

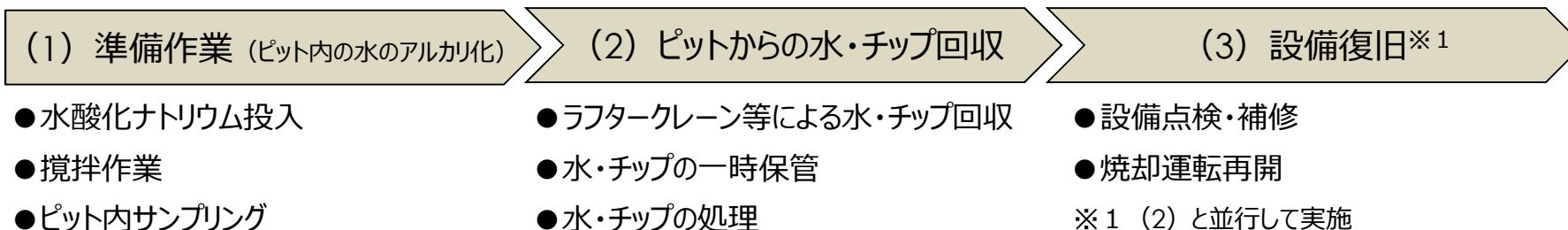
増設雑固体廃棄物焼却設備の火報作動事象に伴う検討状況

2024年4月5日

東京電力ホールディングス株式会社
福島第一原子力発電所

1. 廃棄物貯留ピットの状況と今後の作業ステップについて

- 下段の作業ステップに則り、3/8より準備作業として、弱酸性である廃棄物貯留ピット（以下、ピット）内の水のアルカリ化の作業を開始。また、3/22よりピットからのチップ回収作業を開始した。



- (1) ピット内の水は弱酸性であり、硫化水素の発生抑制や躯体のコンクリートの劣化防止の観点から、アルカリ化作業を実施したが、ピット内の水は弱酸性のまま変わらなかった。アルカリ化はできなかったが、ピット内水のサンプリング結果等により、硫化水素発生の可能性は低いと判断し、追加のアルカリ化作業を行うより、ピットからの水・チップ回収作業を開始することとした。
- (2) ラフタークレーン・パワープロベスター（以下、パワープロ）等の重機を用いて、水・チップを回収する。※2回収した水は、SSの処理等が必要なことから、タンク等へ一時保管する。チップは乾燥処理を行い、一時保管等を行う。
- (3) 設備復旧については、ピット内の水・チップの回収状況をふまえ、設備点検を行い、必要に応じて補修を実施していく。

※2：回収作業の必要性

ピットは水を溜めることを想定した設計ではないこと。また、ピット内の水はpH4.6の弱酸性であるもののコンクリートの劣化進行を抑制するために、速やかにピット内の水とチップの回収を行う。

2. 作業進捗

2

■ チップ回収作業

・ 3/22より、ラフタークレーンを用いた作業を開始



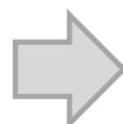
ラフタークレーン配置



メッシュカゴ巻き下げ



メッシュカゴ巻き上げ



水切り

チップ回収作業者の保護具：カバーオール+防水スーツ、
布手袋+ゴム手+防水手袋、
全面マスク **TEPCO**

■ チップ回収作業（続き）

➤ 回収実績

- ・ 1日5～12m³程度回収
- ・ 累計、71m³回収（4月3日時点）

➤ 安全対策

・ ガス災害対策

- 作業開始前から作業終了まで、硫化水素、酸素濃度等を測定
- ピット近傍作業者は、硫化水素吸着缶を装備した全面マスクを着用
- 中止基準*（酸素濃度18%未満、硫化水素0.1ppm以上）で作業中止のうえ避難

*）酸素欠乏症等防止規則（昭和四十七年労働省令第四十二号）の第2条1項“酸素欠乏 空気中の酸素の濃度が十八パーセント未満である状態をいう。”、及び2項“酸素欠乏等 前号に該当する状態又は空気中の硫化水素の濃度が百万分の十を超える状態をいう。”を考慮して設定。なお硫化水素については、保守的に法令に定める硫化水素の濃度の1/100として設定

・ 重機災害防止

- 建物躯体への衝突を防ぐため、きわ（1m程度）での重機バケット先端の操作禁止
- 重機は、ピットへの転落防止の為、車止めの内側に配置
- 巻き込み防止の為、重機稼働中は作業員は近づかない

