

瓦礫等及び水処理二次廃棄物の 保管・管理状況

2015年12月4日

東京電力株式会社



東京電力

目次

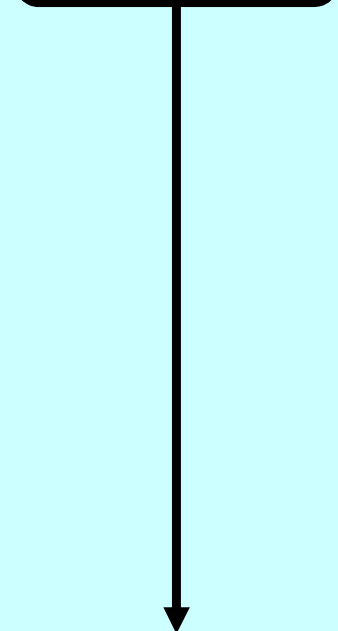
1. 固体廃棄物の発生～保管までの流れ
2. 瓦礫等の分類と一時保管方法
3. 瓦礫等の管理方法
4. 水処理二次廃棄物の分類と一時保管方法
5. 水処理二次廃棄物の管理方法
- 参考1. 瓦礫等の保管量
- 参考2. 瓦礫類の一時保管
- 参考3. 伐採木の一時保管
- 参考4. 使用済保護衣等の一時保管
- 参考5. 水処理二次廃棄物の保管量
- 参考6. 水処理二次廃棄物の一時保管
- 参考7. 固体廃棄物管理上の課題(仮設集積)
- 参考8. 瓦礫等一時保管エリアの雨水分析

1. 固体廃棄物の発生～保管までの流れ

震災前に発生

〔放射性固体
廃棄物〕

発生※1



保管※2

震災後に発生

〔瓦礫等〕

発生

必要に
応じて

仮設集積

一時保管

未実施

保管

一部実施

再利用

〔水処理二次廃棄物〕

発生

一時保管

未実施

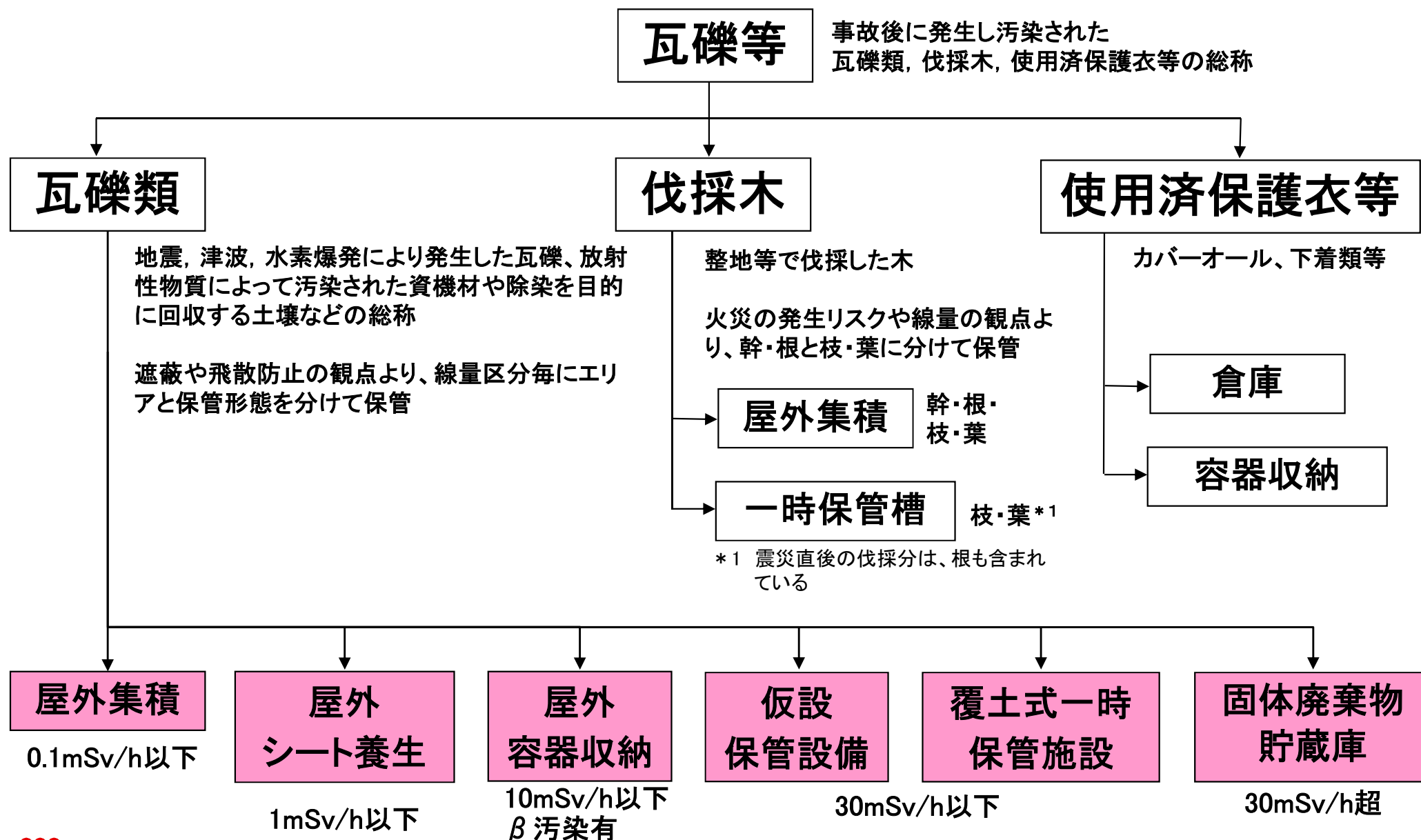
保管

※1 震災時に設備内に存置されていた樹脂等が今後発生する見込み

※2 放射性固体廃棄物を収納したドラム缶や給水加熱器等大型廃棄物は貯蔵庫等に、使用済制御棒等はサイトバンクに保管(いずれも震災前に設置)

2. 瓦礫等の分類と一時保管方法

➤ 瓦礫等は「瓦礫類」「伐採木」「使用済保護衣等」に分類される

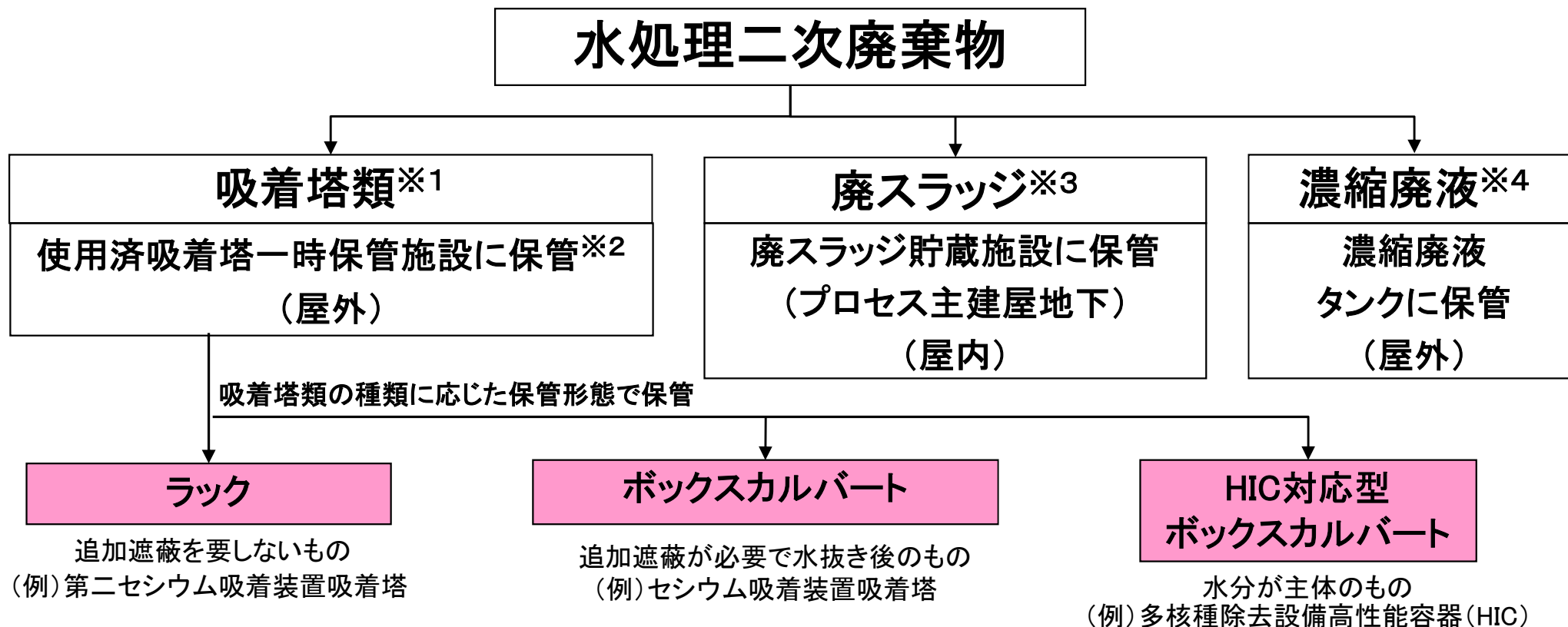


3. 瓦礫等の管理方法

- 関係者以外がむやみに立ち入らないよう柵やロープ等により区画
- 空間線量率を週1回測定し、測定結果は作業員への注意喚起のため、一時保管エリアに表示
- 空气中放射性物質濃度を6ヶ月に1回測定。但し、屋外集積及び屋外シート養生の瓦礫類、屋外集積の伐採木並びに使用済保護衣等は、3ヶ月に1回測定
- 人が常時立入る場所において必要に応じ遮蔽を行う
- 週1回、一時保管エリアを巡視するとともに、一時保管エリアへの保管物の出入りに応じて定期的に保管量を確認
- 今後計画されている工事から発生する瓦礫量を予測し、一時保管エリアの充足性を確認する。不足する場合は、計画的に一時保管エリアを追設し、保管容量を確保

4. 水処理二次廃棄物の分類と一時保管方法

➤ 水処理二次廃棄物は「吸着塔類」「廃スラッジ」「濃縮廃液」に分類される



※1現在の建屋滞留水等の汚染水処理に伴って発生する廃棄物。吸着材のほか、スラリー、モバイル式処理装置のフィルタ類などが含まれる。

※2モバイル式処理装置以外のフィルタ類は保管容器に収納後、固体廃棄物貯蔵庫、仮設保管設備、瓦礫類一時保管エリアに保管する。

※3除染装置の運転に伴って発生した凝集沈殿物。現在は運転停止中であり、今後発生予定はない。

※4炉心注水用の淡水を生成する際に発生した濃縮塩水を蒸発濃縮装置でさらに濃縮減容した廃液。蒸発濃縮装置は休止中であり、今後発生予定はない。

5. 水処理二次廃棄物の管理方法

■ 吸着塔類

- 廃棄物の種類に応じて、定められた施設に保管
- 保管量と保管可能容量を確認(週1回)、必要に応じて保管施設を増設する。
- 一時保管施設エリアの巡視を実施し、異常の有無を確認
- 一時保管施設内のサーベイやスミア測定により漏えいの発生・拡大の無いことを確認(参考6-4参照)

■ 廃スラッジ

- 液位を測定し、漏えいの有無を遠隔にて有人監視

■ 濃縮廃液

- 液位を測定し、漏えいの有無を遠隔にて有人監視
- タンクからの漏えいを早期検知するためにタンク設置エリアに設置したカメラにて監視するとともに、巡視点検にて漏えいの有無を確認

参考1-1. 瓦礫等の保管量(2015/10/31時点)

瓦礫類

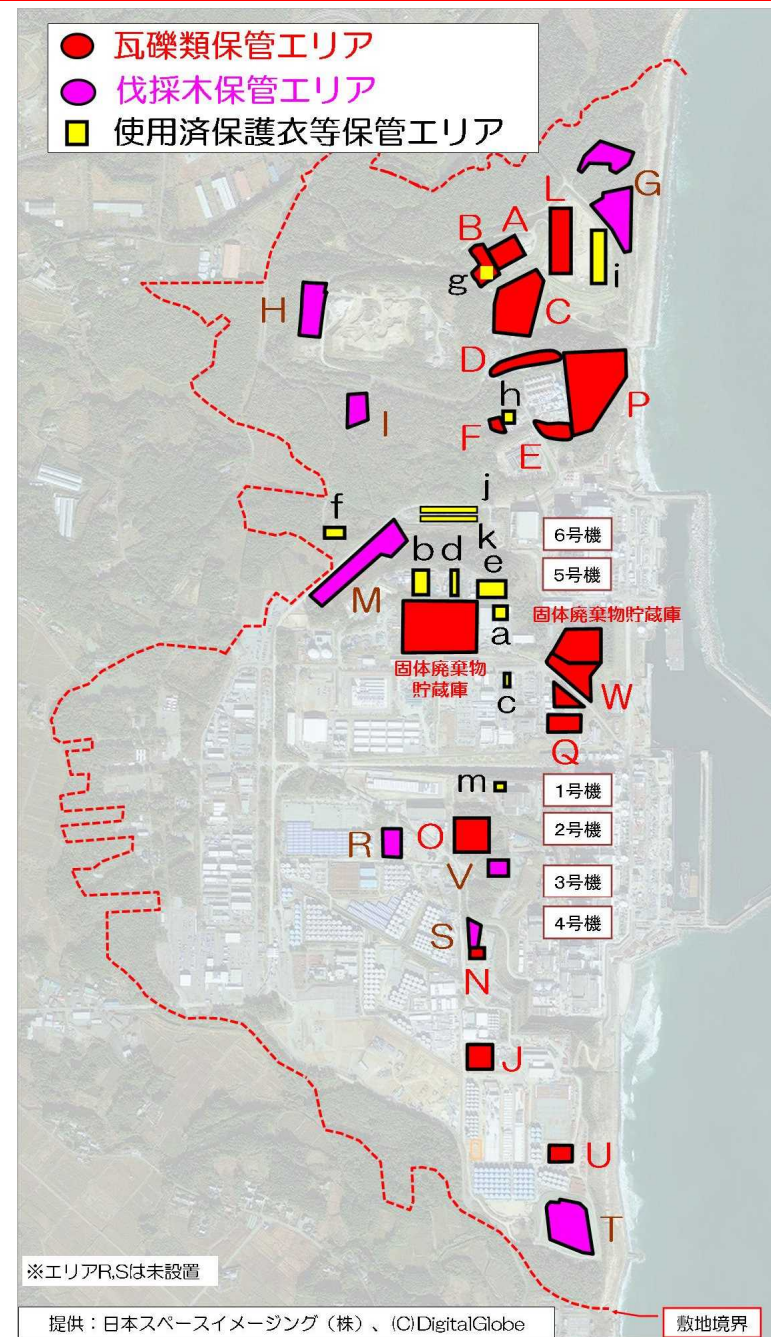
表面線量率 (mSv/h)	一時保管エリア	保管量 (m ³)	保管容量 (m ³)
≦0.1	B, C, F1, J, N, O, P1, U, 貯蔵庫第1棟	109,600	208,450
≦1	D, E1, P2, W	30,800	57,300
1~30	A1, A2, E2, F2, L(覆土式一 時保管施設), Q, 貯蔵庫第2棟	18,900	34,850
>30	貯蔵庫第3~8棟	5,700	15,000
合計	—	165,100	315,600

