪雨による滞 留水の溢水	0m3 ※6	中 (数回/数 十年)	-	-	-	-	-	-	-

- ※1: 移送配管からの10m3の漏えいを想定
- ※2: 評価の結果、建屋内から拡散して地下水に移行するまで早くとも約20年を要するが、2020年度初めには水処理が完了するため拡散による漏えいは無いと仮定
- ※3: 移送運転時のライン構成ミス等により、10m3程度漏えいが発生したと想定。
- ※4: Ssで建屋が損壊しないことは評価済
- ※5: 建屋地下OP.7mレベル程度まで津波水が流入と想定。滞留水と混合し、トレンチを通じて流出すると想定。既存滞留水水位をOP.3m(保有量約39700m3)とすると、津波流入量は約78000m3(総量約117700m3)。その内、OP.4m以上の約58500m3がトレンチを通じて流出する場合、元々の滞留水の約50%が流出すると考えられる。
- ※6: 1F近傍(浪江)の過去最大雨量(634mm/月)の内、約50%が建屋内、トレンチ内に流入した場合であっても、滞留水水位上昇は約320mm程度であり、水位コントロールが可能と想定

表1-4: 汚染水漏えいシナリオ(プロセス処理建屋)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに記載
汚染源	保有量(m3)	インベントリ<相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への想定流出量(m3)	流出量<相対指標>	
プロセス処理建屋汚染水	高濃度汚染水	14040	10m盤地下(図参照)	経年劣化偶発事象	移送配管からの漏えい	10m3 ※1	大(数回/年)	建屋 ↓地表 ↓海洋	↓建屋 ↓地表(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 2.6E+11 ・Cs-137: 5.5E+11 ・H-3: 1.1E+10 ・全β: 1.0E+12 <2.7E+07>	◎
					コンクリート壁中の拡散	0m3 ※2	中(数回/数十年)	—	—	—	—
				ヒューマンエラー	移送運転時の誤操作	10m3 ※3	大(数回/年)	建屋 ↓地表 ↓海洋	↓建屋 ↓地表(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 2.6E+11 ・Cs-137: 5.5E+11 ・H-3: 1.1E+10 ・全β: 1.0E+12 <2.7E+07>	◎
					将来活動の可能性のある断層による地震の発生	0m3 ※4	小(数回/数百年)	—	—	—	—
				アウトターライズを超える津波の発生	汚染水を貯留する建屋内への海水の流入による汚染水水位上昇	7722m3 ※5	小(数回/数百年)	建屋 ↓地中 ↓海洋	↓建屋 ↓地中(7722m3) ↓海洋(7722m3)	・H-3: 8.5E+12 ・全β: 7.7E+14 <1.2E+10> ※6	◎
				豪雨	豪雨による滞留水の溢水	0m3 ※7	中(数回/数十年)	—	—	—	—

- ※1: 移送配管からの10m3の漏えいを想定
- ※2: 評価の結果、建屋内から拡散して地下水に移行するまで早くとも約20年を要するが、2020年度初めには水処理が完了するため拡散による漏えいは無いと仮定
- ※3: 移送運転時のライン構成ミス等により、10m3程度漏えいが発生したと想定。
- ※4: Ssで建屋が損壊しないことは評価済
- ※5: 建屋地下OP.7mレベル程度まで津波水が流入し、滞留水と混合すると想定。プロセス建屋近傍の地下水位は解析にてOP.約4m程度と想定。既存滞留水水位をOP.3.5m(保有量約14040m3)とすると、津波流入量は約21700m3(総量約35740m3)。その内、地下水位OP.4m以上の約18600m3が建屋貫通部等を通じて地中に流出する場合、元々の滞留水の約55%が流出すると考えられる。
- ※6: Csは土壌で吸着すると想定
- ※7: 1F近傍(浪江)の過去最大雨量(634mm/月)の内、約50%が建屋内、トレンチ内に流入した場合であっても、滞留水水位上昇は約320mm程度であり、水位コントロールが可能と想定

