

第二セシウム吸着装置及び第三セシウム吸着装置に使用する吸着塔の種類追加に関する補足説明資料

2020年5月22日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

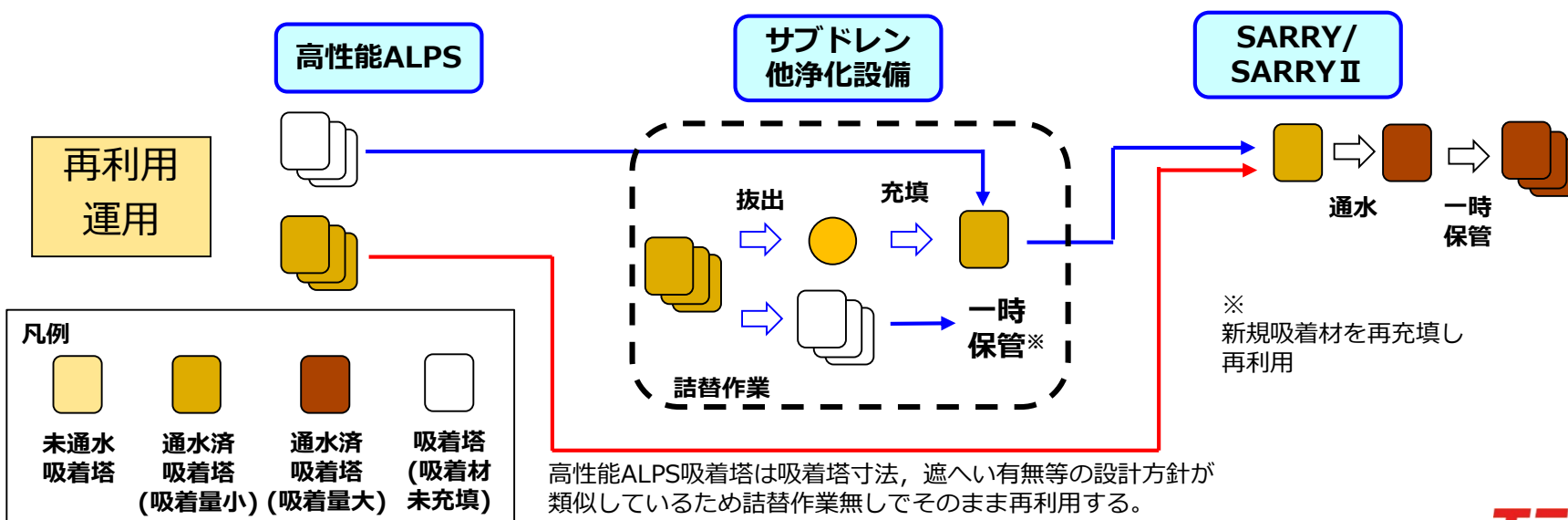
1. 実施計画の変更目的及び内容

<目的>

本申請は、高性能多核種除去設備（以下、高性能ALPS）の使用済吸着塔及びサブドレン他浄化設備の使用済吸着材の再利用を可能とするため、第二セシウム吸着装置（以下、SARRY）及び第三セシウム吸着装置（以下、SARRY II）に使用する吸着塔の種類を追加するものである。

<概要>

高性能ALPSはSARRY/SARRY II と吸着塔形状がほぼ同一であることから、吸着塔－装置間の取り合い部の新規製作により、高性能ALPS使用済吸着塔の再利用が可能である。サブドレン他浄化設備は吸着塔形状が同一でないが、既に製作済の高性能ALPS吸着塔（空容器）へ詰め替えることにより、使用済吸着材の再利用が可能である。



2. 実施計画の主な変更内容の概要

第Ⅱ章 特定原子力施設の設計

2.5 汚染水処理設備等

記載箇所	変更内容
2.5.2 基本仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取り合い部配管に関する要目表の追記
添付資料19 添付資料30 別冊5	<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用済吸着塔の再利用に関する説明の追記 ・ SARRY/SARRY II での耐震・強度評価の追記 ・ SARRY/SARRY II での安全評価の変更 ・ SARRY/SARRY II での確認事項（検査項目）の追記

2.16.3 高性能多核種除去設備

記載箇所	変更内容
添付資料7	<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用済吸着塔の再利用に関する説明の追記

2.35 サブドレン他水処理施設

記載箇所	変更内容
添付資料11	<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用済吸着塔の再利用に関する説明の追記