伐採木

分類	一時保管エリア	保管量 (m ³)	保管容量 (m ³)
幹根	H, I, M	63,800	73,200
枝葉	G, R, S, T, V	20,400	74,400
合計	—	84,200	147,600

使用済保護衣等

一時保管エリア	保管量 (m ³)	保管容量 (m ³)
a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k	60,400	64,500

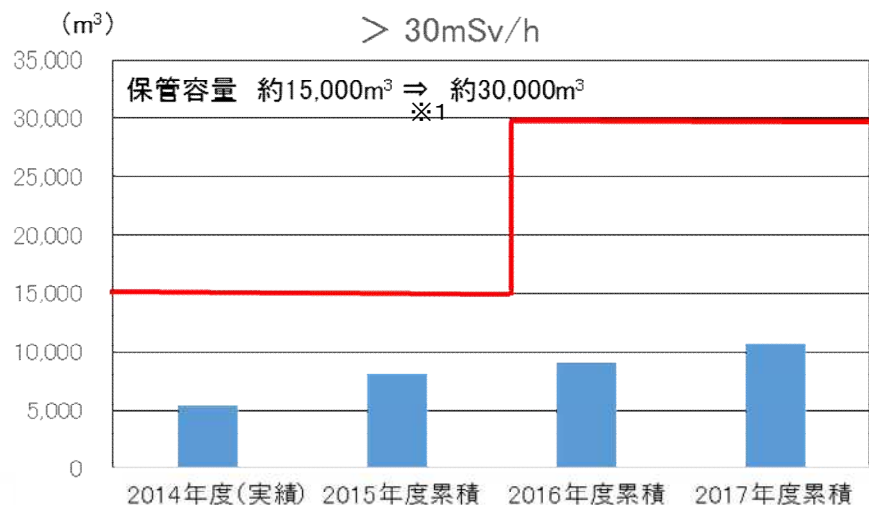
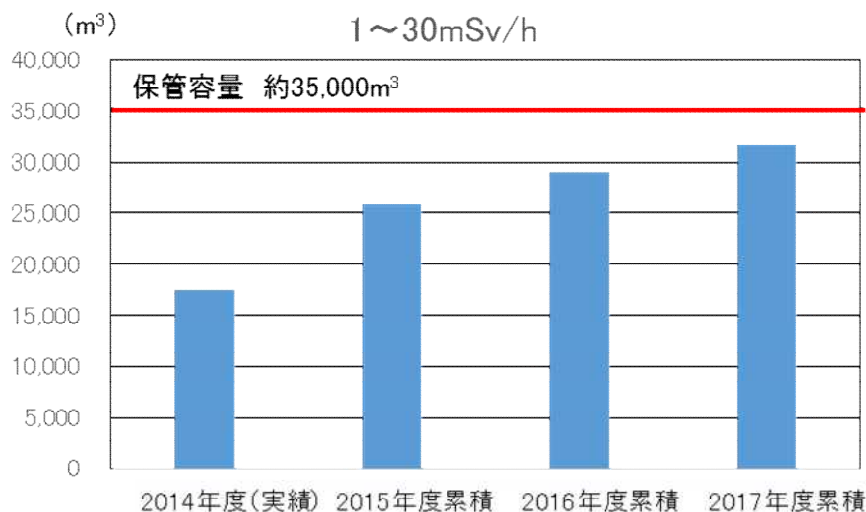
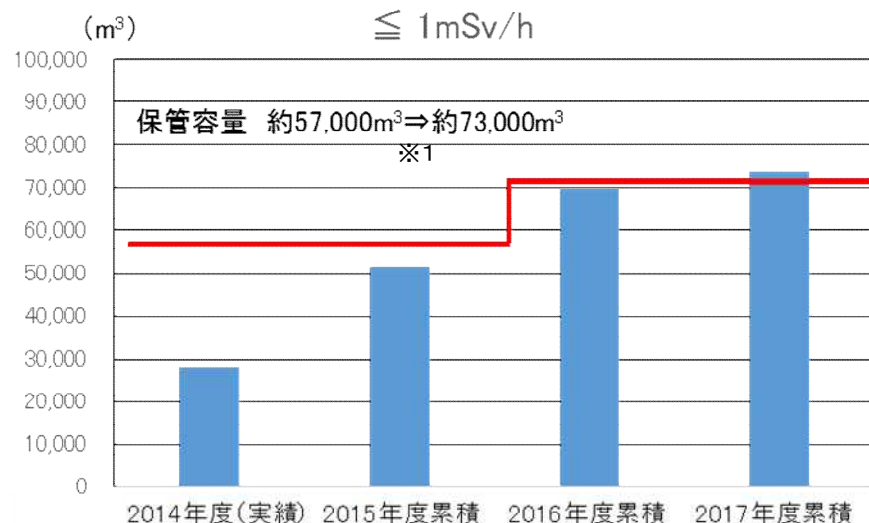
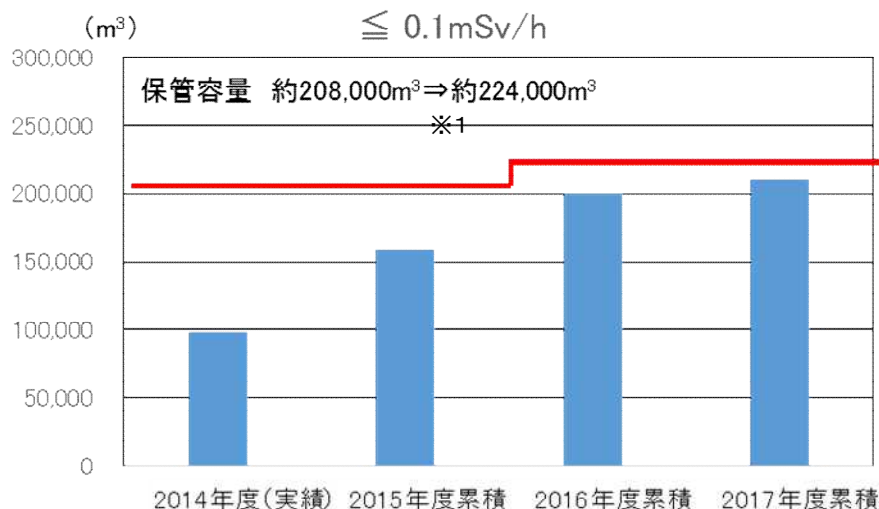


端数処理により、合計値が合わないことがある

参考1-2(1). 瓦礫等一時保管エリアの充足性

- ▶ 今後3年間で計画されている工事からの瓦礫類発生量を予測し、保管容量を確保
- ▶ $\leq 1\text{mSv/h}$ のエリアが2016年度に逼迫するおそれがあるが、一時保管エリアを追設するまでの間は、 1mSv/h を超える瓦礫類一時保管エリアに保管することも可能

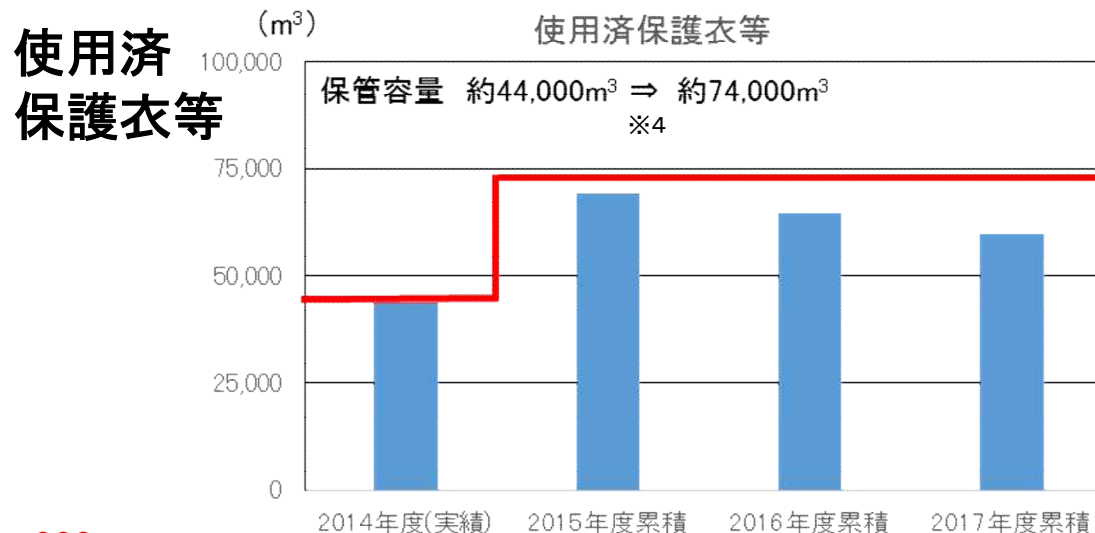
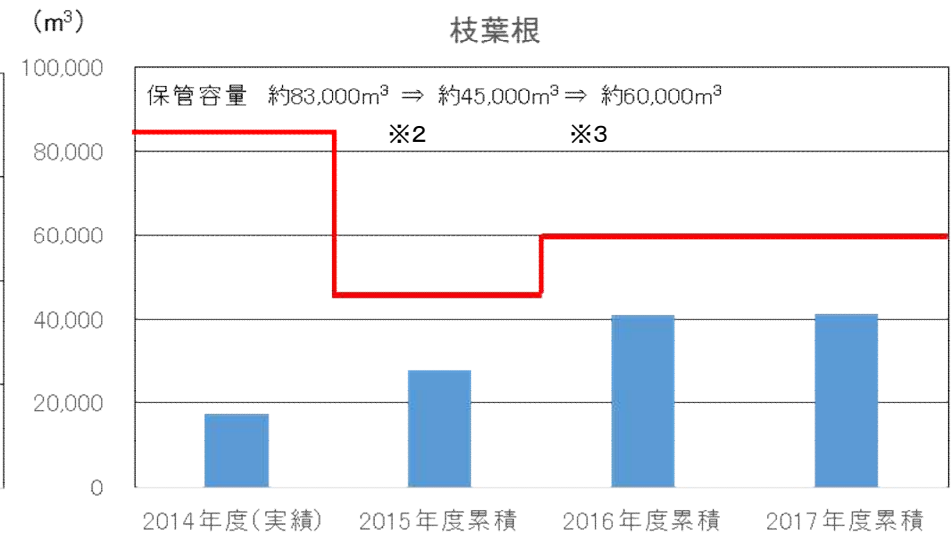
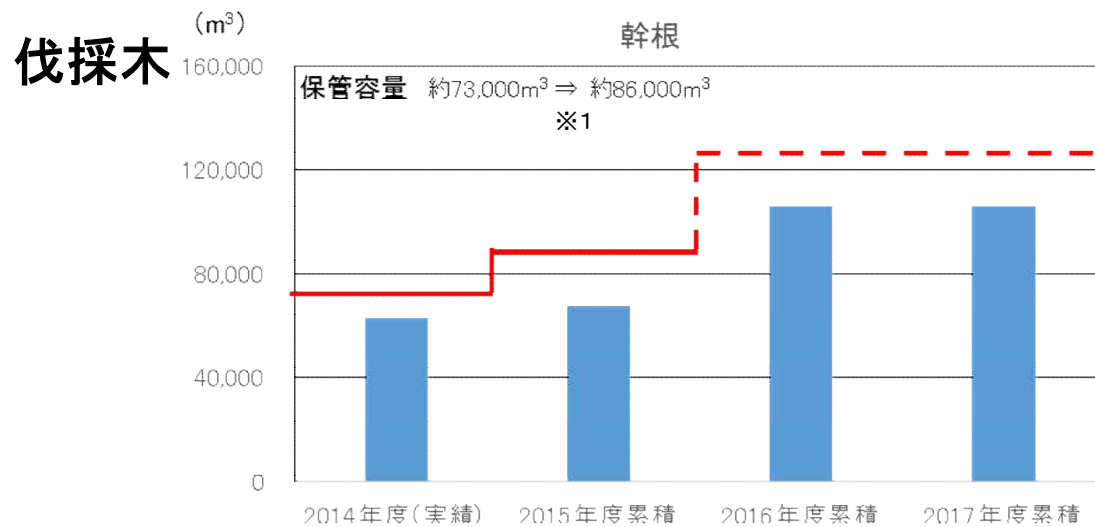
瓦礫類



※1 固体廃棄物貯蔵庫第9棟設置に伴う増加

参考1-2(2). 瓦礫等一時保管エリアの充足性

- ▶ 今後3年間で計画されている工事から伐採木の発生量、使用済保護衣等の発生量を予測
- ▶ 2016年度に発生する伐採木の一時保管エリアは、当該伐採エリアの中で確保する予定であり、工事が具体化した段階で反映する予定
- ▶ 2016年2月に雑固体廃棄物焼却設備が竣工予定。以降、焼却により使用済保護衣等の保管量は減少見込み



- ※1 エリアV(幹根)設置及びエリアH(幹根)の保管容量増加による
- ※2 エリアS,Rの廃止及びエリアT,Vの保管容量減少による
- ※3 エリアHの保管対象物切り替え(幹根→枝葉根)による
- ※4 一時保管エリアの拡張(エリアi)及び設置(エリアj、k他)に伴う増加

参考1-3. 瓦礫等の分別状況

■ 瓦礫類は、被ばくを考慮して可能な範囲で分別

保管形態	分別状況
屋外集積	金属ガラ, コンクリート・アスファルトガラ, 土砂, 可燃・難燃物に分別
屋外シート養生	金属ガラ, コンクリート・アスファルトガラ, 土砂, 可燃・難燃物に分別 (容器へ収納する際、保管効率を考慮して土砂以外は混載)
※ 屋外容器収納	工事現場で瓦礫類を容器に収納するが、瓦礫類の表面線量率が高いため、作業員の被ばくの観点より、可能な範囲で分別を実施
※ 仮設保管設備 ※ 覆土式一時保管施設	1～4号機の建屋を構成していたコンクリートや鉄鋼材、各建屋に設置していた配管、ケーブル等を対象としているが、分別はしていない
※ 固体廃棄物貯蔵庫	容器ごとに、内容物の材質(金属ガラ, コンクリート・アスファルトガラ, 土砂, 可燃・難燃物)は把握している

※今後実施する減容処理や、保管形態変更のための取り出しに際し、分別を行う予定

■ 伐採木は、幹, 根, 枝葉に分別

■ 使用済保護衣等は、カバーオール, 下着類(靴下含む), その他(靴, 手袋, マスク等)に分別

参考2-1. 屋外集積

- 表面線量率 0.1mSv/h以下の瓦礫類を保管するエリア
- 廃棄物量低減を目的に、以下の再利用を実施中
 - ✓ 表面線量率の低いコンクリートガラ※を破碎
 - ✓ 破碎したコンクリートガラは、表面線量率がバックグラウンド線量率相当(5 μ Sv/h程度)であることを確認後、発電所構内にて一時保管エリアの路盤材等に再利用中(約1,900m³)
- ※タンク撤去工事等に伴い発生したコンクリートガラ(主に基礎部)や工事で未使用の残コンクリートなど
- 今後、可能な限り可燃物は焼却、金属・コンクリートは減容処理し、固体廃棄物貯蔵庫に保管
但し、表面線量率がバックグラウンド線量率相当の瓦礫類は、素材別に再使用・再利用方策を検討