表1-5: 汚染水漏えいシナリオ(HTI建屋)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに記載
汚染源	保有量(m3)	インベントリ<相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への想定流出量(m3)	流出量<相対指標>	
HTI建屋汚染水	高濃度汚染水	4100	10m盤地下(図参照)	経年劣化偶発事象	移送配管からの漏えい	10m3 ※1	中(数回/数十年) ※8	建屋 ↓地表 ↓海洋	↓建屋 ↓地表(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 1.2E+11 ・Cs-137: 2.8E+11 ・H-3: 1.1E+10 ・全β: 1.0E+12 <2.1E+07>	◎
					コンクリート壁中の拡散	0m3 ※2	中(数回/数十年)	—	—	—	—
				ヒューマンエラー	移送運転時の誤操作	10m3 ※3	中(数回/数十年) ※8	建屋 ↓地表 ↓海洋	↓建屋 ↓地表(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 1.2E+11 ・Cs-137: 2.8E+11 ・H-3: 1.1E+10 ・全β: 1.0E+12 <2.1E+07>	◎
					将来活動の可能性のある断層による地震の発生	0m3 ※4	小(数回/数百年)	—	—	—	—
				アウトターライズを超える津波の発生	汚染水を貯留する建屋内への海水の流入による汚染水水位上昇	0m3 ※5	小(数回/数百年)	—	—	—	—
				豪雨	豪雨による滞留水の溢水	0m3 ※6	中(数回/数十年)	—	—	—	—

- ※1: 移送配管からの10m3の漏えいを想定
- ※2: 評価の結果、建屋内から拡散して地下水に移行するまで早くとも約20年を要するが、2020年度初めには水処理が完了するため拡散による漏えいは無いと仮定
- ※3: 移送運転時のライン構成ミス等により、10m3程度漏えいが発生したと想定。
- ※4: Ssで建屋が損壊しないことは評価済
- ※5: 建屋地下OP.7mレベル程度まで津波水が流入し、滞留水と混合すると想定。プロセス建屋近傍の地下水位は解析にてOP.約8m程度と想定。この為、滞留水は建屋外に流出しないものと想定。
- ※6: 1F近傍(浪江)の過去最大雨量(634mm/月)の内、約50%が建屋内、トレンチ内に流入した場合であっても、滞留水水位上昇は約320mm程度であり、水位コントロールが可能と想定
- ※7: 1F近傍(浪江)の過去最大雨量(634mm/月)の内、約50%が建屋内、トレンチ内に流入した場合であっても、滞留水水位上昇は約320mm程度であり、
- ※8: HTI建屋は他の建屋と比べ汚染水量が少ない為、経年劣化、HEの発生頻度を中とした。

表1-6:汚染水漏えいシナリオ(フランジタンク/濃縮塩水)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに 記載
汚染源	保有量 (m3)	インベントリ <相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定 漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への 想定流出量(m3)	流出量 <相対指標>	
鋼製円筒型フランジ接続タンク水	濃縮塩水	250000	OP30m以上のエリア (図参照)	経年劣化 偶発事象	側面/底面 からの漏えい	1000m3 ※1	大 大 大 (回数/年) ※8	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内に雨水なし) ↓タンク ↓堰内(1000m3) ↓地表面(801m3) ↓側溝(801m3) ↓海洋(801m3)	↓タンク ↓堰内(1000m3) ↓地表面(801m3) ↓側溝(801m3) ↓海洋(801m3)	・Cs-134: 3.4E+09 ・Cs-137: 8.8E+09 ・Sb-125: 9.6E+10 ・H-3: 1.4E+12 ・全β: 2.6E+14 <4.1E+09>	◎
								【堰の床面ひびから地中へ】 ↓タンク(1000m3) ↓地中(1000m3) ↓海洋(1000m3)	↓タンク(1000m3) ↓地中(1000m3) ↓海洋(1000m3)	・Sb-125: 1.2E+11 ・H-3: 1.8E+12 ・全β: 3.3E+14 <5.1E+09> ※6	
								【堰外へ溢水し側溝へ】 ↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓側溝(10m3) ↓海洋(10m3)	↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓側溝(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 4.2E+07 ・Cs-137: 1.1E+08 ・Sb-125: 1.2E+09 ・H-3: 1.8E+10 ・全β: 3.3E+12 <5.1E+07>	
				将来活動の可能性のある断層による地震の発生	タンク損傷による漏えい	12000m3 ※3	小 (回数/数百年)	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内に雨水なし) ↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地表面(11801m3)※5 ↓側溝(11801m3) ↓海洋(11801m3)	↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地表面(11801m3)※5 ↓側溝(11801m3) ↓海洋(11801m3)	・Cs-134: 5.0E+10 ・Cs-137: 1.3E+11 ・Sb-125: 1.4E+12 ・H-3: 2.1E+13 ・全β: 3.9E+15 <6.0E+10>	◎
								【堰上端から溢水し地中へ】 (堰内に雨水なし) ↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地表面(11801m3)※5 ↓地中(11801m3) ↓海洋(11801m3)	↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地表面(11801m3)※5 ↓地中(11801m3) ↓海洋(11801m3)	・Sb-125: 1.4E+12 ・H-3: 2.1E+13 ・全β: 3.9E+15 <6.0E+10> ※6	
								【堰の床面ひびから地中へ】 ↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地中(12000m3) ↓海洋(12000m3)	↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地中(12000m3) ↓海洋(12000m3)	・Sb-125: 1.4E+12 ・H-3: 2.2E+13 ・全β: 4.0E+15 <6.1E+10> ※6	