・ 飛散防止策

- 作業に応じた保護具*、装備を装着

*）例：チップ回収作業者の場合、カバーオール+防水スーツ、布手袋+ゴム手+防水手袋、全面マスク

- 水切り等に伴う飛散防止の為、廃棄物受入室内に堰を設け、水切りの後の水がプールに流れ込む作業エリアを確保
- チップ移送時は、水密加工を行った容器にチップを入れて移送

2. 作業進捗

■ チップの乾燥、容器詰め作業

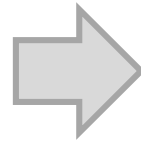
- ・ 3/22より、回収したチップの乾燥作業を開始



3/22 : チップ受け取り



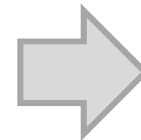
3/25 : 乾燥棚による乾燥 (二次乾燥)



3/22 : チップ敷き均し (一次乾燥)



4/1 : 乾燥後チップ



- チップの乾燥、容器詰め作業（続き）
 - テント内の安全対策
 - ・ ガス災害対策
 - 作業開始前、及びチップ受入時に硫化水素の濃度を測定する
(受入時には木酢液のようなにおいがするが、乾燥が進むとにおいが薄れる)
 - ・ 装備
 - チップ受け取りの作業員以外は、Y装備（全面マスク、防水スーツ下、作業用手袋）
 - チップ受け取りの作業員は、上記に加えて防水スーツ上を装備
 - チップ受け取りエリアは区画し、他作業エリアの作業員が立ち入らないように制限
(作業班長が、他作業エリアの作業員が立ち入らないように監視)
 - ・ 漏洩防止策
 - 堰のある建屋内で作業を実施
 - ・ ダスト飛散防止策
 - 作業開始前と作業中のダスト測定を実施

3. ピットの状況

■ 火報発報後の注水

- 火報発生時、ピットには約800m³*の廃棄物が貯留されており、内容物は主に伐採木のチップ、その他段ボールやプラスチック類が混在
*) ピットの平面形状が14m×14m (196m²)。廃棄物の高さが4m程度のため196m²×4m = 784m³≒800m³
- 2月22日午前3時37分、ピットの火災報知器が作動
⇒水蒸気により現場確認が出来ない状態
- 水蒸気の排気を実施したが視認性が確保出来ないため、2月23日午前0時40分にピット内へ注水、注水量は約1,200m³**
**) 注水実績より
- 現在、ピット内の水とチップの量は、表層のチップ高さ(約7m)を考慮すると約1,400m³となりチップの量、注水量の合算と齟齬がある。これは水蒸気として放出された影響、チップが水を吸収した影響などが考えられる
そのため現在のピット内の水の量は、600m³程度と想定

クレーン操作室からの様子



通常時

※窓ガラス内側が、汚れて変色していると推定



2/26 午後1時頃撮影



3/7撮影 ピット内の状況

3. ピットの状況

■ 管理区域内での滴下について

- ピット南側壁面、西側壁面（管理区域）から滴下を確認
⇒西側は、現在は1日0.1m³程度の滴下となっている
滴下した水は、スプレー水タンクの堰内に留まっている
堰内に溜まった水はポンプで吸い上げて回収し、一旦ローリータンクに保管
2週間に1回程度ピットに戻している
- ⇒南側は、現在滴下の痕跡は確認出来るが、滴下は確認されていない