エリアCの保管状況



エリアP1の保管状況



再利用:コンクリートガラ破碎(エリアC)



参考2-2. 屋外シート養生

- 表面線量率 1mSv/h以下の瓦礫類
- 放射性物質の飛散抑制対策としてシート養生にて一時保管
- 「福島第一原子力発電所の敷地境界外に影響を与えるリスク総点検」の一環として、更なる放射性物質飛散リスク低減のため、容器への収納を進めている。また、雨水による瓦礫類に付着した放射性物質の拡散リスクの有無を確認するため、代表する一時保管エリア内での雨水の放射性物質濃度を分析(参考8参照)
- 今後、可能な限り可燃物は焼却、金属・コンクリートは減容処理し、固体廃棄物貯蔵庫に保管

瓦礫類一時保管エリアE1



瓦礫類一時保管エリアE1



参考2-3. 屋外容器収納

- 表面線量率 10mSv/h以下の瓦礫類
- 放射性物質の飛散抑制対策として金属製容器に収納して一時保管
- エリアE2では、主に汚染水処理設備等で発生するフィルタ類を一時保管中

瓦礫類一時保管エリアQ



瓦礫類一時保管エリアE2



高性能多核種除去設備で発生した
前処理フィルタが収納された容器

参考2-4(1). 仮設保管設備・覆土式一時保管施設

- 表面線量率が30mSv/h以下かつ、1～4号機建屋内または建屋周辺で発生した建屋瓦礫(コンクリートガラ、金属ガラ等の不燃物)は、覆土式一時保管施設(エリアL)に一時保管
- なお、覆土式一時保管施設収納前は、仮設保管設備(エリアA1・A2)で集積
- 2015年2月に発生した仮設保管設備の屋根シート破損及びリスク総点検の結果を踏まえ、仮設保管設備内の放射性物質が外部へ拡散することを防止するため、屋根シートの点検を実施中、また床面にコンクリート敷設を計画

瓦礫類一時保管エリアA2
(仮設保管設備)

内部写真

瓦礫類一時保管エリアL
(覆土式一時保管施設 外観(第2槽))

施工中の第3槽



参考2-4(2). 覆土式一時保管施設の概要

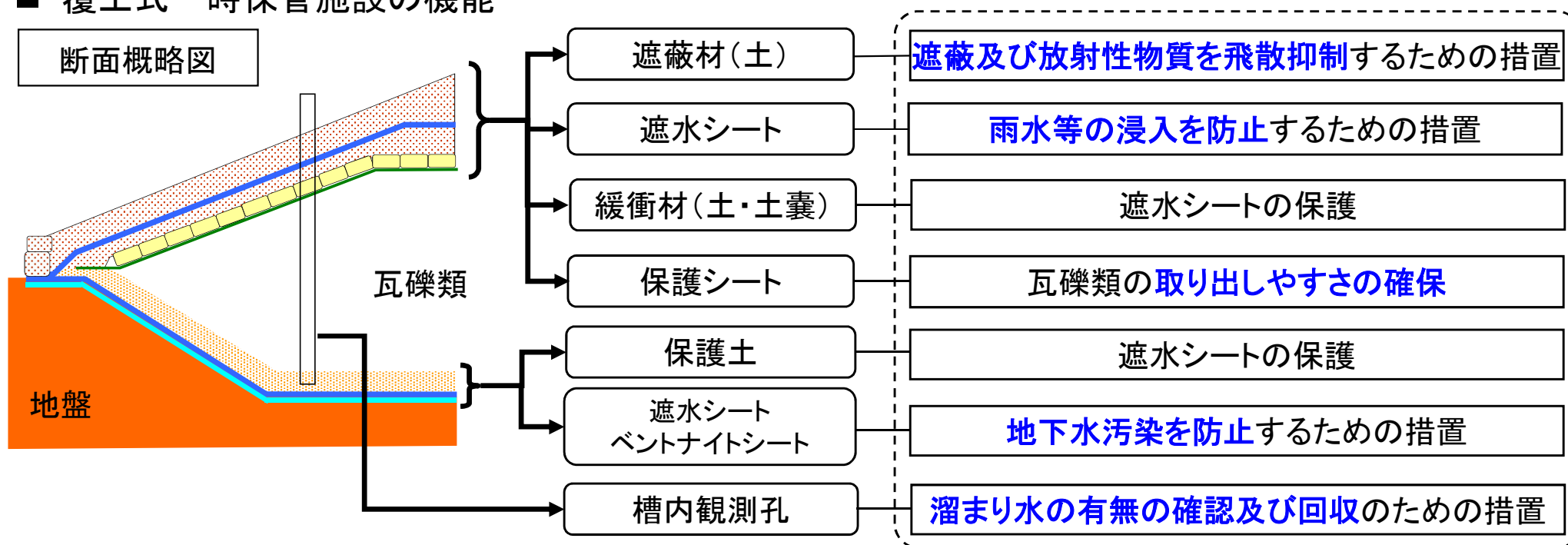
■ 基本的な考え方

- ・ 覆土、シートを取り除くことで瓦礫類の取り出しが可能
- ・ 遮蔽用覆土により、瓦礫類による放射線影響を低減し放射性物質の飛散を抑制
- ・ 遮水シートを底面、法面、上部に施すことにより雨水等の浸入と地下水汚染を防止

■ 設置完了時期

- ・ 第1槽: 2013年3月13日
- ・ 第2槽: 2013年3月25日
- ・ 第3槽: 設置中 (2015年8月21日に瓦礫類受入を完了し、遮蔽材(土)の施工準備中)

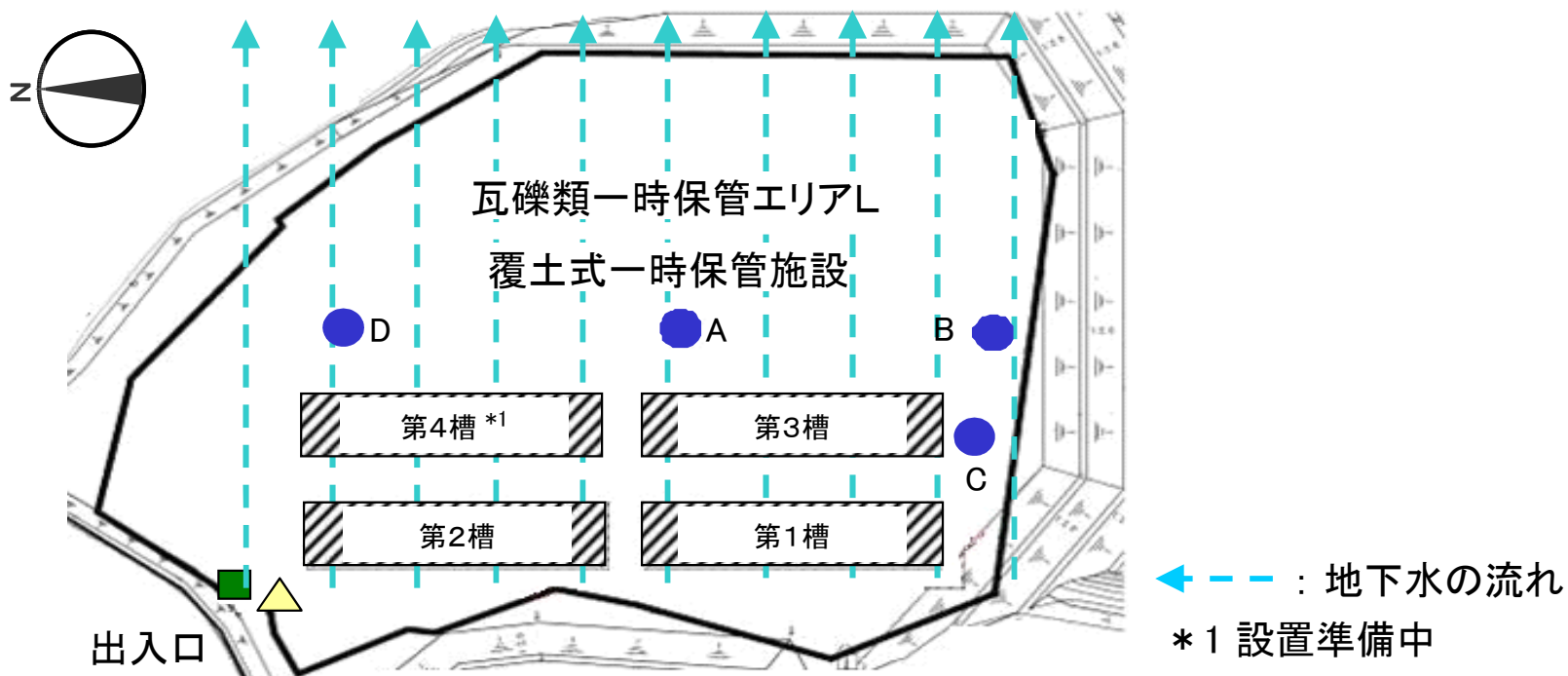
■ 覆土式一時保管施設の機能



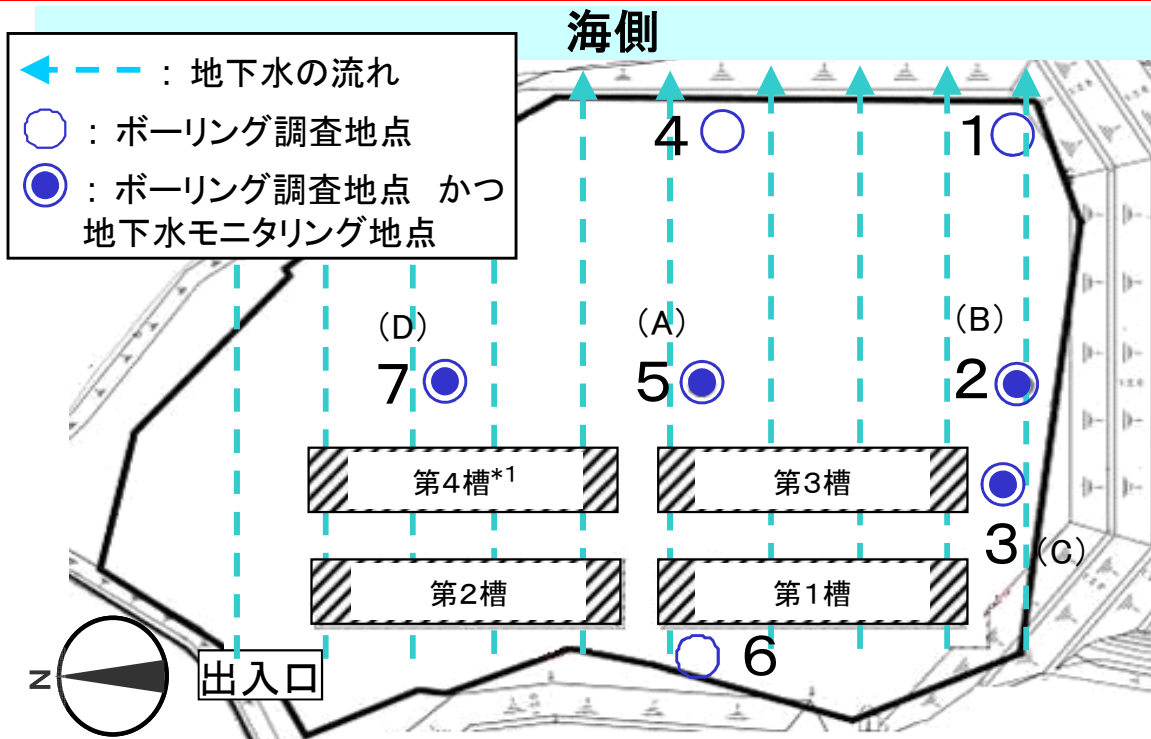
参考2-4(3). 覆土式一時保管施設の保管管理 —モニタリング内容—

項目		実施頻度	目的
—	外観確認	週1回	遮蔽材(土)の崩落等により遮蔽又は放射性物質の飛散抑制の機能が喪失していないことを確認
■	空間線量率測定	週1回	
▲	空气中放射性物質濃度測定	瓦礫類受入中:3ヶ月1回 覆土完了後:6ヶ月1回	
●	地下水放射性物質濃度測定	月1回	下部遮水シートの破れ等により地下水が汚染していないことを確認