表1-6:汚染水漏えいシナリオ(フランジタンク/濃縮塩水)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに 記載
汚染源	保有量 (m3)	インベントリ <相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定 漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への 想定流出量(m3)	流出量 <相対指標>	
鋼製円筒型フランジ接続タンク水	濃縮塩水	250000	OP30m以上のエリア (図参照)	アウトライズを超える津波の発生	- ※4	- ※4	小 (回数/数百年)	-	-	-	-
				経年劣化偶発事象 + 降雨	- ※7	- ※7	大 (回数以上/年) ↓ 大 (回数/年) ※8	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内は雨水が満水) ↓タンク ↓地表面 ↓側溝 ↓海洋	↓タンク ↓地表面(1000m3) ↓側溝(1000m3) ↓海洋(1000m3)	・Cs-134: 4.2E+09 ・Cs-137: 1.1E+10 ・Sb-125: 1.2E+11 ・H-3: 1.8E+12 ・全β: 3.3E+14 <5.1E+09>	◎

- ※1: タンク1基の内水が全て流出した場合を想定
- ※2: 過去の人為的ミスによる漏えい事象より保守的に想定
- ※3: Ss地震において、タンクが座屈・倒壊しないことを評価しているが、タンクの水移送中の連結弁開状態にて地震が発生したと仮定して、連結管破損により12基の内水が漏えいしたと仮定
- ※4: OP.30m以上のエリアに設置されている為、漏えい事象は発生しない
- ※5: 濃縮塩水タンク(フランジ型)が存在する堰の内、最小堰内貯留量199m3(H5エリア)
- ※6: Csは土壌で吸着すると想定
- ※7: 降雨のみでは漏水の起因事象とはならず、経年劣化事象による流出量を増加させる要因として評価
- ※8: フランジタンク(濃縮塩水)は他のタンクと比べ、著しく汚染水量が多い為、現時点での経年劣化、HEの発生頻度を大とした。ただし、ALPS処理等により汚染水量が減少していく為、「大一大」とした。