スプレータンク堰内（3月14日撮影）



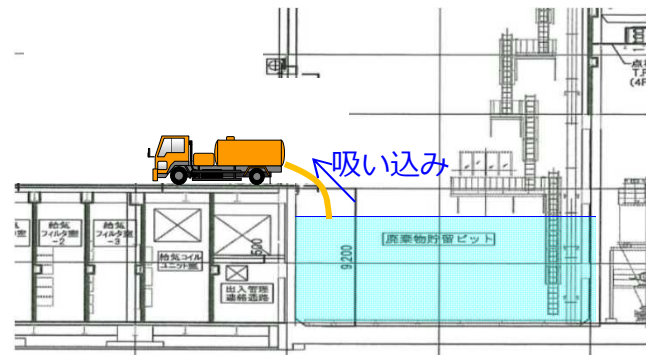
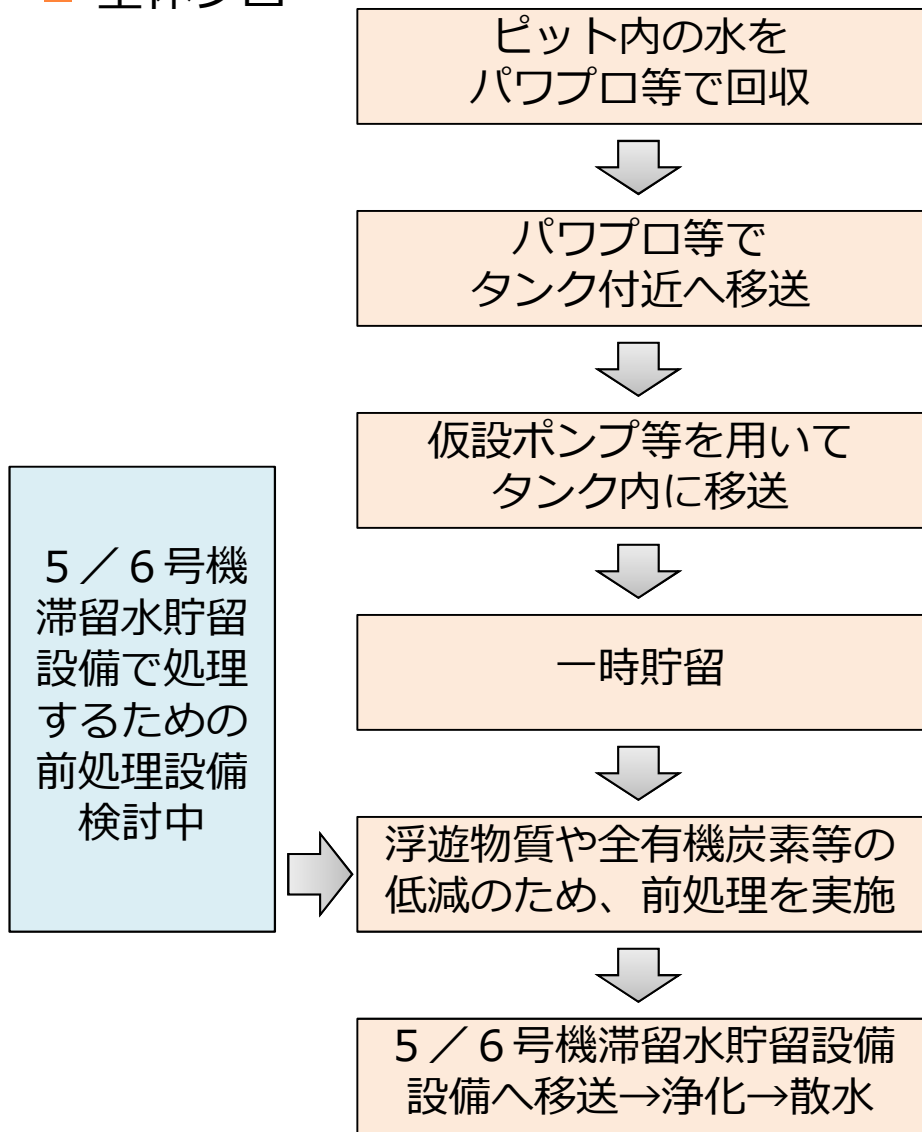
ローリータンク（3月14日撮影）

■ 非管理区域での壁面への水の付着について

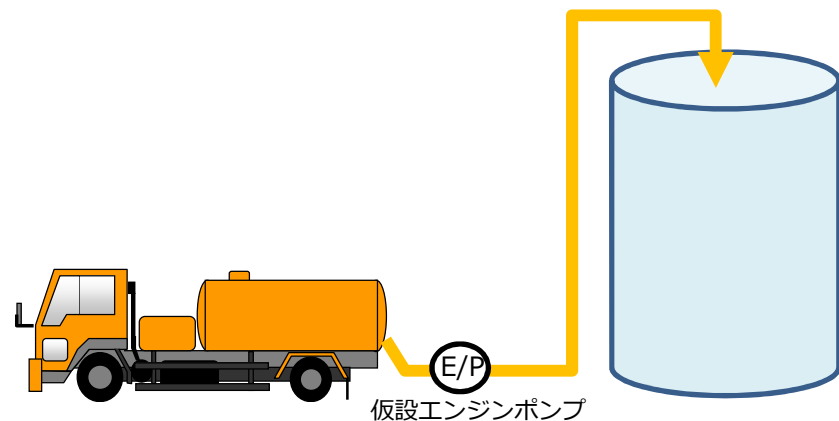
- ピットに注水を行った後に確認された非管理区域側の壁面の水の付着については、現在確認されていない
- また、当該エリアについては、念のため一時的な管理区域を設定して監視
- 現在まで付着が継続しておらず、汚染は確認されていない水であることから、非管理区域内で確認された付着水は、ピット内部からの漏水ではなく、結露水と判断