2. 実施計画の主な変更内容の概要

SARRYに関する要目表では吸着塔取り合い部配管の記載の追加を行う。

表2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様

変更前			変更後		
名称	仕様		名称	仕様	
第二セシウム吸着装置 入口から 第二セシウム吸着装置 出口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A,80A,100A,150A/ Sch.80 STPG370,STPT370 1.37MPa 66℃	第二セシウム吸着装置 入口から 第二セシウム吸着装置 出口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A,80A,100A,150A/ Sch.80 STPG370,STPT370 1.37MPa 66℃
第二セシウム吸着装置 入口から 第二セシウム吸着装置 出口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A,80A/Sch.40 SUS316L 1.37MPa 66℃	第二セシウム吸着装置 入口から 第二セシウム吸着装置 出口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A,80A/Sch.40 SUS316L ASME SA312 S31603 ASME SA790 S32205 ASME SA790 S32750 1.37MPa 66℃
			<u>(耐圧ホース)</u>	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A相当 合成ゴム(EPDM) 1.37MPa 66℃

2. 実施計画の主な変更内容の概要

SARRY II に関する要目表では吸着塔取り合い部配管の記載の追加を行う。

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様

変更前			変更後		
名称	仕様		名称	仕様	
第三セシウム吸着装置 入口から 第三セシウム吸着装置 出口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch40,80A/Sch40, 65A/Sch40,50A/Sch40, 40A/Sch40 SUS316L 1.37MPa 40℃	第三セシウム吸着装置 入口から 第三セシウム吸着装置 出口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch40,80A/Sch40, 65A/Sch40,50A/Sch40, 40A/Sch40 SUS316L ASME SA790 S32205 ASME SA790 S32750 1.37MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A相当 ポリエチレン 1.37MPa 40℃	(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A相当 ポリエチレン 1.37MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A相当 合成ゴム(NBR) 1.37MPa 40℃	(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A相当 合成ゴム(NBR, EPDM) 1.37MPa 40℃

2. 実施計画の主な変更内容の概要

SARRYでは新しい吸着塔の種類として「TYPE-B3」を追加する。TYPE-B3は高性能ALPSで既に認可を受けた吸着塔※と同一の材質，形状，質量である。

※：多核種吸着塔 1～20（二相ステンレス製）

添付資料－19 第二セシウム吸着装置におけるCs及びSrの除去について

変更前	変更後
<p>2.2 装置概要</p> <p>同時吸着塔は，ステンレス製の容器（吸着材容器）に吸着材を充填し，周囲は鉛等で遮へいする構造とする。</p> <p>また，同時吸着塔には，吸着材容器が従来と同じ円筒形の構造（TYPE-A）のものと，中空円筒形の構造（<u>TYPE-B1・B2</u>）のものがある。TYPE-Aは，吸着材容器の外側の遮へい容器（二重筒構造）の中に鉛球等を充填する遮へい構造，TYPE-B1は吸着材容器の外側を鉛板等で覆う遮へい構造，<u>TYPE-B2</u>は吸着材容器の外側を鉛を鋳込んだ遮へいブロック等で覆う遮蔽構造とする。（図－1 参照）</p> <p>なお，<u>TYPE-B1・B2</u>を総称する場合は，TYPE-Bと記載する。</p>	<p>2.2 装置概要</p> <p>同時吸着塔は，ステンレス製の容器（吸着材容器）に吸着材を充填し，周囲は鉛等で遮へいする構造とする。</p> <p>また，同時吸着塔には，吸着材容器が従来と同じ円筒形の構造（TYPE-A）のものと，中空円筒形の構造（<u>TYPE-B1・B2・B3</u>）のものがある。TYPE-Aは，吸着材容器の外側の遮へい容器（二重筒構造）の中に鉛球等を充填する遮へい構造，TYPE-B1は吸着材容器の外側を鉛板等で覆う遮へい構造，<u>TYPE-B2・B3</u>は吸着材容器の外側を，鉛を鋳込んだ遮へいブロック等で覆う遮蔽構造とする。（図－1 参照）</p> <p><u>一部の同時吸着塔は，高性能多核種除去設備で発生したCs/Sr同時吸着塔（吸着材含む），サブドレン他浄化設備で発生した使用済Cs/Sr同時吸着材を再利用して使用する。</u></p> <p>なお，<u>TYPE-B1・B2・B3</u>を総称する場合は，TYPE-Bと記載する。</p>

2. 実施計画の主な変更内容の概要

SARRY II では新しい吸着塔の種類として「B型」を追加する。従来の吸着塔は「A型」とする。吸着塔B型は高性能ALPSで既に認可を受けた吸着塔※と同一の材質、形状、質量である。