表1-7:汚染水漏えいシナリオ(溶接タンク/濃縮塩水)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに 記載				
汚染源	保有量 (m3)	インベントリ <相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定 漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への 想定流出量(m3)	流出量 <相対指標>					
鋼製円筒型溶接タンク水	濃縮塩水	30000	OP30m以上のエリア (図参照)	経年劣化偶発事象	側面/底面からの漏えい	1000m3 ※1	中 (数回/数十年)	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内に雨水なし) タンク →堰内 →地表面 →側溝 →海洋	↓タンク ↓堰内(1000m3) ↓地表面(602m3)※5 ↓側溝(602m3) ↓海洋(602m3)	・Cs-134: 2.5E+09 ・Cs-137: 6.6E+09 ・Sb-125: 7.2E+10 ・H-3: 1.1E+12 ・全β: 2.0E+14 <3.0E+09>	◎				
								フランジ等の交換部 品劣化による漏えい リスクなし。タンク 材料劣化による漏えい リスクあり。	↓タンク ↓堰内(1000m3) ↓地表面(602m3) ↓地中(602m3) ↓海洋(602m3)	・Sb-125: 7.2E+10 ・H-3: 1.1E+12 ・全β: 2.0E+14 <3.0E+09> ※6					
								【堰の床面ひび から地中へ】 タンク →地中 →海洋	↓タンク(1000m3) ↓地中(1000m3) ↓海洋(1000m3)	・Sb-125: 1.2E+11 ・H-3: 1.8E+12 ・全β: 3.3E+14 <5.1E+09> ※6					
								【堰外へ溢水し側溝へ】 タンク →地表面 →側溝 →海洋	↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓側溝(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 4.2E+07 ・Cs-137: 1.1E+08 ・Sb-125: 1.2E+09 ・H-3: 1.8E+10 ・全β: 3.3E+12 <5.1E+07>					
									【堰外へ溢水し 地中へ】 タンク →地表面 →地中 →海洋	↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓地中(10m3) ↓海洋(10m3)		・Sb-125: 1.2E+09 ・H-3: 1.8E+10 ・全β: 3.3E+12 <5.1E+07> ※6			
										【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内に雨水なし) タンク →堰内 →地表面 →側溝 →海洋		↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地表面(11602m3)※7 ↓側溝(11602m3) ↓海洋(11602m3)	・Cs-134: 4.9E+10 ・Cs-137: 1.3E+11 ・Sb-125: 1.4E+12 ・H-3: 2.1E+13 ・全β: 3.8E+15 <5.9E+10>		
								将来活動の可能性のある断層による地震の発生	タンク損傷による漏えい	12000m3 ※3		小 (数回/数百年)	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内に雨水なし) タンク →堰内 →地表面 →側溝 →海洋	↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地表面(11602m3)※7 ↓側溝(11602m3) ↓海洋(11602m3)	・Sb-125: 1.4E+12 ・H-3: 2.1E+13 ・全β: 3.8E+15 <5.9E+10> ※6
													【堰の床面ひび から地中へ】 タンク →地中 →海洋	↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地中(12000m3) ↓海洋(12000m3)	・Sb-125: 1.4E+12 ・H-3: 2.2E+13 ・全β: 4.0E+15 <6.1E+10> ※6

表1-7:汚染水漏えいシナリオ(溶接タンク/濃縮塩水)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに 記載
汚染源	保有量 (m3)	インベントリ <相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定 漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への 想定流出量(m3)	流出量 <相対指標>	
鋼製円筒型溶接タンク水	濃縮塩水	30000	OP30m以上のエリア (図参照)	アウトターライズを超える 津波の発生	- ※4	- ※4	小 (数回/数百年)	-	-	-	-
				経年劣化偶発事象 + 降雨	- ※7	- ※7	大 (数回/年)	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内は雨水が満水) タンク →地表面 →側溝 →海洋	↓タンク ↓地表面(1000m3) ↓側溝(1000m3) ↓海洋(1000m3)	・Cs-134: 4.2E+09 ・Cs-137: 1.1E+10 ・Sb-125: 1.2E+11 ・H-3: 1.8E+12 ・全β: 3.3E+14 <5.1E+09>	◎

- ※1: タンク1基の内水が全て流出した場合を想定
- ※2: 過去の人為的ミスによる漏えい事象より保守的に想定
- ※3: Ss地震において、タンクが座屈・倒壊しないことを評価しているが、タンクの水移送中の連結弁開状態にて地震が発生したと仮定して、連結管破損により12基分の内水が漏えいしたと仮定
- ※4: OP.30m以上のエリアに設置されている為、漏えい事象は発生しない
- ※5: 濃縮塩水タンク(溶接型)が存在する堰の内、最小堰内貯留量398m3(H8エリア)
- ※6: Csは土壌で吸着すると想定
- ※7: 降雨のみでは漏水の起因事象とはならず、経年劣化事象による流出量を増加させる要因として評価

表1-8: 汚染水漏えいシナリオ(横置きタンク/濃縮塩水・濃縮廃液)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに記載
汚染源	保有量(m3)	インベントリ<相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への想定流出量(m3)	流出量<相対指標>	
鋼製横置きタンク水	濃縮塩水/濃縮廃液	30000	OP30m以上のエリア(図参照)	経年劣化偶発事象	タンク間接続ホースからの漏えい	720m3 ※1	大(数回/年)	タンク→地中→海洋 コンクリート床がないため、全て地中へ浸透すると想定	↓タンク(720m3) ↓地中(720m3) ↓海洋(720m3)	・I-131: 2.4E+10 ・Co-60: 7.9E+09 ・Ru-103: 4.7E+10 ・Ru-106: 2.2E+11 ・Sb-124: 2.9E+11 ・H-3: 3.3E+12 ・全β: 1.2E+14 <1.9E+09> ※5	◎
				ヒューマンエラー	移送時の誤操作	10m3 ※2	大(数回/年)	タンク→地中→海洋 コンクリート床がないため、全て地中へ浸透すると想定	↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓地中(10m3) ↓海洋(10m3)	・I-131: 3.3E+08 ・Co-60: 1.1E+08 ・Ru-103: 6.5E+08 ・Ru-106: 3.0E+09 ・Sb-124: 4.0E+09 ・H-3: 4.6E+10 ・全β: 1.7E+12 <2.6E+07> ※5	◎
				将来活動の可能性のある断層による地震の発生	タンク損傷による漏えい	720m3 ※3	小(数回/数百年)	タンク→地中→海洋 コンクリート床がないため、全て地中へ浸透すると想定	↓タンク ↓罐内(720m3) ↓地中(720m3) ↓海洋(720m3)	・I-131: 2.4E+10 ・Co-60: 7.9E+9 ・Ru-103: 4.7E+10 ・Ru-106: 2.2E+11 ・Sb-124: 2.9E+11 ・H-3: 3.3E+12 ・全β: 1.2E+14 <1.9E+09> ※5	◎