4. 水回収・貯留・処理方針

■ 全体フロー



パワプロでピット内の水を回収 (イメージ)



タンク内へ移送 (イメージ)

5. 水の一時貯留について

■ 回収した水の一時的貯留の必要性

➤ ピット内の水

- ・ピット内の水の分析結果より、放射性物質の濃度は浄化前の5 / 6号機滞留水より低い（下表参照）
- ・一方分析結果より、浮遊物質（SS）や全有機炭素（TOC）、化学的酸素要求量（COD）などが確認されている
- ・そのため5 / 6号機滞留水貯留設備を通すには前処理が必要
- ・前処理設備については現在、検討中

➤ ピットからの水の回収の必要性

- ・ピットは内面にエポキシ樹脂塗料が施されており、防水効果は見込めるものの、水を貯めるためのピットとしての設計ではないこと
- ・管理区域内にピットからの水の滴下が確認されていること

現在、検討中の前処理設備については検討、製作等に時間がかかることから、水の一時的貯留が必要な状況

ピット内の水 分析結果
(3/21採取)

分析項目	単位	試料採取日時
		2024.3.21 10:30
Cs-134	Bq/L	<4.868E+00
Cs-137	Bq/L	5.240E+01
Co-60	Bq/L	-
Sb-125	Bq/L	-
全β放射性	Bq/L	8.784E+01
全α放射性	Bq/L	<3.612E+00
Sr-90	Bq/L	1.304E+01
H-3	Bq/L	<9.528E+01
pH	-	4.4
導電率	μS/cm	1800
カルシウム(Ca)	mg/L	140
マグネシウム(Mg)	mg/L	32
ナトリウム(Na)	mg/L	230
カリウム(K)	mg/L	88
アンモニア(NH4)	mg/L	5.6
塩素(Cl)	mg/L	23
硝酸(NO3)	mg/L	160
硫酸(SO4)	mg/L	24
SS(浮遊物質)	mg/L	27
TOC(全有機炭素)	mg/L	2200
COD(化学的酸素要求量)	mg/L	1100
油分	mg/L	15
発泡性	-	有
SiO2	mg/L	58
不溶性鉄	mg/L	0.8
溶解性鉄	mg/L	13



ピット内の水

ピットの水と5/6号機滞留水との比較

分析項目	単位	5/6号機滞留水 (浄化前)	ピット内の水
		2024.3.15 9:25採取	2024.3.21 10:30採取
Cs-134	Bq/L	2.4	<4.9
Cs-137	Bq/L	158.2	52.4
全β放射性	Bq/L	365.4	87.8
H-3	Bq/L	5152.0	<95.3

6. 5 / 6号機滞留水貯留設備への移送、散水

■ 水の処理について

現在、1Fにおける水の処理は、主に次の二通り

- ・ 5 / 6号機滞留水貯留設備へ移送、処理し、散水
- ・ プロセス主建屋等に移送後にALPS系統による水処理設備で処理後、放水

■ 5 / 6号機滞留水貯留設備による処理

- ・ ピット内の水は、放射性物質の濃度が比較的低いこと
- ・ 5 / 6号機滞留水貯留設備の浄化ユニットを使用する場合の水質目安と分析結果を比較すると、前処理を行えば浄化処理が出来る見込みがあること



ピット水は汚染水低減も考慮し、5 / 6号機滞留水貯留設備へ移送、処理し散水する方針とする

処理水の水質目安との比較

分析項目	単位	5/6号機滞留水設備 水質目安	ピット内の水
			2024.3.21 10:30採取
Cs-134	Bq/L	10	<4.9
Cs-137	Bq/L	30	52.4
Sr-90	Bq/L	100	13.0
カルシウム(Ca)	mg/L	52	140
マグネシウム(Mg)	mg/L	56	32
塩素(Cl)	mg/L	330	23
SS(浮遊物質)	mg/L	<5	27
COD(化学的酸素要求量)	mg/L	<30	1100
油分	mg/L	<10	15