海側



—地下水の流れと調査孔の位置—



・万一、覆土式一時保管施設より放射性物質が地下水に移行した場合を想定し、覆土式一時保管施設の下流側においてモニタリングを実施

・地下水は海側へ向かって流れていることをボーリング調査により確認。モニタリング地点は施設より海側の4ポイントを設定

(参考)ボーリング調査による地下水位調査結果

1: 約24m	4: 約24m	7: 約20m
2: 約22m	5: 約20m	
3: 約21m	6: 約20m	

*1 設置準備中

・地下水調査孔は、砂岩(透水層)の下の泥質部(難透水層)まで達しており、有孔管を通して流入する地下水を採取

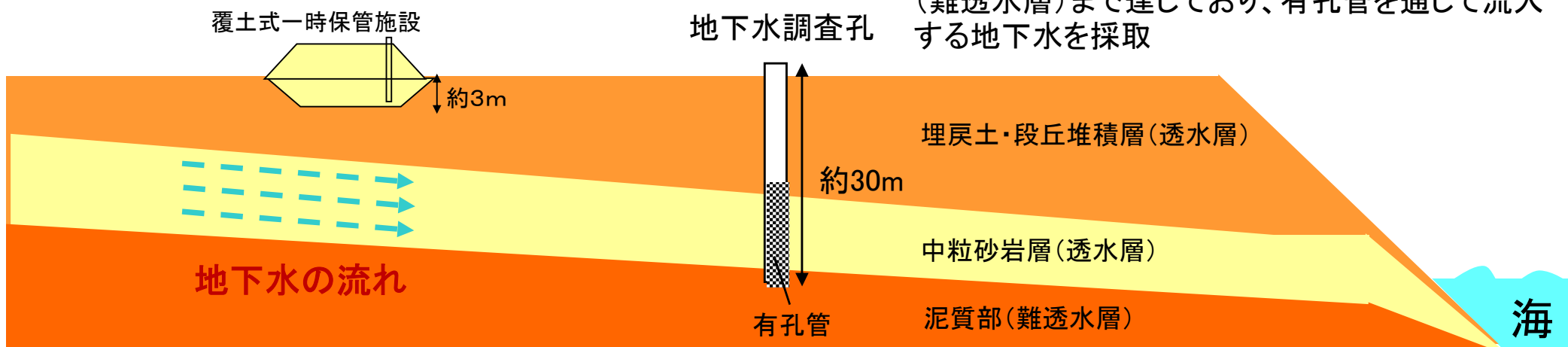
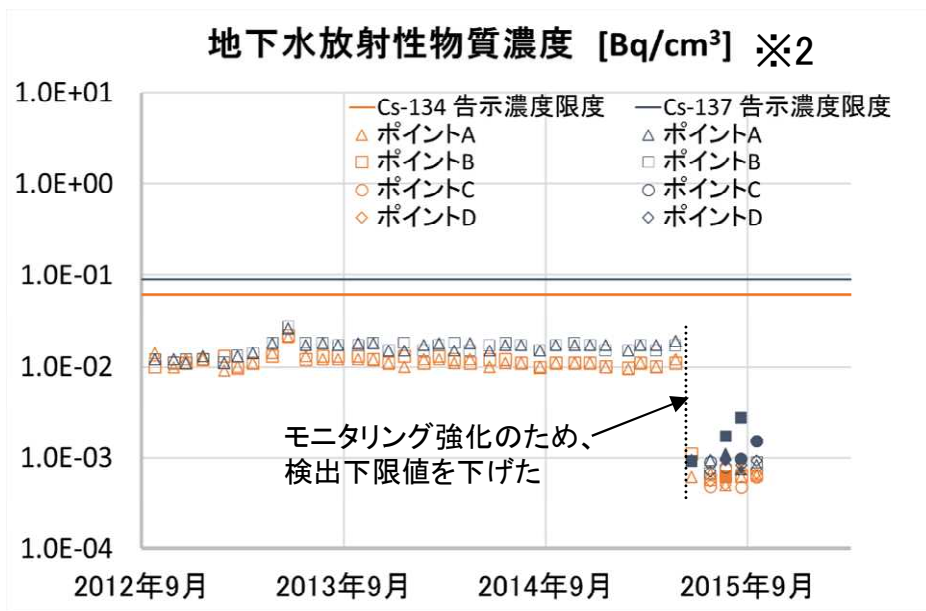
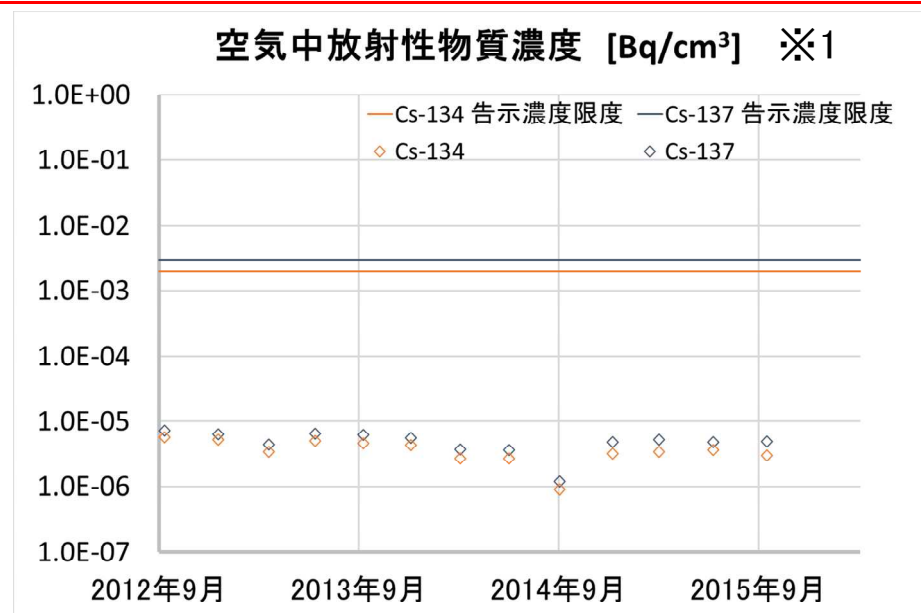
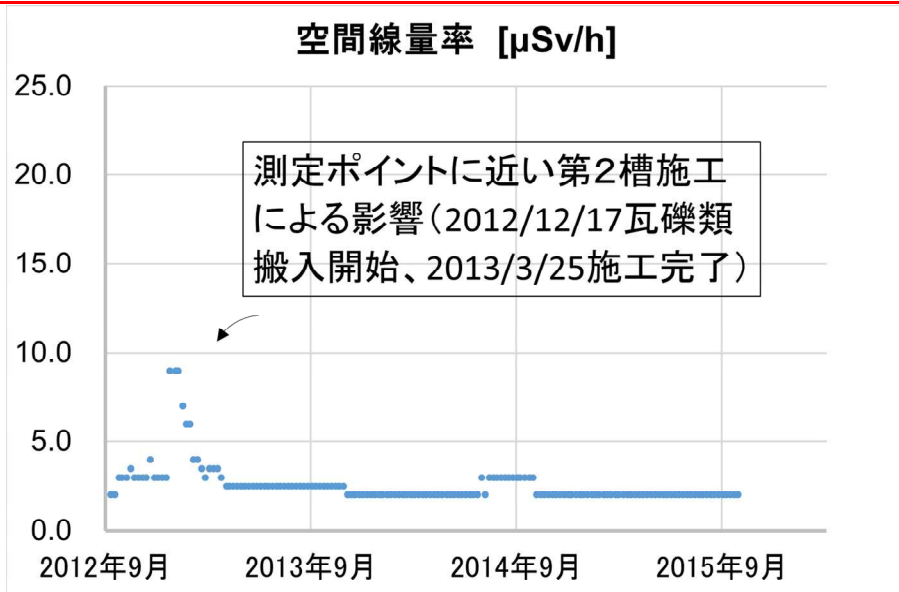


図 覆土式一時保管施設と地下水調査孔の模式図

参考2-4(5). 覆土式一時保管施設の保管管理 —モニタリング結果—



※1
白抜きは検出下限値を示す
 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則に定める告示濃度限度(別表第二第四欄:放射線業務従事者の呼吸する空气中的濃度限度)
 Cs-134 : 2×10^{-3} Bq/cm³, Cs-137 : 3×10^{-3} Bq/cm³

※2
白抜きは検出下限値を示す
 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則に定める告示濃度限度(別表第二第六欄:周辺監視区域外の水中の濃度限度)
 Cs-134 : 6×10^{-2} Bq/cm³, Cs-137 : 9×10^{-2} Bq/cm³
【参考】構内深井戸水の濃度
 Cs-134 : $< 6.1 \times 10^{-3}$ Bq/cm³, Cs-137 : $< 8.1 \times 10^{-3}$ Bq/cm³

第2槽の施工完了後、モニタリングの結果に有意な変更はないことから、遮蔽、放射性物質の飛散抑制及び雨水等の浸入防止、ならびに地下水の汚染防止が機能していることを確認

－槽内観測孔－

- 槽内の水は、底面に勾配を設けて集水するとともに、集水箇所観測孔(溜め枡構造)を設けることで、確認及び回収が可能
- 集水される水としては、下記を想定
 - 施工の過程で降雨により保護土に含まれた水分が、瓦礫類や覆土の載荷により圧密され滲み出てきたもの
 - 上部遮水シートの破れ等により槽内へ浸入する雨水
- 現状、第1槽、第2槽共に、溜まり水が確認されている(累計60m³程度)が、施工の過程で保護土中に含まれていた水分が滲み出たものと想定
- 溜まり水の放射性物質濃度は、1Bq/cm³程度(Cs-137)であり、今後、汚染水処理設備等にて処理を行う計画

- 万が一雨水が浸入した場合も、観測孔から回収し、水位を地表面より低く保つことによつて、表層水側に移行することを防止できるが、念のため、更なる雨水浸入の防止対策として、遮蔽材(土)の上面にシート養生を敷設することを計画

参考2-5(1). 固体廃棄物貯蔵庫

- 表面線量率 30mSv/hを超える瓦礫類を第6～8棟 地下階にて一時保管
- 水処理で発生する線量率の低い樹脂・フィルタ類も一時保管
- 固体廃棄物貯蔵庫 第9棟を建設中

第8棟地下2階



第8棟地下2階



金属製容器に収納・保管

第7棟地下2階



雨水処理設備やサブドレン他浄化装置等で発生したRO膜、前処理フィルタ等も保管

参考2-5(2). 固体廃棄物貯蔵庫 — 第9棟の概要 —

■ 保管容量

約61,200m³ (200ℓドラム缶 約110,000本相当)

参考: 1～8棟の保管容量: 200ℓドラム缶約284,500本



ドラム缶

(焼却灰も本容器を使用)



角型容器

(高線量瓦礫類)



完成イメージ図

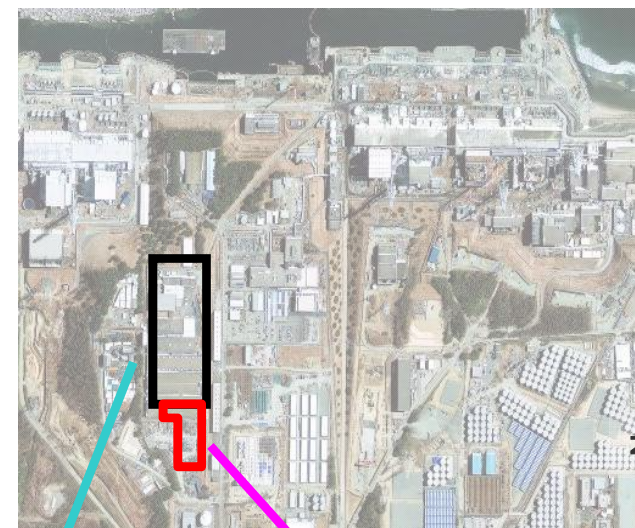
■ 建屋の概要

耐震 クラス	構造	階数		軒高 (m)	建築 面積 (m ²)	延床 面積 (m ²)
		地下	地上			
C	RC 造	2	2 + PH	約15	約 6,800	約 27,000

RC: 鉄筋コンクリート

PH: 屋上に建つ小屋

■ 設置場所



貯蔵庫第3～8棟

貯蔵庫第9棟

参考2-6(1). 地震・津波への対応

➤ 地震への対応

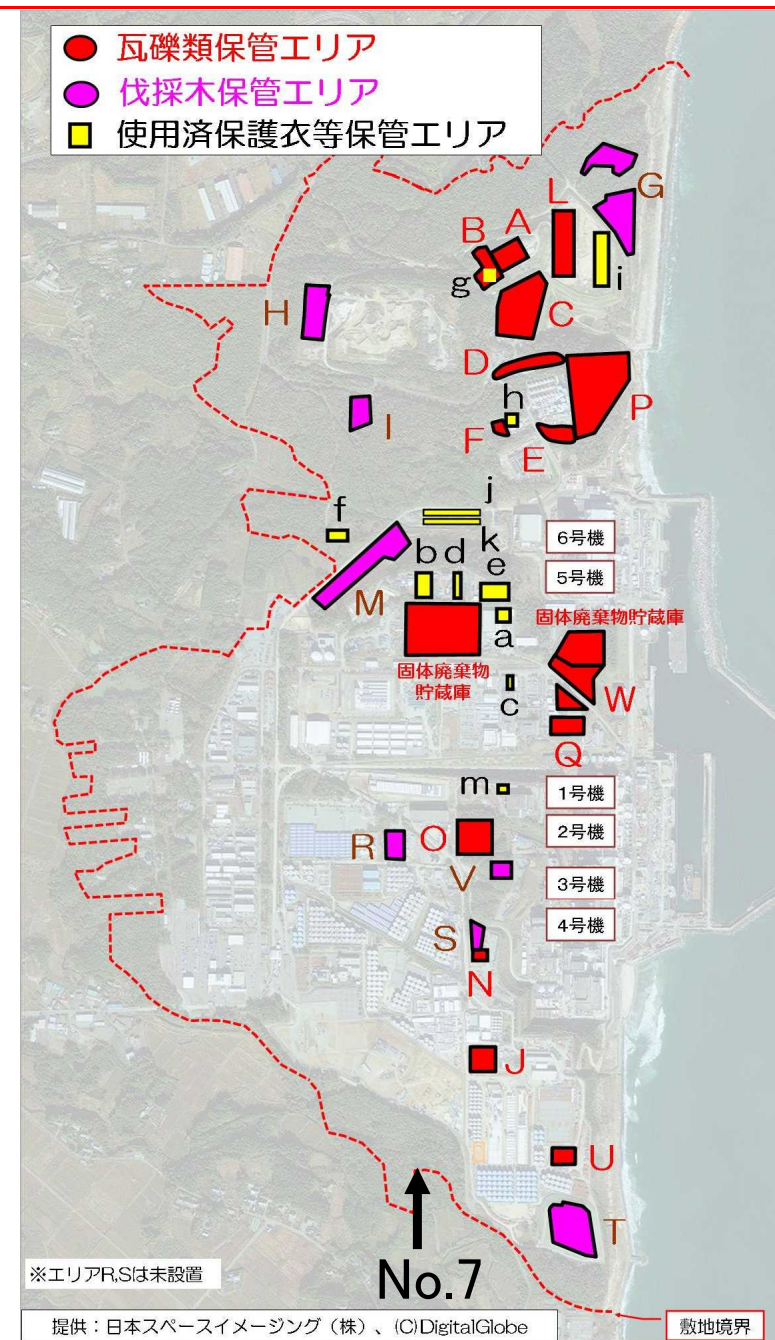
- ✓ 固体廃棄物貯蔵庫は、原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)に従い設計しており、耐震性を確認している
- ✓ それ以外の一時保管エリアについては、保管状態に異常が認められた場合には、損傷の程度に応じて、修復や瓦礫類の移動、取り出しを行うこととしている

➤ 津波への対応

- ✓ アウターライズ津波の最大到達高さO.P.+約14mに対して、一時保管エリアE2(O.P.+約12m)を除き、標高の高い場所に設置されている
- ✓ 一時保管エリアE2についてもアウターライズ津波が遡上しないことを確認している

一時保管エリア	敷地境界で実効線量が最大となる評価地点(No.7)への寄与線量(mSv/年)
$\leq 0.1\text{mSv/h}$ のエリア (B, C, F1, J, N, O, P1, U, 貯蔵庫第1棟)	0.043
$\leq 1\text{mSv/h}$ のエリア (D, E1, P2, W)	<0.001
1~30mSv/hのエリア (A1, A2, E2, F2, L(覆土式一時保管施設), Q, 貯蔵庫第2棟)	<0.001
$> 30\text{mSv/h}$ のエリア (貯蔵庫第3~8棟)	<0.001
合計	0.044