表1-8: 汚染水漏えいシナリオ(横置きタンク/濃縮塩水・濃縮廃液)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに記載
汚染源	保有量(m3)	インベントリ<相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への想定流出量(m3)	流出量<相対指標>	
鋼製横置きタンク水	濃縮塩水/濃縮廃液	30000	OP30m以上のエリア(図参照)	アウトターライズを超える津波の発生	- ※4	- ※4	小(数回/数百年)	-	-	-	-
				豪雨	- ※6	- ※6	大(数回/年)	タンク→地中→海洋 コンクリート床がないため、全て地中へ浸透すると想定	↓タンク(720m3) ↓地中(720m3) ↓海洋(720m3)	・I-131: 2.4E+10 ・Co-60: 7.9E+09 ・Ru-103: 4.7E+10 ・Ru-106: 2.2E+11 ・Sb-124: 2.9E+11 ・H-3: 3.3E+12 ・全β: 1.2E+14 <1.9E+09> ※5	◎

- ※1: タンク1群(6基分)が流出したと仮定
- ※2: 過去の人為的ミスによる漏えい事象より保守的に想定
- ※3: Ss地震において、タンクが座屈・倒壊しないことを評価しているが、連結管破損により1群(6基分)の内水が漏えいしたと仮定
- ※4: OP.30m以上のエリアに設置されている為、漏えい事象は発生しない
- ※5: Csは土壌で吸着すると想定
- ※6: 降雨のみでは漏水の起因事象とはならず、経年劣化事象による流出量を増加させる要因として評価

表1-9:汚染水漏えいシナリオ(フランジタンク/淡水化処理水)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに 記載
汚染源	保有量 (m3)	インベントリ <相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定 漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への 想定流出量(m3)	流出量 <相対指標>	
鋼製円筒型フランジ接続タンク水等	淡水化処理水	29000	OP30m以上のエリア (図参照)	経年劣化 偶発事象	側面/底面 からの漏えい	1000m3 ※1	大 (数回/年)	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内に雨水なし) ↓タンク ↓堰内(1000m3) ↓地表面(875m3)※5 ↓側溝(875m3) ↓海洋(875m3)	↓タンク ↓堰内(1000m3) ↓地表面(875m3)※5 ↓側溝(875m3) ↓海洋(875m3)	・Cs-134: 5.0E+07 ・Cs-137: 8.8E+07 ・Ru-106: 3.8E+07 ・H-3: 3.7E+12 ・全β: 8.8E+10 <1.4E+06>	◎
								【堰上端から溢水し地中へ】 (堰内に雨水なし) ↓タンク ↓堰内(875m3) ↓地表面(875m3) ↓地中(875m3) ↓海洋(875m3)	↓タンク(1000m3) ↓堰内(875m3) ↓地表面(875m3) ↓地中(875m3) ↓海洋(875m3)	・Ru-106: 3.8E+07 ・H-3: 3.7E+12 ・全β: 8.8E+10 <1.4E+06> ※6	◎
								【堰の床面ひびから地中へ】 ↓タンク ↓地中(1000m3) ↓海洋(1000m3)	↓タンク(1000m3) ↓地中(1000m3) ↓海洋(1000m3)	・Ru-106: 4.3E+07 ・H-3: 4.2E+12 ・全β: 1.0E+11 <1.6E+06> ※6	◎
				ヒューマンエラー	タンク天板からの溢水	10m3 ※2	大 (数回/年)	【堰外へ溢水し側溝へ】 ↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓側溝(10m3) ↓海洋(10m3)	↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓側溝(10m3) ↓海洋(10m3)	・Cs-134: 5.7E+05 ・Cs-137: 1.0E+06 ・Ru-106: 4.3E+05 ・H-3: 4.2E+10 ・全β: 1.0E+09 <1.6E+04>	◎
								【堰外へ溢水し地中へ】 ↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓地中(10m3) ↓海洋(10m3)	↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓地中(10m3) ↓海洋(10m3)	・Ru-106: 4.3E+05 ・H-3: 4.2E+10 ・全β: 1.0E+09 <1.6E+04> ※6	