※：多核種吸着塔1～20（二相ステンレス製）

添付資料－30 第三セシウム吸着装置について

変更前	変更後
<p>1.5 主要な機器</p> <p>第三セシウム吸着装置は1系列構成とし、第三セシウム吸着装置ブースターポンプ、吸着塔及び配管等で構成する。</p> <p>滞留水移送装置により移送された1号～4号機タービン建屋等、高温焼却炉建屋及びプロセス主建屋の滞留水は、第三セシウム吸着装置により放射性のセシウム、ストロンチウムを除去する。</p>	<p>1.5 主要な機器</p> <p>第三セシウム吸着装置は1系列構成とし、第三セシウム吸着装置ブースターポンプ、吸着塔及び配管等で構成する。</p> <p>滞留水移送装置により移送された1号～4号機タービン建屋等、高温焼却炉建屋及びプロセス主建屋の滞留水は、第三セシウム吸着装置により放射性のセシウム、ストロンチウムを除去する。</p> <p><u>吸着塔はA型・B型の2種類があり、吸着塔B型では、高性能多核種除去設備で発生したCs/Sr同時吸着塔（吸着材含む）、サブドレン他浄化設備で発生した使用済Cs/Sr同時吸着材を再利用して使用できる。</u></p>

2. 実施計画の主な変更内容の概要

高性能ALPS，サブドレン他浄化設備では使用済吸着塔または吸着材を再利用する旨の記載を行う。

2.16.3 高性能多核種除去設備

添付資料－7 高性能多核種除去設備の具体的な安全確保策

変更前	変更後
<p>5. その他 (中略) (3)使用済吸着塔の貯蔵 使用済吸着塔は、淡水置換し、エアブローにより水切りした後、使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第一施設、第四施設）に貯蔵する。 (中略)</p>	<p>5. その他 (中略) (3)使用済吸着塔の貯蔵 使用済吸着塔は、淡水置換し、エアブローにより水切りした後、使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第一施設、第四施設）に貯蔵する。 (中略) <u>なお一部の使用済吸着塔は、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置にて再利用する。</u></p>