端数処理により、合計値が合わないことがある



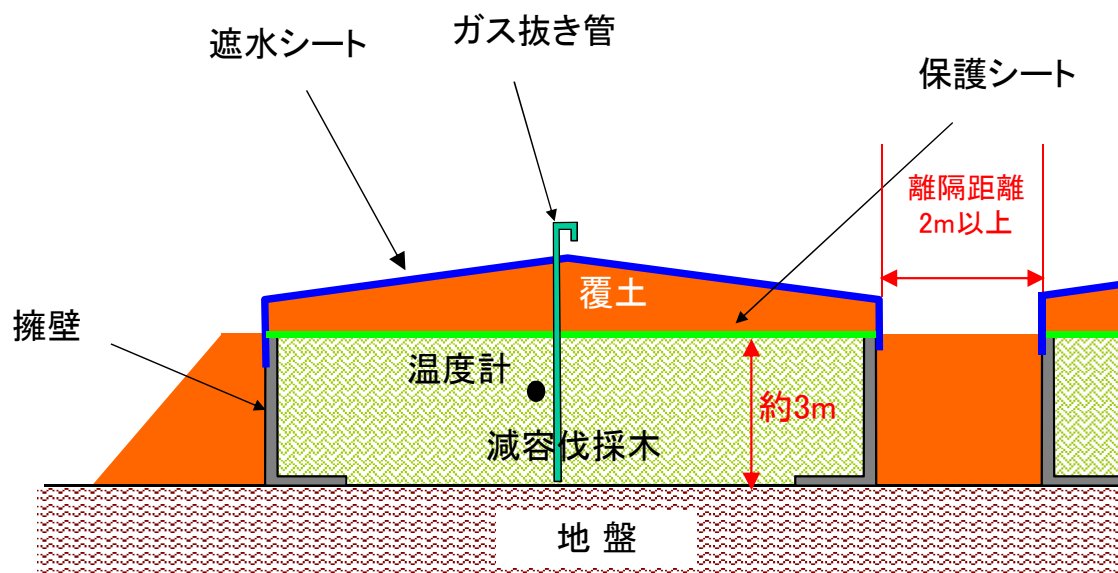
参考3-1(1). 伐採木一時保管槽

●設置目的

- ・火災発生リスクへの対処
- ・新たに放出される放射性物質及び事故後に発生した放射性廃棄物からの放射線による敷地境界実効線量1mSv/年未達成のための線量低減対策

●施設の概要

覆土による遮蔽機能を有する一時保管槽であり、擁壁等を設置し、減容した伐採木（枝葉根）を収納して保護シート、土、遮水シートで覆う構造



伐採木一時保管槽概略図

※現地の地形状況に応じて可能な限り効率的に配置する計画としているため、保管槽の形状は概略図通りとならない場合がある。

●伐採木一時保管槽 主要仕様

- ・大きさ: 1槽あたり200m²以内
- ・高さ: 約3m
- ・保管容量: 1槽あたり600m³以内
- ・槽間の離隔距離: 2m以上



参考3-1(2). 伐採木一時保管槽

- 発火の未然防止のため、以下のように配慮
 - ✓ 保管槽内部の温度・ガス傾向監視
 - ✓ 酸素を遮断する構造
- 遮蔽のため保管槽上部を覆土構造



施工完了後の伐採木一時保管槽



建設中の伐採木一時保管槽

参考3-2. 屋外集積

- 伐採木発火の未然防止のため、以下のような取組を実施
 - ✓ 積載高さを5m未満(通気性確保)
 - ✓ 内部の温度傾向監視
- 「福島第一原子力発電所の敷地境界外に影響を与えるリスク総点検」の一環として、雨水による瓦礫類に付着した放射性物質の拡散リスクの有無を確認するため、代表する一時保管エリア内の雨水の放射性物質濃度を分析(今後詳細調査を実施予定)

伐採木一時保管エリアM

温度計による
内部の温度監視

参考3-3. 地震への対応等

➤ 地震への対応

- ✓ 保管状態に異常が認められた場合には、損傷の程度に応じて、修復や伐採木の移動、取り出しを行うこととしている

➤ 津波への対応

- ✓ アウターライズ津波の最大到達高さO.P.+約14mに対して、標高の高い場所に設置されていることを確認している

➤ 一時保管エリアからの敷地境界実効線量への影響

一時保管エリア	敷地境界で実効線量が最大となる評価地点(No.7)への寄与線量(mSv/年)
幹根 (H, I, M)	表面線量率がバックグラウンド線量率と同等のため評価対象外
枝葉根 (H, G, R, S, T, V)	0.007
合計	0.007

参考4-1. 使用済保護衣等の一時保管

- 免震重要棟・入退域管理施設・各休憩所等で発生した使用済保護衣等(カバーオール、下着類、靴下、綿手、ゴム手袋等)は、分別のため集積場所に一旦集め、種類毎に分別後、金属容器に収納し、構内の一時保管エリアにて保管
- 現在建設中の雑固体廃棄物焼却設備にて、カバーオールを優先的に処理予定



固体廃棄物貯蔵庫3棟内 集積場所



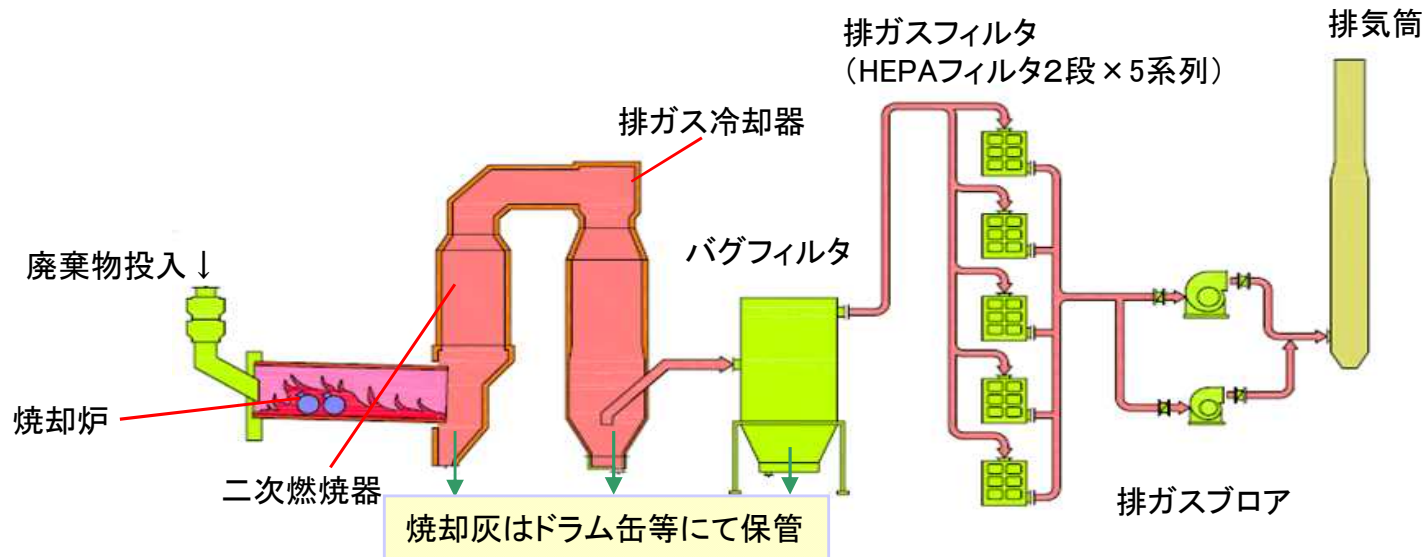
覆土式一時保管施設東側 一時保管エリア



固体廃棄物貯蔵庫3, 4棟間 一時保管エリア

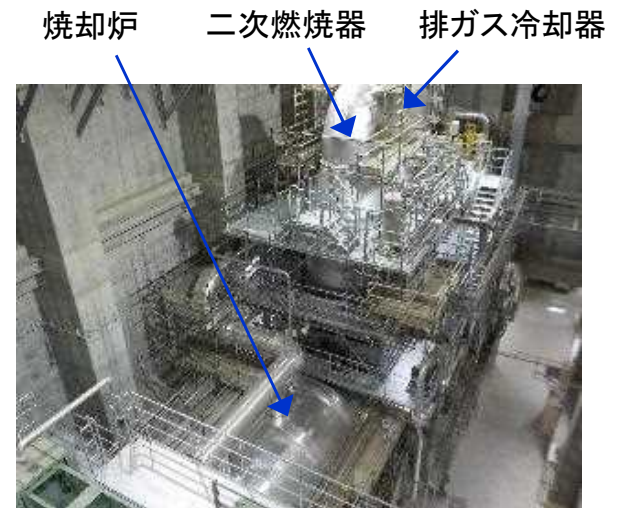
参考4-2 (1) . 雑固体廃棄物焼却設備(概要)

雑固体廃棄物焼却設備(設備概要)



建屋全景

炉型	ロータリーキルン式	
処理容量	300kg/h × 2系統 (24h/日稼動)	
焼却対象物	雑固体廃棄物 ・装備品(カバーオール・下着類・ゴム手類等)を優先的に処理 ・その他、工事廃材(ウエス・木・梱包材・紙等), 廃油, 使用済樹脂, 伐採木も処理可能な仕様	
耐震クラス	Bクラス	焼却炉～排ガスフィルタまでの設備
	Cクラス	上記以外の設備
設置場所	1F 5/6号機北側ヤード (建屋寸法: 約69.0m × 約45.0m × 高さ約26.5m)	



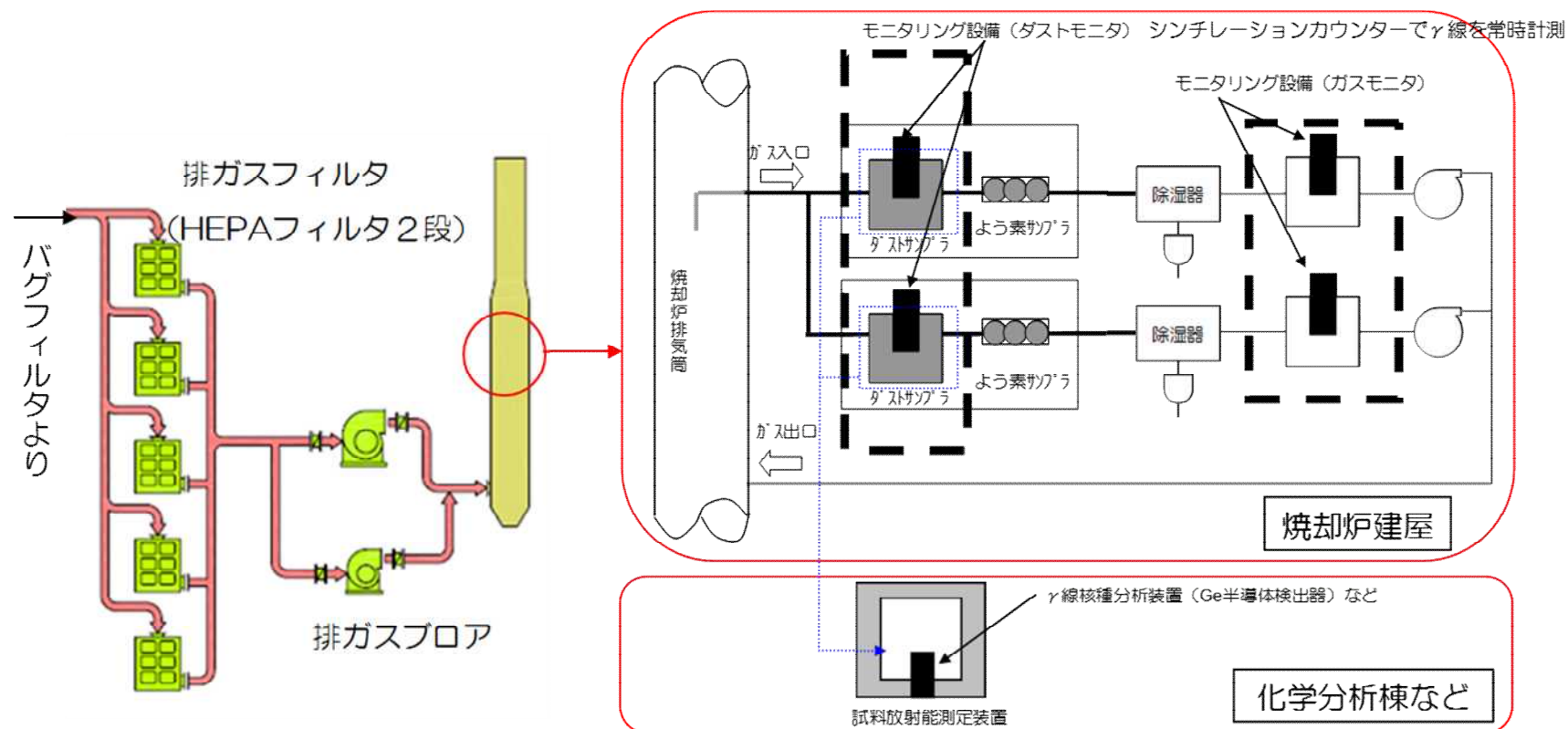
焼却設備(A系)

—監視／モニタリング—

➤ 放射性物質濃度による監視／モニタリング設備

フィルタを通過し放射性物質濃度が低減された排ガスは、排気筒において試料採取を行っており、放出された粒子状の放射性物質の濃度は、試料放射能測定装置にて、法令に定める濃度限度を下回ることを確認する。

なお、モニタリング設備にて排気中の放射性物質濃度を監視し、定められた値を上回った場合は、焼却運転を自動停止させる設計とする。



— 敷地境界実効線量 / 火災対策 —

➤ 敷地境界実効線量評価

- ✓ 直接線・スカイシャイン線 : 8.0×10^{-4} mSv/年
(敷地境界最短距離での評価)
- ✓ 放出される放射性物質による被ばく : 2.8×10^{-6} mSv/年

雑固体廃棄物焼却設備の敷地境界における線量評価値は、1～3号機原子炉建屋からの気体廃棄物放出分の実効線量 0.03 mSv/年に比べ、十分小さい。

➤ 火災対策

焼却炉建屋内では、火災報知設備、消火栓設備、不活性ガス(CO₂)消火設備、消火器等を消防法等に基づいて、適切に設置し、火災の早期検知、消火活動の円滑化を図る。

(例) 焼却炉本体周辺で火災が発生した場合の考え方

1. 火災検知により防火ダンパが閉鎖(区画化)
2. 作業員退避後CO₂噴霧により消火(初期消火用に消火器を併設)
3. 消火後のCO₂は建屋換気系フィルタを通した後に排気

- 日程 2015年11月25日 ~ 2015年12月末
- 内容
 - ✓ 汚染のない模擬廃棄物を焼却処理し、設備全体の機能、性能の確認を実施する。
- 確認事項
 - ✓ 系統の負圧維持の確認
 - ✓ 各運転モードの確認及び非常停止の確認
 - ✓ 環境(室温等)の確認
 - ✓ 廃棄物及び焼却灰、ダストの閉じ込め機能確認
 - ✓ 焼却性能(300kg/h×2系統)の確認及び各種パラメータの確認
 - ✓ 排ガスの性状確認等(NO_x、SO_x等の環境基準に関わる性能の確認)
 - ✓ 焼却灰の性状確認 等
- 焼却対象物(汚染のない模擬廃棄物)
 - ✓ 焼却物(カバーオール、ゴム手袋等)の材料組成を模擬して、ポリエチレンシート、綿シート、段ボール、木材、天然ゴムシート等を焼却