表1-9:汚染水漏えいシナリオ(フランジタンク/淡水化処理水)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに 記載
汚染源	保有量 (m3)	インベントリ <相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定 漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への 想定流出量(m3)	流出量 <相対指標>	
鋼製円筒型フランジ接続タンク水等	淡水化処理水	29000	OP30m以上のエリア (図参照)	将来活動の可能性のある断層による地震の発生	タンク損傷による漏えい	12000m3 ※3	小 (数回/数百年)	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内に雨水なし) ↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地表面(11875m3)※5 ↓側溝(11875m3) ↓海洋(11875m3)	↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地表面(11875m3)※5 ↓側溝(11875m3) ↓海洋(11875m3)	・Cs-134: 6.8E+08 ・Cs-137: 1.2E+09 ・Ru-106: 5.1E+08 ・H-3: 5.0E+13 ・全β: 1.2E+12 <1.9E+07>	◎
								【堰上端から溢水し地中へ】 (堰内に雨水なし) ↓タンク ↓堰内(11875m3) ↓地表面(11875m3) ↓地中(11875m3) ↓海洋(11875m3)	↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地表面(11875m3)※5 ↓地中(11875m3) ↓海洋(11875m3)	・Ru-106: 5.1E+08 ・H-3: 5.0E+13 ・全β: 1.2E+12 <1.9E+07> ※6	◎
								【堰の床面ひびから地中へ】 ↓タンク ↓地中(12000m3) ↓海洋(12000m3)	↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地中(12000m3) ↓海洋(12000m3)	・Ru-106: 5.2E+08 ・H-3: 5.0E+13 ・全β: 1.2E+12 <1.9E+07> ※6	◎
				アウトターライズを超える津波の発生	- ※4	- ※4	小 (数回/数百年)	-	-	-	-
				経年劣化偶発事象+降雨	- ※7	- ※7	大 (数回/年)	【堰上端から溢水し側溝へ】 (堰内は雨水が満水) ↓タンク ↓地表面(1000m3) ↓側溝(1000m3) ↓海洋(1000m3)	↓タンク ↓地表面(1000m3) ↓側溝(1000m3) ↓海洋(1000m3)	・Cs-134: 5.7E+07 ・Cs-137: 1.0E+08 ・Ru-106: 4.3E+07 ・H-3: 4.2E+12 ・全β: 1.0E+11 <1.6E+06>	-

- ※1: タンク1基の内水が全て流出した場合を想定
- ※2: 過去の人為的ミスによる漏えい事象より保守的に想定
- ※3: Ss地震において、タンクが座屈・倒壊しないことを評価しているが、タンクの水移送中の連結弁開状態にて地震が発生したと仮定して、連結管破損により12基分の内水が漏えいしたと仮定
- ※4: OP.30m以上のエリアに設置されている為、漏えい事象は発生しない
- ※5: 淡水化処理水タンクが存在する堰の内、最小堰内貯留量125m3(Bエリア)
- ※6: Csは土壌で吸着すると想定
- ※7: 降雨のみでは漏水の起因事象とはならず、経年劣化事象による流出量を増加させる要因として評価