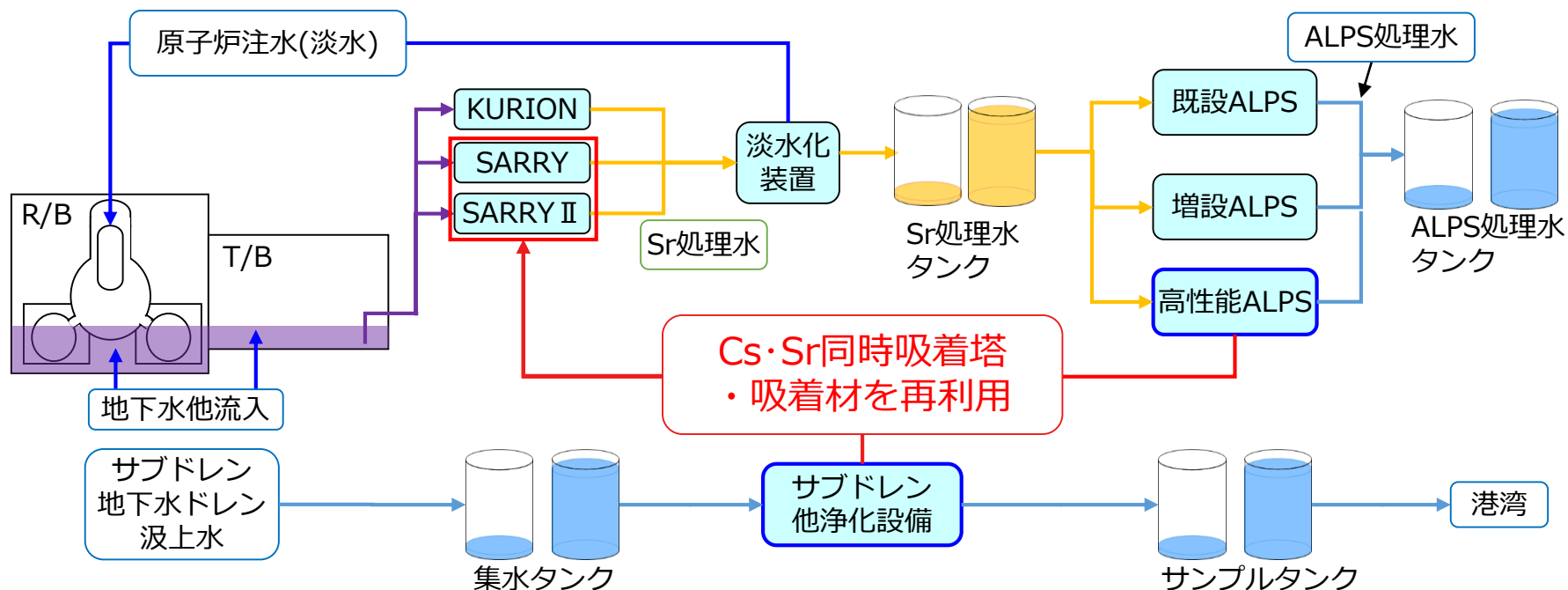
2.35 サブドレン他水処理施設

添付資料－11 サブドレン他水処理施設の具体的な安全確保策

変更前	変更後
<p>5. その他 (中略) (7) 使用済吸着塔の貯蔵 使用済吸着塔は、淡水置換し、エアブローにより水切りした後、使用済セシウム吸着塔保管施設（Ⅱ2.5.2.1.2参照）のコンクリート製ボックスカルバート内、または架台に格納して保管する。なお、水切りにより発生した水は、処理装置供給タンクに移送する。 (中略)</p>	<p>5. その他 (中略) (7) 使用済吸着塔の貯蔵 使用済吸着塔は、淡水置換し、エアブローにより水切りした後、使用済セシウム吸着塔保管施設（Ⅱ2.5.2.1.2参照）のコンクリート製ボックスカルバート内、または架台に格納して保管する。なお、水切りにより発生した水は、処理装置供給タンクに移送する。 (中略) <u>なお、一部の使用済Cs/Sr同時吸着塔は、吸着材を取り出して第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置にて再利用する。吸着材を取り出した吸着塔は、健全性を確認した上でサブドレン他浄化設備にて再利用する。</u></p>