参考4-3. 地震への対応等

➤ 地震への対応

- ✓ 保管状態に異常が認められた場合には、損傷の程度に応じて、修復や使用済保護衣等の移動、取り出しを行うこととしている

➤ 津波への対応

- ✓ アウターライズ津波の最大到達高さO.P.+約14mに対して、標高の高い場所に設置されている

➤ 一時保管エリアからの敷地境界実効線量への影響

- ✓ 表面線量率がバックグラウンド線量率と同等のため評価対象外としている

参考5-1. 水処理二次廃棄物の保管量(2015/11/19時点)

吸着塔類

保管場所	種類	保管量		保管量/保管容量 (割合)	
使用済吸着塔保管施設	セシウム吸着装置使用済吸着塔	682	本	2,877 / 5,738 (50%)	
	第二セシウム吸着装置吸着塔	150	本		
	多核種除去設備等 保管容器	既設	1,047		基
		増設	754		基
	高性能多核種除去 設備使用済吸着塔	高性能	68		本
	多核種除去設備 処理カラム	既設	7		塔
	モバイル式処理装置等使用済 吸着塔及びフィルタ		169		本

廃スラッジ

保管場所	保管量		保管量/保管容量 (割合)
廃スラッジ貯蔵施設	597	m ³	597 / 700 (85%)

濃縮廃液

保管場所	保管量		保管量/保管容量 (割合)
濃縮廃液タンク	9,215※1	m ³	9,215 / 20,000※2 (46%)

※1 保管量にタンク底部～水位計0%の水量(約100m³)を含んでいない

※2 うち9,700m³分の撤去計画について認可済み



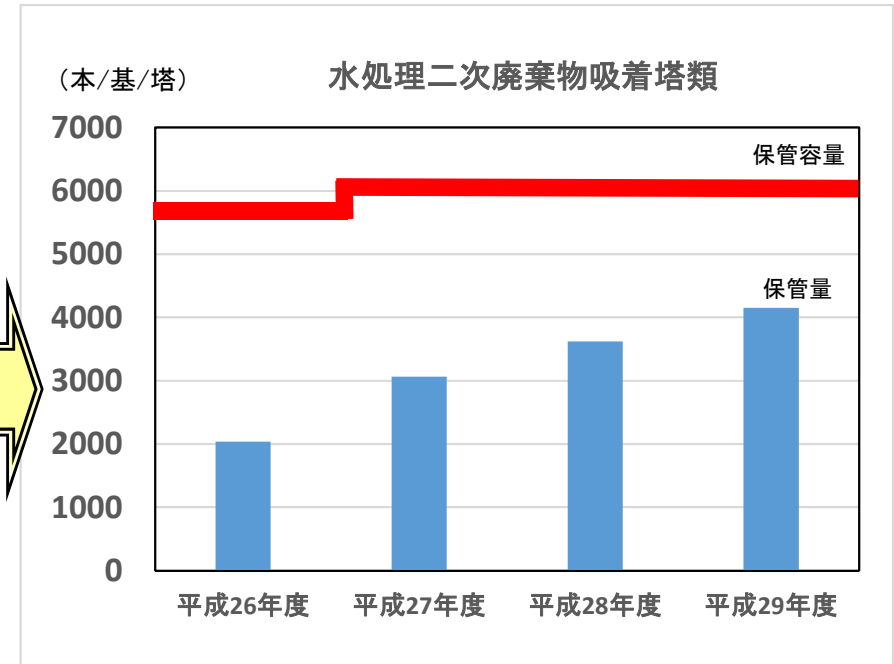
図源: 日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

参考5-2. 今後の発生見込み

吸着塔類

保管量は、2015/11/19時点

保管場所	種類		保管量		保管量/保管容量 (割合)
使用済吸着塔保管施設	セシウム吸着装置使用済吸着塔		682	本	2,877/5,738 (50%)
	第二セシウム吸着装置吸着塔		150	本	
	多核種除去設備等 保管容器	既設	1,047	基	
		増設	754	基	
	高性能多核種除去 設備使用済吸着塔	高性能	68	本	
	多核種除去設備 処理カラム	既設	7	塔	
	モバイル式処理装置等使用済 吸着塔及びフィルタ		169	本	



廃スラッジ

保管場所	保管量		保管量/保管容量 (割合)
廃スラッジ貯蔵施設	597	m ³	597/700 (85%)

追加発生する予定なし

濃縮廃液

保管場所	保管量		保管量/保管容量 (割合)
濃縮廃液タンク	9,215※1	m ³	9,215/20,000※2 (46%)

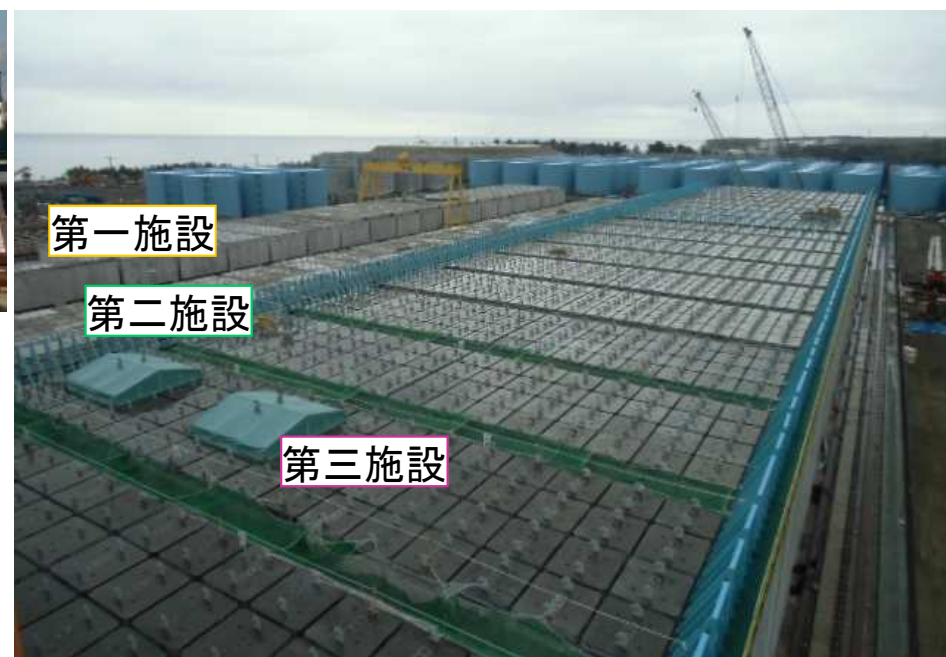
追加発生する予定なし

※1 保管量にタンク底部～水位計0%の水量(約100m³)を含んでいない

※2 うち9,700m³分の撤去計画について認可済み

参考6-1. 使用済吸着塔一時保管施設

水処理二次廃棄物の一時保管



第一施設	ラック、ボックスカルバート
第二施設	HIC対応型ボックスカルバート
第三施設	HIC対応型ボックスカルバート
第四施設	ラック、ボックスカルバート

- ラック(鋼製架台:床版に固定)に保管 ⇒ 耐震性を確保
 - ◆ 主な収納物:第二セシウム吸着装置(SARRY)使用済吸着塔
高性能多核種除去設備(高性能ALPS)使用済吸着塔
 - ◆ 保管容量:241/262 (575まで増容量中)
 - ◆ 耐震クラス:Bクラス、設置レベル:約O.P.+35m



第四施設

SARRY使用済吸着塔



第一施設

高性能ALPS使用済吸着塔

➤ ボックスカルバート(第一・第四施設)

⇒ 水抜き後の吸着塔類を一時保管。コンクリートで遮蔽

- ◆ 主な収納物: セシウム吸着装置(KURION)使用済吸着塔
- ◆ 保管容量: 835 / 1, 224 (1, 288まで増容量中)
- ◆ 耐震クラス: Bクラス、設置レベル: 約O.P.+35m

➤ HIC対応型ボックスカルバート(第二・第三施設)

⇒ 水分の多い内容物を含む容器を一時保管。コンクリートによる遮蔽及び水密化による漏えい拡大防止

- ◆ 主な収納物: 多核種除去設備(ALPS)等保管容器(HIC※)
- ◆ 保管容量: 1, 801 / 4, 192
- ◆ 耐震クラス: Bクラス、設置レベル: 約O.P.+35m



第一施設



KURION配置(蓋設置前)



第二施設



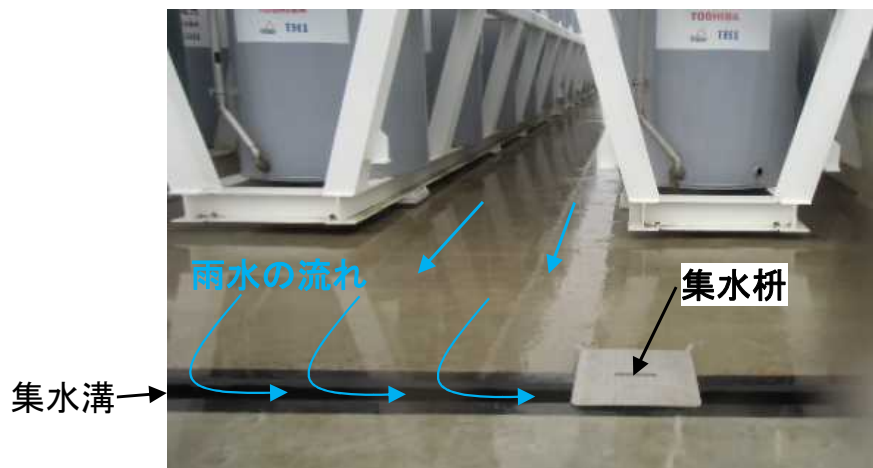
HIC配置(蓋設置前)

※高性能容器(High Integrity Container)の略。ポリエチレン製容器で側面及び底面をステンレス鋼板で補強

- 一時保管前に吸着塔内に残留する放射性物質や塩分を淡水にて洗浄、水抜きを実施。

収納物		系外漏えいの潜在リスク
SARRY等 (ラック保管)	淡水洗浄のうえ水抜き後に保管	万一吸着塔(内容器・管)が破損すれば、残水が漏えいし、系外流出につながる。
KURION等 (ボックスカルバート保管)	↓ 吸着塔内が完全に乾燥していないおそれ(残水を想定)	万一吸着塔(内容器)が破損しても、残水の漏えいは遮蔽容器内に留まる。更に遮蔽容器が貫通した場合、ボックスカルバート底部の空気取入れ口(兼雨水抜き、下写真参照)からの系外流出につながる。

- 保管施設内の空間線量率と表面汚染密度の測定を実施
 - ◆ 月1回、有意な線量上昇(保管した吸着塔由来分を除く)がないことを確認
 - ◆ 週3回、施設の雨水排水系にある集水枡に放射性物質の付着がないことをスミア法にて確認
- 雨水排水先を側溝放射線モニタ上流側へ切替(完了)



➤ 水分が主体であるスラリーを収納した高性能容器(HIC)は、破損が高線量物の漏えいにつながることから、施設設計・取扱いに以下の配慮をしている。

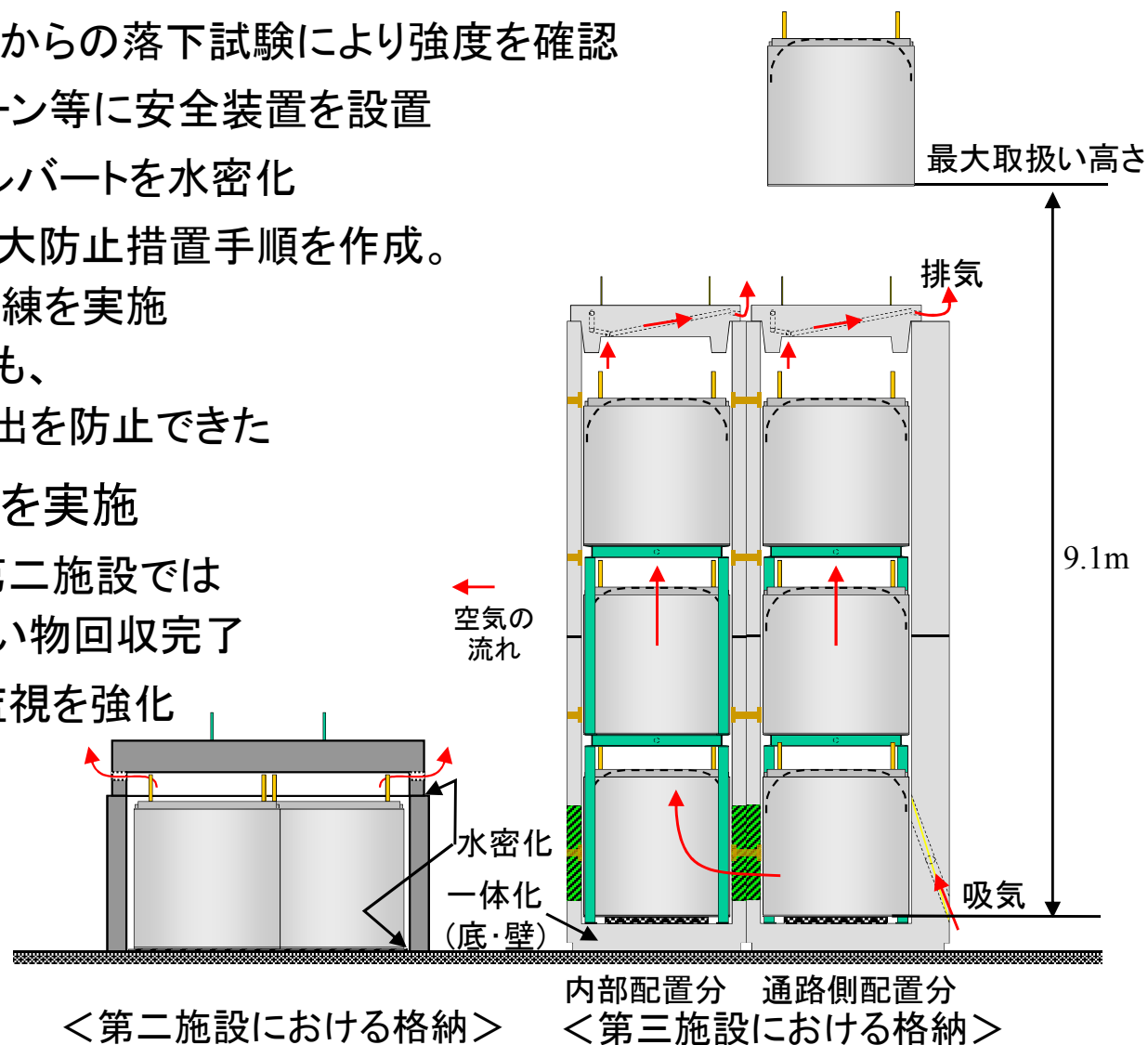
- ◆ 最大取扱い高さ(9.1m)を超える9.5mからの落下試験により強度を確認
- ◆ 最大取扱い高さを超えないようクレーン等に安全装置を設置
- ◆ 万一のHICの破損に備えボックスカルバートを水密化
- ◆ 漏えい発生時を想定し、予め汚染拡大防止措置手順を作成。
必要資機材の配備、ならびに対処訓練を実施
→HIC蓋上のたまり水発生事象時にも、
ボックスカルバートからの系外流出を防止できた