散水基準

項目	管理値	備考
主要核種の告示濃度限度比の和	0.21以下	
その他人工核種*	検出されないこと	*Co-60等

7. 5/6号機滞留水貯留設備 概要/滞留用タンクの選定

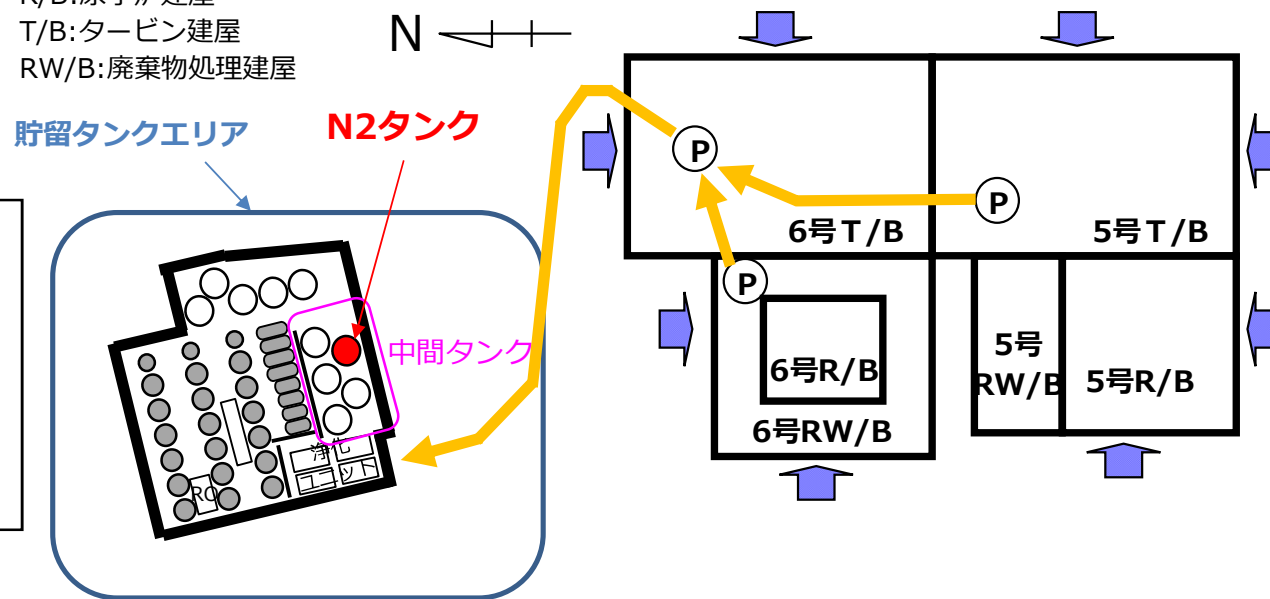
■ 5/6号機滞留水貯留設備 概要

5/6号機滞留水貯留設備は、タービン建屋等に流入する地下水等を滞留タンクエリアへ移送し、浄化ユニットで処理した後にタンクに貯留及び構内散水する設備

■ 滞留用タンクの選定

- ピット内の水の一時貯留するタンクは、以下の条件により選定
 - ・漏えいリスクが低い、溶接タンクであること
 - ・ピット内の水を貯留できる容量であること
 - ・5/6号機滞留水貯留設備の運用に、影響が少ないこと
- 上記を考慮し、中間タンク（以下、Nタンク）5基のうち、現在予備として運用している1基（N2タンク）を使用することとした。

R/B:原子炉建屋
T/B:タービン建屋
RW/B:廃棄物処理建屋



○ N2タンク仕様
容量：1,160m³
材質：SM400C
板厚：側板12.0mm
 底板12.0mm
高さ：13,000mm
内径：11,000mm
内面塗装：エポキシ塗装

<凡例> ———— : 滞留水移送配管 ➡ : 地下水 (P) : ポンプ



8. 一時貯留中のガス対策

チップの回収作業において、硫化水素、及びメタンガスは確認されていないことから、一時貯留中においてもガスが発生する可能性は低いと考えられるが、念のため下記の対策について検討を行う