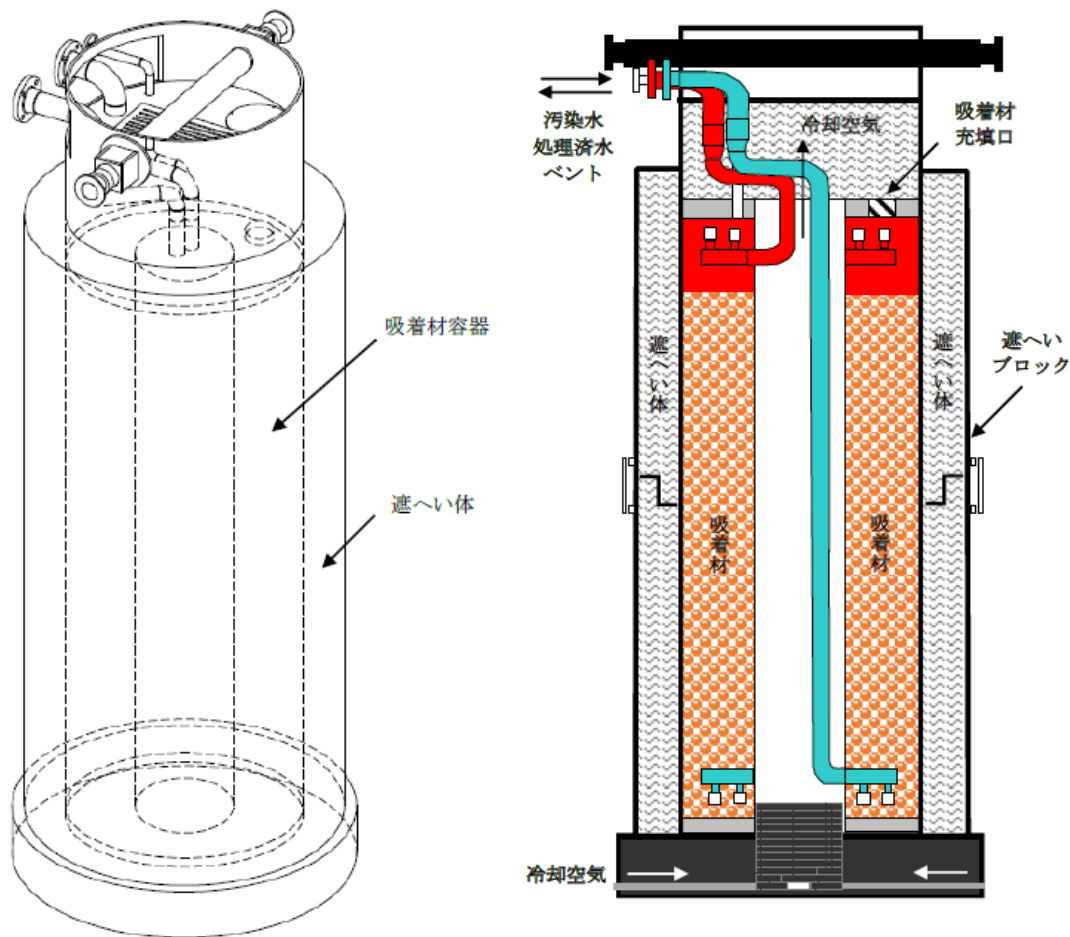
3. 系統概要図

- 高性能ALPS及びサブドレン他浄化設備ではCs・Sr同時吸着材を使用しているが、取り扱う水の放射能濃度が低いため、使用済吸着材を第二セシウム吸着装置（以下、SARRY）及び第三セシウム吸着装置（以下、SARRY II）にて再利用した場合に除染能力を発揮することが期待できる。



4. 吸着塔仕様

追加する吸着塔(SARRYにてTYPE-B3,SARRY IIにてB型)の仕様を以下に示す。



基本仕様

種類	—	中空円筒形	
容量	m ³ /h/個	20/25※1	
最高使用圧力	MPa	1.37※2	
最高使用温度	℃	66※2	
主要寸法	外胴内径	mm	939.8
	外胴板厚さ	mm	12.7
	内胴内径	mm	330.2
	内胴板厚さ	mm	12.7
	上部平板厚さ	mm	76.2
	下部平板厚さ	mm	76.2
材料	高さ	mm	3632
	外胴板	—	二相ステンレス
	内胴板	—	(S32205)
	上部平板	—	二相ステンレス
	下部平板	—	(S32750)
	遮へい材	—	Pb

※1 : SARRY/SARRY II の値

※2 : SARRY/SARRY II にて同一

5. 設計上の考慮

<腐食による漏えい発生防止>

- 腐食による漏えい発生を防止するため、耐腐食性を有する材料を使用する。
- 使用済高性能多核種吸着塔は二相ステンレス鋼であり、新規製作する取り合い部は二相ステンレス鋼、ステンレス鋼（SUS316L）、合成ゴム（EPDM）を使用する。

使用済吸着塔再利用に伴い第二セシウム吸着装置・第三セシウム吸着装置に追加される仕様

部位	材質
高性能多核種吸着塔	二相ステンレス鋼（UNS S32205 または UNS S32750）
吸着塔取り合い部配管	二相ステンレス鋼（UNS S32205 ）、ステンレス鋼（ASME SA312 S31603）
吸着塔取り合い部耐圧ホース	合成ゴム（EPDM）

5. 設計上の考慮

<水素評価>

- 使用済み吸着塔内部の水素濃度について評価を実施。
- 水素は、吸着した核種の崩壊エネルギーが容器内に残留する水に吸収され発生する。
- 使用済み吸着塔は、可燃性ガス発生抑制として、一時保管施設への保管前に内部の水抜きを実施するが、ここでは吸着材充填領域に水が張られた（保守的な）状態で評価を実施。
- 水素濃度は水素発生量と流入空気量により評価を実施し、吸着塔の自然換気が定常となる際の可燃性ガス濃度を評価※。
- なお、自然換気は吸着した放射能により生じる吸着塔内部の温度上昇で促進されるが、保守的に温度上昇を考慮しない状態で評価を実施。

※

- ・ 吸着塔内部で水素が発生
- ・ 吸着塔内部で空気と水素が混合した結果、空気との密度差が生じ、出口から混合空気が排出される（駆動力）。
- ・ 排出された混合気体の体積に応じて、入口側から空気が流入し、混合気体となって出口から排出される自然循環が発生。
- ・ この駆動力と混合気体の流れによる配管の圧力損失が釣り合う時の流量で水素濃度が決まる。

なお、水素濃度は吸着塔気相部で均一な状態と仮定。

駆動力 = 入口配管圧損（入口流量） + 出口配管圧損（出口流量）

なお、出口流量 = 入口流量 + 水素発生流量

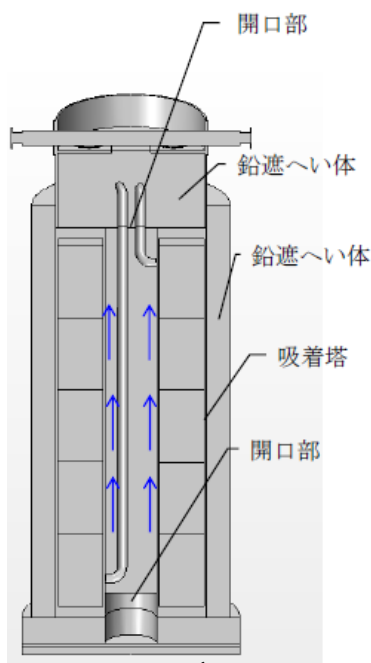
計算結果は水素ガスの濃度は、約 3.6% となり、可燃限界である 4% を下回ることを確認した。