➤ 空間線量率と表面汚染密度の測定を実施

- ◆ HIC蓋上のたまり水発生に対して、第二施設では測定を毎日実施。特にHIC内の漏えい物回収完了までは近傍での測定頻度を上げて監視を強化

➤ 内部(底部)確認が容易でない第三施設には、漏えい検知器の設置を準備中

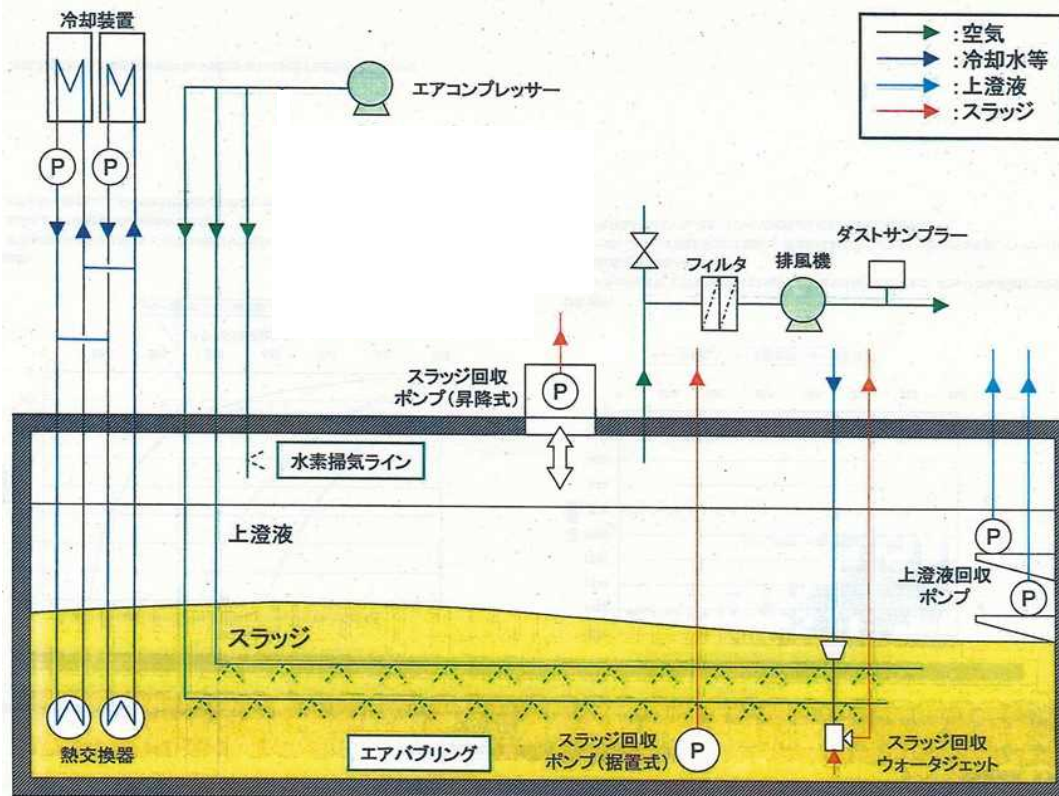
➤ 雨水排水先を側溝放射線モニタ上流側へ切替(完了)



第二/第三共通:すべての接合部をシール処理。接液可能性のある内面は防水塗装

参考6-5. 廃スラッジ貯蔵施設

- 廃スラッジ貯蔵施設は、コンクリート製の造粒固化体貯槽(D) (設置レベルO.P.+10 m)と鋼製タンクの廃スラッジ一時保管施設(設置レベルO.P.+34m)があり、現在は造粒固化体貯槽(D)に貯蔵。共に耐震Bクラス
- 貯槽内に熱交換器2基を設置し、屋外の冷却塔から冷却水を循環させ冷却可能(これまでの貯槽内の最高温度は35℃であり未稼働)
- 貯槽に配管を設置し、配管下面から空気を噴射して固着しないように攪拌
- HEPAフィルタ※を通して常時排気



【廃スラッジ】

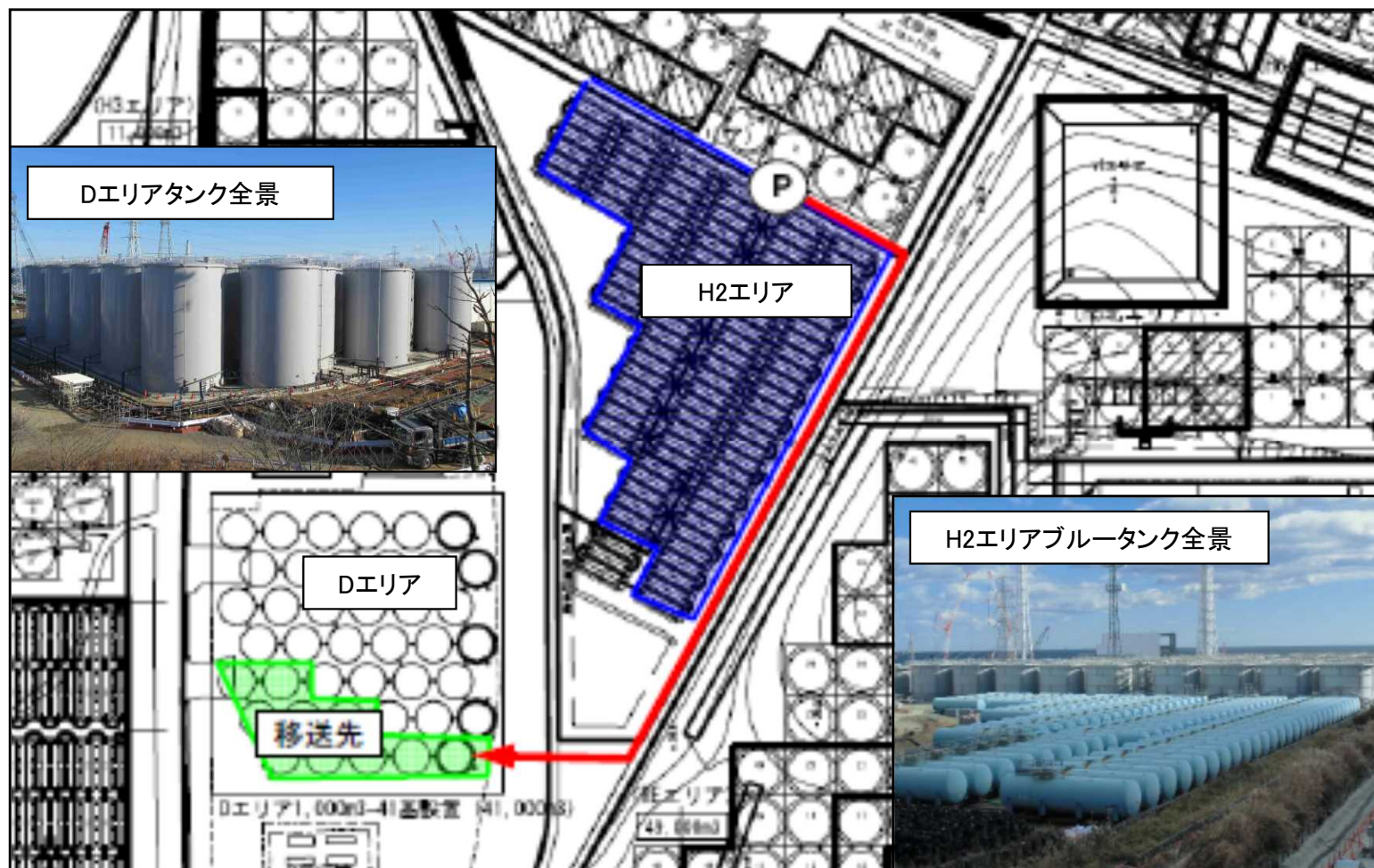
- ◆ 汚染水中のセシウムを凝集沈殿物として回収
- ◆ 主な成分は硫酸バリウム、フェロシアン化ニッケル、水酸化鉄、ポリマー

造粒固化体貯槽(D)系統構成概略図

※: High-Efficiency Particulate Air フィルタ

参考6-6. 濃縮廃液貯槽

- 濃縮廃液は、蒸発濃縮装置から発生した水処理二次廃棄物（塩分濃度：約数万ppm）
- 当初H2エリアの鋼製横置きタンク（ブルータンク）に貯蔵していたが、鋼製横置きタンクの撤去に伴い、Dエリアの円筒縦型溶接タンクに移送中
- H2エリア、Dエリアのタンク共に耐震Bクラス、設置レベルO.P.+34m



参考6-7. 保管施設からの敷地境界実効線量への影響

水処理二次廃棄物の一時保管

保管場所		敷地境界で実効線量が最大となる評価地点 (No.7) への寄与線量 (mSv/年)
使用済吸着塔	使用済吸着塔一時保管施設 第一施設	0.159
	使用済吸着塔一時保管施設 第二施設	0.160
	使用済吸着塔一時保管施設 第三施設	0.023
	使用済吸着塔一時保管施設 第四施設	0.002
廃スラッジ	造粒固化体貯槽 (D)	—※1
	廃スラッジ一時保管施設	—※2
濃縮廃液	濃縮廃液タンクD	0.002
	濃縮廃液タンクH2	0.006
合計		0.353

端数処理により、合計値が合わないことがある

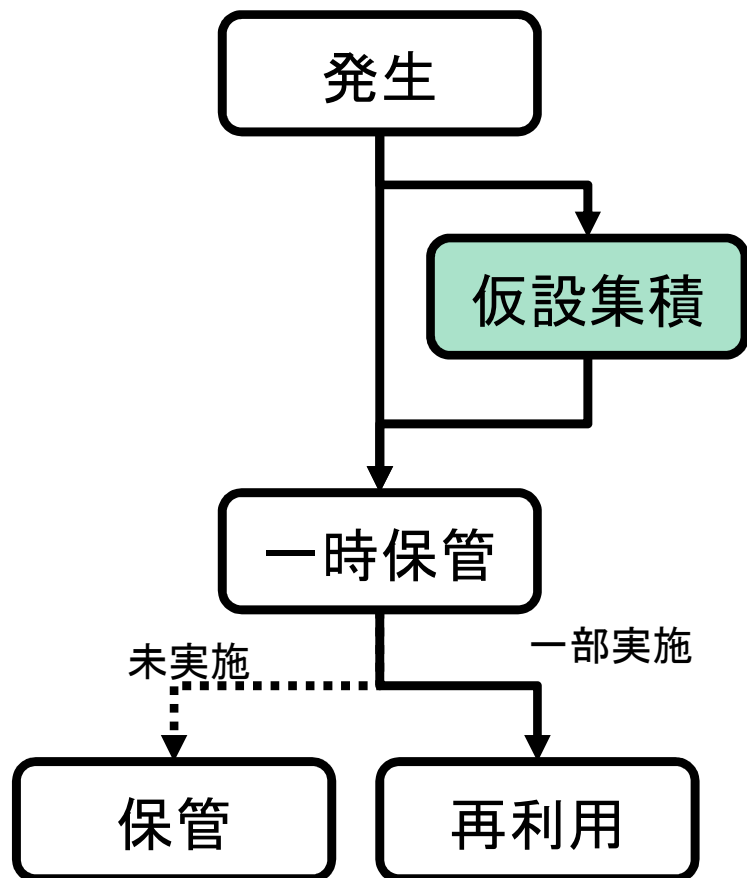
※1 プロセス主建屋内にあり、影響が小さいため、考慮しない。

※2 評価値は、約0.0001mSv/年未満であり影響が小さいため線量評価上考慮していない。

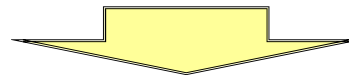


参考7-1. 固体廃棄物管理上の課題

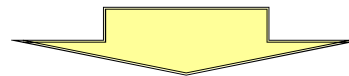
工事や作業により廃棄しようとするものが発生



- 仮設集積
 - ✓ 一時保管エリアに運搬(瓦礫類として管理)するまでの一時的な運用
- 仮設集積の管理方法
 - ✓ 一時保管に準じた管理を実施
 - 仮設集積の申請
 - 区画、線量表示等の実施
 - 仮設集積の台帳管理



- 下記の課題があることを認識
 - 仮設集積の申請漏れ
 - 区画・表示等の措置不足
 - 仮設集積の長期化



より適切な管理を達成するため、
改善取組み中

参考7-2. 保安検査指摘案件の対応状況

2015年8月～9月に実施された保安検査にて、廃棄物仮置き場の管理状況の検査が行われ、下記指摘を受けるとともに、改善取り組み中

指摘概要	指摘時の状況	現在の状況
<p>【社内申請漏れ】 仮設集積の社内確認申請を行っていない</p> <p style="text-align: center;">社内未申請(ノッチタンク)</p>		 <p style="text-align: center;">仮設集積場所表示</p>
<p>【措置不足】 マニュアル等で定められた措置が実施されていない</p> <p style="text-align: center;">区画・表示等なし</p>		 <p style="text-align: center;">区画・表示等実施</p>
<p>【長期化】 仮設集積が長期化している(必要な措置は実施)</p> <p style="text-align: center;">長期の仮設集積</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■ 区画・立入制限等の措置は維持されている ■ 仮設集積解消に向け、エリア整理※／運搬準備中 <p>※大型容器・高線量のため</p>

参考7-3. 仮設集積の集積量等

➤ 集積量(2015年11月15日現在)

種類	集積量(m ³)
瓦礫類(土壌) (仮設集積場所③, ⑤, ⑬, ⑮~⑰)	2,300
瓦礫類(土壌以外) (仮設集積場所①~②, ⑥~⑪, ⑭)	6,200
水処理二次廃棄物 (仮設集積場所②, ④, ⑫)	500
合計	9,000