➤ メタンガス対策

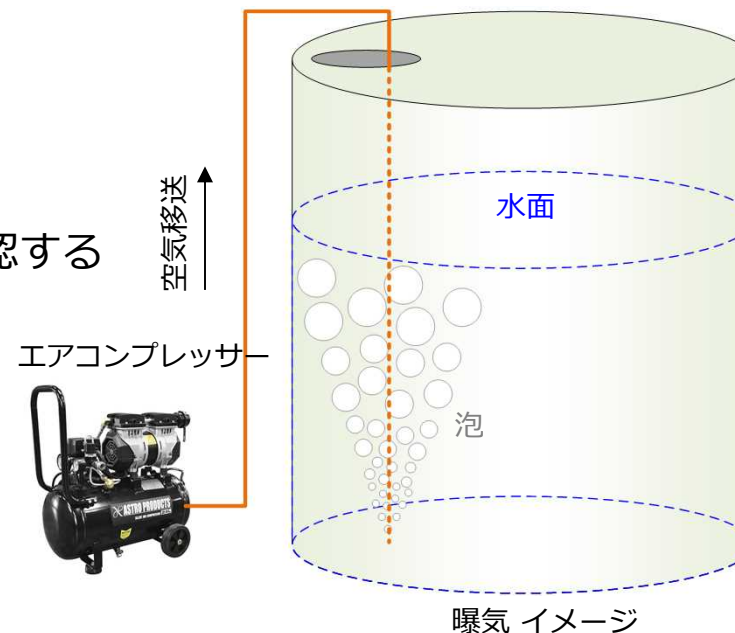
- ・貯留タンクエリアのN2タンクはベントラインを有するため、空気よりも軽いメタンガスが発生した場合、ベントラインより放出される。そのため追加の対策は不要

➤ 硫化水素対策

- ・タンク気層部の硫化水素を測定し、硫化水素の有無を確認
- ・硫化水素の発生が確認された場合、硫化水素の発生を抑えるため、曝気を行う
- ・曝気の際は、酸化還元電位計(ORP計)または溶存酸素濃度計(DO計)等を用いて十分に酸素を含んでいることを確認
- ・また曝気によるタンク母材や塗装への影響を確認する



溶存酸素濃度計 (例)



9. 貯留期間／作業工程

■ 水の貯留期間

- 貯留期間は、1～2年程度を想定する
- 前処理設備の設計、製作、前処理期間を考慮し、貯留期間を考慮し想定

■ 作業工程

	2024年					
	3月	4月	5月	6月	7月	8月
アルカリ化作業						
水酸化ナトリウム投入	■					
攪拌ポンプ設置・攪拌	■					
チップ回収						
クレーンによる回収		○チップ回収 チップ回収の実績より、10m ³ /日回収すると仮定すると、800m ³ ÷10m ³ /日=80日かかることとなる。それを踏まえて約4ヶ月間の作業とし、7月末までの作業と仮定した。				
パワプロによる回収		■				
チップ乾燥・容器詰め		■				
タンク準備						
残水処理		○チップ乾燥・容器詰め 乾燥の期間が必要なことから、回収終了後2週間は作業が続くと仮定した。				
外部・内部点検		■ 残水処理は、処理状況により前後する可能性有り				
系統からの隔離		■ 外部・内部点検は、点検結果により前後する可能性有り				
水回収・移送						
前処理設備の検討						
検討・設計		■				
製作					■ 継続して実施（製作後、前処理実施）	

10. 回収水の貯留についての検討

- 敷地境界線量評価の影響について
- 実施計画Ⅱ-2-33-添10-1「浄化ユニット吸着塔、貯留タンク及び中間タンクからの敷地境界線量評価」において、貯留タンクエリア、受入タンクエリア等は貯留タンク（H I J 群、K群）、中間タンク（N群）にて評価している。
- 線源条件（下記表1）より、評価結果は「 1.0×10^{-4} 未満mSv/年」より、敷地境界線量に及ぼす影響は小さいと評価している。
- ピットの水を貯留タンクエリアのN2タンクに貯留した場合、下記の理由により敷地境界線量は既認可のレベル「 1.0×10^{-4} 未満mSv/年」から変わらない
 - ピットの水で検出された核種のうち、直接線・スカイシャイン線への影響が大きいCs-137（下記表2）は、実施計画記載の線源条件の線源濃度以下である

表1 敷地境界線量評価 線源条件
（リ-steamは、実施計画変更時の建屋滞留水の分析結果）

核種	単位	線源濃度
Mn-54	Bq/L	3.434E+00
Co-60		8.312E+00
Sr-90		7.780E+03
Ru-106		1.605E+01
Sb-125		7.280E+00
Cs-134		5.356E+01
Cs-137		1.696E+02

表2 ピット水の線源濃度
（2/29 採取）

核種	単位	線源濃度
全β放射能	Bq/L	6.904E+01
Co-60		<6.074E+00
Sb-125		<1.170E+01
Cs-134		<7.062E+00
Cs-137		4.019E+01