5. 設計上の考慮

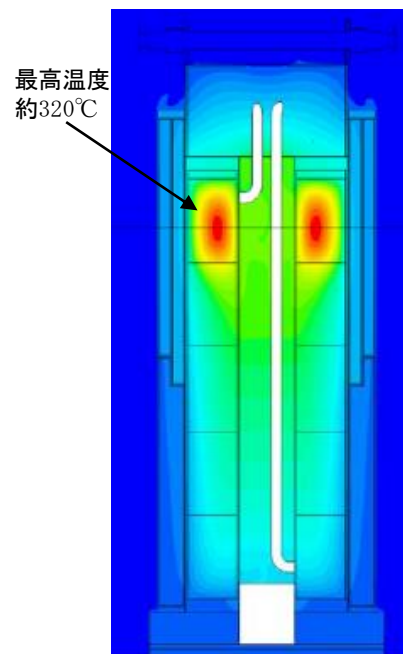
<崩壊熱除去>

- 通水がない状態においては、遮へい容器の上下に開口部を設けてあり、流れる空気の自然通風により吸着材容器を除熱する。大気への放熱が定常となる際の吸着塔内の温度上昇は、吸着塔および吸着材の耐熱温度未満となることを確認した。

	評価温度	耐熱温度
吸着材	320℃	600℃
鉛遮へい体	140℃	327℃



解析モデル



5. 設計上の考慮

<放射線遮へい>

- 再利用後の使用済み高性能多核種除去設備吸着塔は、遮へいにより機器表面の線量当量率が 2 mSv/h 以下となる。
- 敷地境界への影響について

使用済み高性能多核種除去設備吸着塔の再利用後の最寄りの敷地境界への影響を評価した結果、吸着塔の寄与は 0.0003 mSv/年 となり、敷地境界への影響は軽微である。

6. 検査の確認事項について (SARRY)

- 主配管（鋼管及び耐圧ホース）の確認事項は以下の通り。吸着塔及び溶接部の確認事項は既認可と同一である。

主配管（鋼管）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した外径，厚さについて記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認※1	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認※1	配管の据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認※1 ※2	確認圧力で保持した後，確認圧力に耐えていることを確認する。 耐圧確認終了後，耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	圧力に耐え，かつ構造物の変形等がないこと。 また，耐圧部から漏えいがないこと。

※1 現地では実施可能な範囲とし，必要に応じて記録を確認する。

※2 耐圧確認が困難な箇所については代替試験にて確認する。

6. 検査の確認事項について (SARRY)

主配管（耐圧ホース）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した外径について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認※1	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認※1	配管の据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認※1	確認圧力で保持した後、確認圧力に耐えていることを確認する。 耐圧確認終了後、耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	圧力に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。 また、耐圧部から漏えいがないこと。

※1 現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

7. 検査の確認事項について（SARRYⅡ）

- 吸着塔 B 型及び海外品溶接検査の確認事項は以下の通り。鋼管及び耐圧ホースの確認事項は既認可と同一である。

吸着塔 B 型

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について記録を確認する。	寸法が許容範囲内であること。
	外観確認	各部の外観を確認する。※ 1	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器の据付位置，据付状態について確認する。※ 1	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	確認圧力で保持した後，確認圧力に耐えていることについて記録を確認する。 耐圧確認終了後，漏えいの有無も確認する。	確認圧力に耐え，かつ構造物の変形等がないこと。 また，耐圧部から著しい漏えいがないこと。

※ 1：現地では実施可能な範囲とし，必要に応じて記録を確認する。

7. 検査の確認事項について (SARRY II)

海外製品溶接検査 (吸着塔 B 型, 取合配管)