表1-10:汚染水漏えいシナリオ(フランジタンク/ALPS処理水)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに 記載				
汚染源	保有量 (m3)	インベントリ <相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定 漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への 想定流出量(m3)	流出量 <相対指標>					
鋼製円筒型フランジ接続タンク水等	ALPS 処理水	21000	OP30m以上の エリア (図参照)	経年劣化 偶発事象	側面/底面 からの漏えい	1000m3 ※1	大 (数回/年) ↓ 大大 (数回以上/年) ※7	タンク →堰内 →地表面 →側溝 →海洋	↓タンク ↓堰内(1000m3) ↓地表面(0m3)※5 ↓側溝(0m3) ↓海洋(0m3)	-	◎				
								タンク →堰内 →地表面 →地中 →海洋	↓タンク(1000m3) ↓堰内(1000m3) ↓地表面(0m3) ↓地中(0m3) ↓海洋(0m3)	-					
								タンク →地中 →海洋	↓タンク(1000m3) ↓地中(1000m3) ↓海洋(1000m3)	・Co-60: 7.0E+05 ・Ru-106: 6.9E+06 ・Sb-125: 9.8E+05 ・H-3: 1.1E+12 <2.0E+04>					
								ヒューマンエ ラー	タンク天板か らの溢水	10m3 ※2		大 (数回/年) ↓ 大大 (数回以上/年) ※7	タンク →地表面 →側溝 →海洋	↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓側溝(10m3) ↓海洋(10m3)	・Co-60: 7.0E+03 ・Ru-106: 6.9E+04 ・Sb-125: 9.8E+03 ・H-3: 1.1E+10 <2.0E+02>
													タンク →地表面 →地中 →海洋	↓タンク(10m3) ↓地表面(10m3) ↓地中(10m3) ↓海洋(10m3)	・Co-60: 7.0E+03 ・Ru-106: 6.9E+04 ・Sb-125: 9.8E+03 ・H-3: 1.1E+10 <2.0E+02>
													タンク →堰内 →地表面 →側溝 →海洋	↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地表面(10257m3)※5 ↓側溝(10257m3) ↓海洋(10257m3)	・Co-60: 7.2E+06 ・Ru-106: 7.1E+07 ・Sb-125: 1.0E+07 ・H-3: 1.1E+13 <2.0E+05>
				将来活動の 可能性のある 断層による 地震の発生	タンク損傷に よる漏えい	12000m3 ※3	小 (数回/数 百年)	タンク →堰内 →地表面 →地中 →海洋	↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地表面(10257m3)※5 ↓地中(10257m3) ↓海洋(10257m3)	・Co-60: 7.2E+06 ・Ru-106: 7.1E+07 ・Sb-125: 1.0E+07 ・H-3: 1.1E+13 <2.0E+05>					
								タンク →地中 →海洋	↓タンク ↓堰内(12000m3) ↓地中(12000m3) ↓海洋(12000m3)	・Co-60: 8.4E+06 ・Ru-106: 8.3E+07 ・Sb-125: 1.2E+07 ・H-3: 1.3E+13 <2.4E+05>					
								◎							

表1-10:汚染水漏えいシナリオ(フランジタンク/ALPS処理水)

添付-1

汚染源				イベント				流出経路・流出量			リスクマップに 記載
汚染源	保有量 (m3)	インベントリ <相対指標>	配置	発生要因	発生事象	想定 漏えい量	発生頻度	海までの経路	海への 想定流出量(m3)	流出量 <相対指標>	
鋼製円筒型フランジ接続タンク水等	ALPS 処理水	21000	OP30m以上の エリア (図参照)	アウトライ ズを超える 津波の発生	- ※4	- ※4	小 (数回/数 百年)	-	-	-	-
				豪雨	- ※6	- ※6	大 (数回/年) ↓ 大大 (数回以上/年) ※7	タンク →堰内 →地表面 →側溝 →海洋	↓タンク ↓堰内(1000m3) ↓地表面(1000m3) ↓側溝(1000m3) ↓海洋(1000m3)	・Co-60: 7.0E+05 ・Ru-106: 6.9E+06 ・Sb-125: 9.8E+05 ・H-3: 1.1E+12 <2.0E+04>	◎

- ※1: タンク1基の内水が全て流出した場合を想定
- ※2: 過去の人為的ミスによる漏えい事象より保守的に想定
- ※3: Ss地震において、タンクが座屈・倒壊しないことを評価しているが、タンクの水移送中の連結弁開状態にて地震が発生したと仮定して、連結管破損により12基分の内水が漏えいしたと仮定
- ※4: OP.30m以上のエリアに設置されている為、漏えい事象は発生しない
- ※5: 対象タンクのあるエリアの堰貯水量分(約1743m3)が堰内に留まると想定
- ※6: 降雨のみでは漏水の起因事象とはならず、経年劣化事象による流出量を増加させる要因として評価
- ※7: ALPS処理水は今後、水量が増加していく為、経年劣化、HEの発生頻度を「大→大大」とした。