なお、放射線管理対象区域外から発生した伐採木(幹根)は、発生場所付近の放射線管理対象区域外のエリアに仮設集積している

➤ 地震への対応

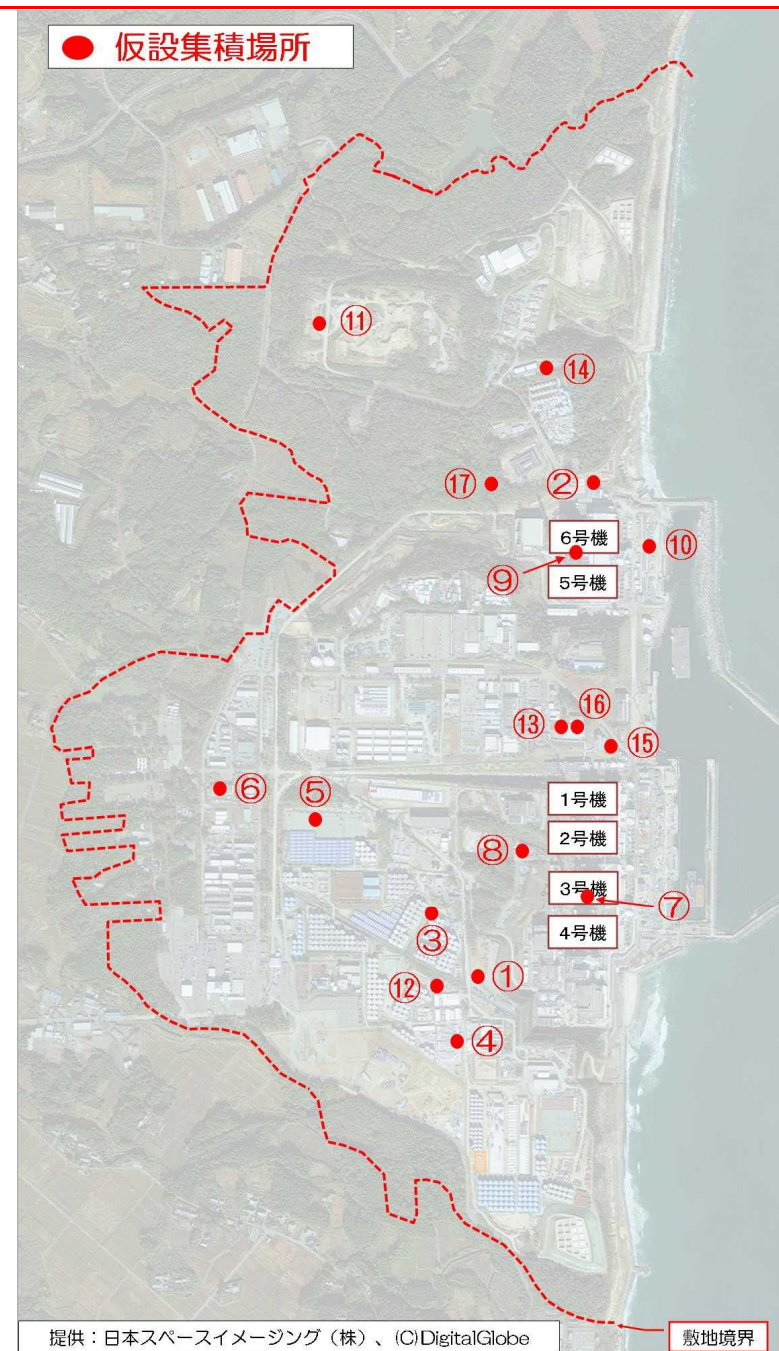
- ✓ 保管状態に異常が認められた場合には、瓦礫等の対応に準じる

➤ 津波への対応

- ✓ 津波の到達高さは考慮していない
- ✓ なお、アウターライズ津波の最大到達高さO.P.+約14mに対して、仮設集積場所②, ⑦, ⑨, ⑩の4箇所を除き、標高の高い場所に設置されている

➤ 一時保管エリアからの敷地境界実効線量への影響

- ✓ 一時保管エリアへ運搬する前の状態であるため、運搬後に反映する



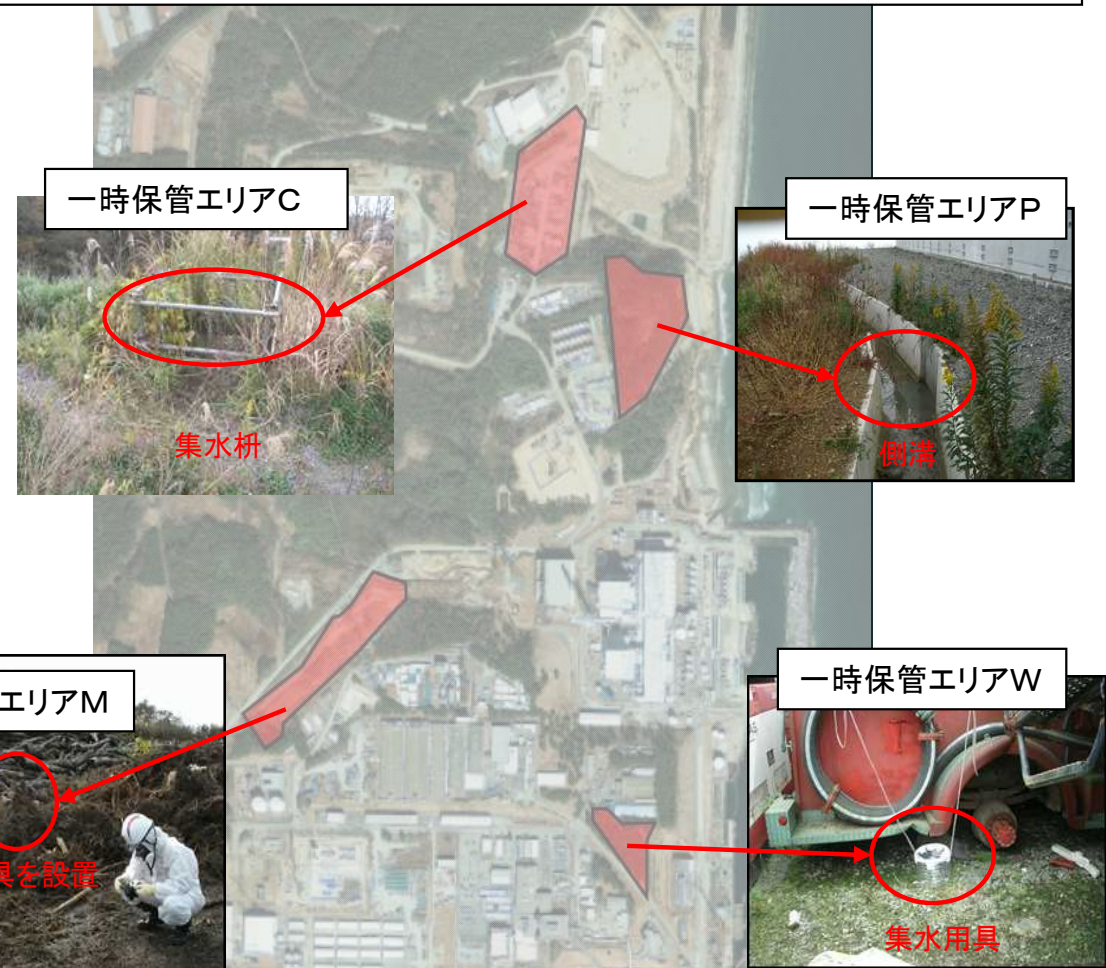
参考8-1. 瓦礫等一時保管エリアの雨水分析(概要)

- 「福島第一原子力発電所の敷地境界外に影響を与えるリスク総点検」の一環として、瓦礫等の表面に付着した放射性物質が雨水により拡散するリスクの有無を確認するため、代表する一時保管エリア内において、雨水の採取及び放射性物質濃度の分析を実施
- その結果、Cs-134, Cs-137, 全 β が検出された
- 更なるリスク低減の観点から、瓦礫類の容器への収納等については、今後の詳細調査の如何に関わらず進めていく
- 今後、サンプリング方法を再検討、改善した上で再分析するなど、詳細調査を実施する
- なお、過去のモニタリングデータからは、陳場沢川・海洋の放射性物質濃度への影響はないものと考えられるが、再度試料採取を行い分析を行うなどモニタリングを継続する

参考8-2. 雨水の採取場所・サンプリング方法

- エリアC,P: 降雨時に合わせて、エリア内に設置した集水枡及び側溝から採取
→側溝や枡の底に溜まっていた汚泥(フォールアウト)と一緒に採取した可能性
- エリアM,W: 集水用具(大型ペットボトル)を用いて採取
→雨水回収に2ヶ月程度の期間を要したため、自然乾燥の繰り返し等で濃縮した可能性

一時保管 エリア名称	保管物	表面線 量率 (mSv/h)	運用開始 時期
エリアC	瓦礫類	≤0.1	2011/8~
エリアP	瓦礫類		2014/10~
エリアM	伐採木 (幹根)	-	2012/6~
エリアW	瓦礫類	≤1	2014/2~



参考8-3. 雨水の分析結果及び今後の対応

➤ 分析結果

✓ 下表の通り、Cs-134, Cs-137, 全βが検出

試料採取日: 2015年11月13日

(単位: Bq/L)

	Cs-134	Cs-137	全γ	全β [※]	H-3
一時保管エリアC	< 6.890E-01	2.375E+00	2.375E+00	5.095E+02	< 1.070E+02
一時保管エリアP	< 7.088E-01	< 7.642E-01	ND	7.550E+00	< 1.070E+02
一時保管エリアM(幹根)	3.940E+01	1.733E+02	2.127E+02	3.125E+02	< 1.070E+02
一時保管エリアW	3.696E+02	1.643E+03	2.013E+03	1.993E+03	< 1.070E+02

※ 全βの値は、セシウムなどβ線を放出する核種の総計(ストロンチウムの分析は未実施)

➤ 今後の対応

✓ 詳細調査の実施

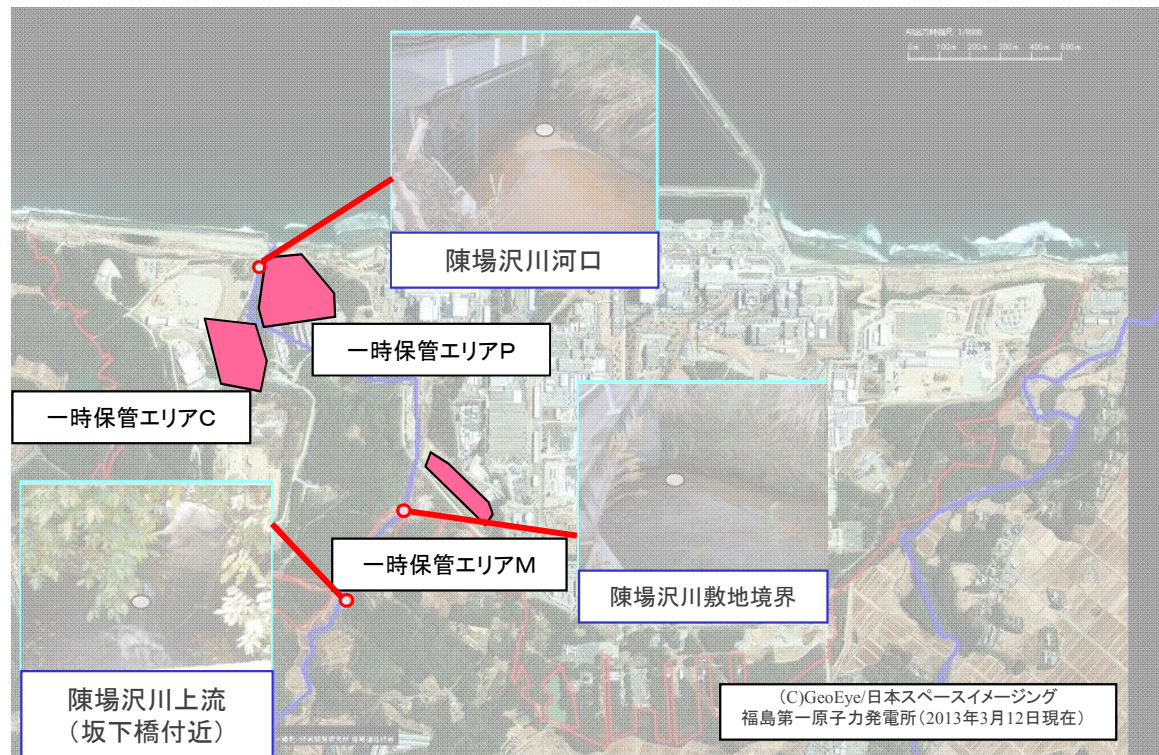
- 環境影響の確認のため、陳場沢川等の試料を採取し、分析を実施する(参考8-4参照)
- 雨水の移行経路を考慮した上で、サンプリング箇所や方法を検討

✓ 更なるリスク低減対策

- 瓦礫類の容器への収納等は、詳細調査の如何に関わらず進める

参考8-4. 陳場沢川への影響

エリアCやMで得られた高いレベルの放射能濃度は、陳場沢川の過去のモニタリングでは確認されていないため、影響はないものと考えられる(モニタリングを継続)



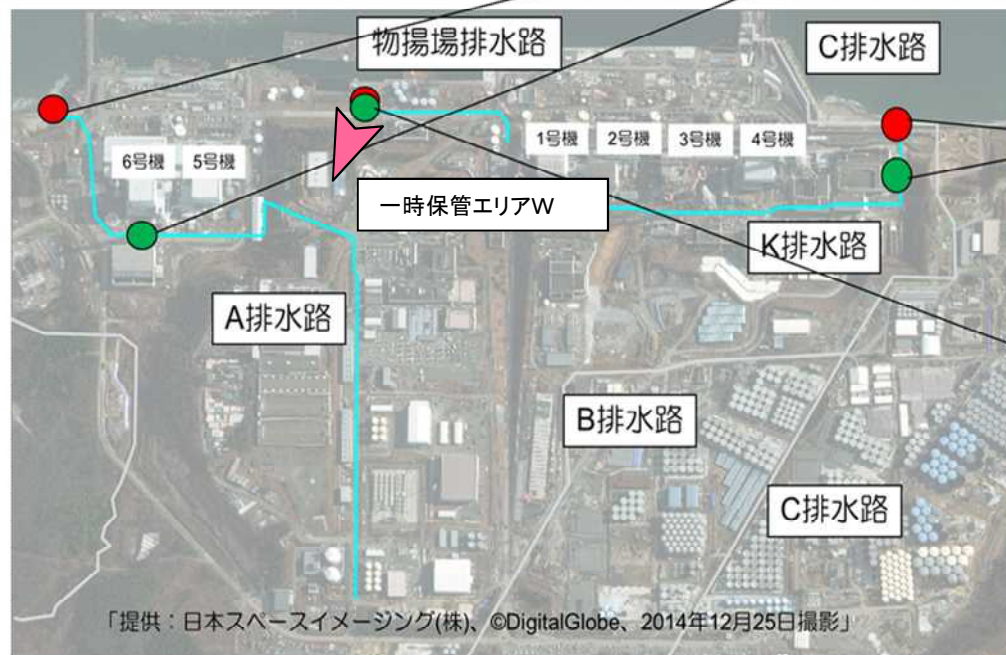
(単位: Bq/L)

サンプリング場所	陳場沢川上流 (坂下橋付近)	陳場沢川敷地境界			陳場沢川河口	
サンプリング日時	2013/11/15	2013/12/10	2015/2/19	2013/12/10	2015/2/19	
Cs-134	ND(3.1)	ND(3.7)	ND(0.61)	ND(3.1)	ND(0.80)	
Cs-137	ND(3.1)	ND(3.3)	0.79	ND(3.3)	ND(0.85)	
全β	ND(5.1)	ND(4.6)	3.3	5.6	2.9	
H-3	3.8	10	ND(7.7)	19	ND(7.7)	

※ ()内の値は検出限界値

参考8-5. 物揚場、排水路への影響

エリアMやWで得られた高いレベルの放射能濃度は、物揚場や近郊の排水路における過去のモニタリングでは確認されていないため、影響はないものと考えられる(モニタリングを継続)



- 採水地点 (2015年1月14日以前)
- 採水地点 (2015年1月19日以降)