確認事項	確認項目	実施計画記載事項※1	確認内容	判定基準
溶接検査	材料検査	①吸着塔 ②取合配管	溶接に使用する材料が、ASME Sec. VIII 等に適合するものであり、溶接施工法の母材の区分に適合することを記録で確認する。	溶接に使用する材料が、ASME Sec. VIII等に適合するものであり、溶接施工法の母材の区分に適合するものであること
	開先検査	①吸着塔 ②取合配管	開先形状等がASME Sec. VIII 等に適合するものであることを記録で確認する。	開先形状等がASME Sec. VIII等に適合するものであること
	溶接作業検査	①吸着塔 ②取合配管	ASME Sec. IX等に定められた溶接施工法により溶接されていること及び溶接士の資格を有しているものにより溶接が行われていることを記録で確認する。	ASME Sec. IX等で定められた溶接施工法および溶接士により溶接施工をしていること
	非破壊検査	①吸着塔 ②取合配管	溶接部について非破壊検査 (目視検査) を行い、その結果がASME B31.1 に適合するものであることを記録で確認する。	溶接部について非破壊検査 (目視検査) を行い、その結果がASME B31.1 に適合するものであること。
	耐圧・漏えい検査	①吸着塔 ②取合配管	検査圧力で保持した後、検査圧力に耐えていること及び耐圧部分から漏えいがないことを確認する	検査圧力で保持した後、検査圧力に耐えていること及び耐圧部分から漏えいがないこと
	外観検査	①吸着塔 ②取合配管	各部の外観を確認する。※2	外観上、傷・へこみ・変形等の異常がないこと

※1：「表-12 確認事項 (海外製品溶接検査)」の確認範囲は、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則」の第26条第4号に規定する範囲とする。なお、適用する規格で使用が認められている材料の溶接部に関わる確認は、適用する規格の条件に適合していることについて行う。

※2：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

8. 耐震・強度評価（吸着塔）

吸着塔の耐震・強度評価を以下に示す。吸着塔の最高使用温度・最高使用圧力はSARRY/SARRY IIで同一（66℃/1.37MPa）であるため、評価結果は同一である。

■ 応力評価

地震加速度により吸着塔に発生する応力は以下の通り評価しており、許容応力を下回る。 単位：MPa

機器	部材	材料	応力	水平震度	算出応力	許容応力
吸着塔 (S32205)	胴板	ASME SA240 S32205	一次一般膜	0.36	$\sigma_0=52$	$S_a=393$
	取付部	ASME SA36相当	組合せ	0.36	$\sigma_b=16$	$f_t=108$
吸着塔 (S32750)	胴板	ASME SA240 S32750	一次一般膜	0.36	$\sigma_0=52$	$S_a=477$
	取付部	ASME SA36相当	組合せ	0.36	$\sigma_b=16$	$f_t=108$

■ 共振評価

吸着塔の固有振動数は水平・鉛直方向で20Hz以上であり、共振の恐れはないと考える。

- ・ 水平方向の固有振動数は32Hz（固有周期0.031s）
- ・ 鉛直方向の固有振動数は167Hz（固有周期0.006s） ※S32205/S32750ともに同じ値

8. 耐震・強度評価（吸着塔）

■ 強度評価

吸着塔の各部位の必要肉厚は以下の通り評価しており，製作上の最小厚さを下回る。

機器	評価項目	必要肉厚[mm]	実厚[mm]	最小厚さ[mm]
吸着塔 (S32205)	胴板（外筒胴）	5.0	12.7	11.7
	胴板（内筒胴）	7.2	12.7	11.1
	上部平板	65.35	76.2	75.2
	下部平板	65.35	76.2	75.2
吸着塔 (S32750)	胴板（外筒胴）	4.1	12.7	11.7
	胴板（内筒胴）	7.2	12.7	11.1
	上部平板	59.32	76.2	75.2
	下部平板	59.32	76.2	75.2

8. 耐震・強度評価（吸着塔）

■ 一時保管時の評価

使用済セシウム吸着塔一時保管施設での一時保管時における吸着塔の耐震評価は以下の通り評価しており、許容値を下回る。

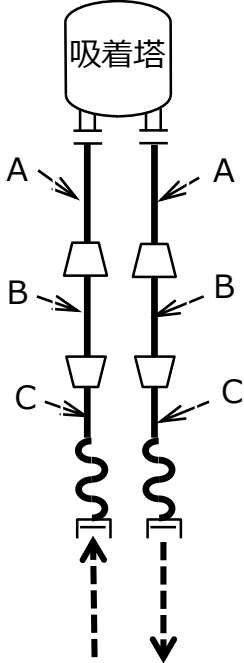
機器	評価項目	水平震度	算出値	許容値
吸着塔5塔×2列 及び架台	転倒	0.36	2.0×10^3 [kN・m]	4.3×10^3 [kN・m]
	転倒	0.60	3.3×10^3 [kN・m]	4.3×10^3 [kN・m]
	滑動（ボルトせん断）	0.36	<0 [kN]	—
	滑動（ボルトせん断）	0.60	10 [kN]	77 [kN]

9. 耐震・強度評価(SARRY配管)

SARRY配管の耐震・強度評価を以下に示す。

■ 強度評価

配管の必要肉厚は以下の通り評価しており，製作上の最小厚さを下回る。



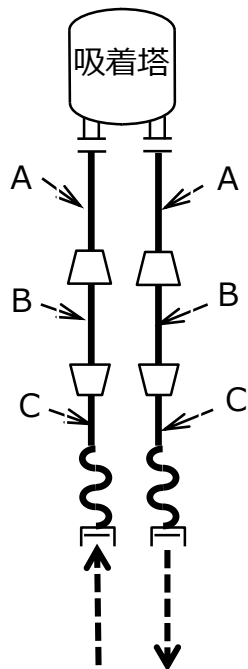
評価機器	口径	Sch.	材質	最高使用 圧力[MPa]	最高使用 温度[℃]	必要肉厚 [mm]	実厚 [mm]	最小厚さ [mm]
A (吸着塔材質が S32205の場合)	50A	40	ASME SA790 S32205	1.37	66	0.22	3.91	3.42
B (吸着塔材質が S32205の場合)	80A	40	ASME SA790 S32205	1.37	66	0.33	5.49	4.80
A (吸着塔材質が S32750の場合)	50A	40	ASME SA790 S32750	1.37	66	0.19	3.91	3.42
B (吸着塔材質が S32750の場合)	80A	40	ASME SA790 S32750	1.37	66	0.27	5.49	4.80
C (吸着塔材質に よらず共通)	50A	40	ASME SA312 S31603	1.37	66	0.40	3.91	3.42

SARRYより/SARRYへ

9. 耐震・強度評価(SARRY配管)

■ 耐震評価

地震加速度により配管に発生する応力は以下の通り評価しており，許容値を下回る。



評価機器	口径	Sch.	材質	最高使用 圧力[MPa]	最高使用 温度[℃]	水平震度	発生応力 [MPa]	一次応力 許容値 [MPa]
A (吸着塔材質が S32205の場合)	50A	40	ASME SA790 S32205	1.37	66	0.36	40	417
B (吸着塔材質が S32205の場合)	80A	40	ASME SA790 S32205	1.37	66	0.36	29	417
A (吸着塔材質が S32750の場合)	50A	40	ASME SA790 S32750	1.37	66	0.36	40	510
B (吸着塔材質が S32750の場合)	80A	40	ASME SA790 S32750	1.37	66	0.36	29	510
C (吸着塔材質に よらず共通)	50A	40	ASME SA312 S31603	1.37	66	0.36	40	156

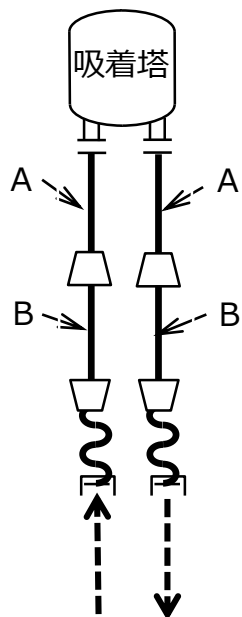
SARRYより / SARRYへ

10. 耐震・強度評価(SARRY II 配管)

SARRY II 配管の耐震・強度評価を以下に示す。

■ 強度評価

配管の必要肉厚は以下の通り評価しており，製作上の最小厚さを下回る。



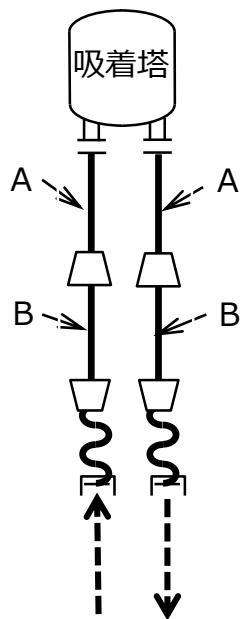
SARRY II より / SARRY II へ

評価機器	口径	Sch.	材質	最高使用 圧力[MPa]	最高使用 温度[℃]	必要肉厚 [mm]	実厚 [mm]	最小厚さ [mm]
A (吸着塔材質が S32205の場合)	50A	40	ASME SA790 S32205	1.37	40	0.22	3.91	3.42
B (吸着塔材質が S32205の場合)	80A	40	ASME SA790 S32205	1.37	40	0.33	5.49	4.80
A (吸着塔材質が S32750の場合)	50A	40	ASME SA790 S32750	1.37	40	0.18	3.91	3.42
B (吸着塔材質が S32750の場合)	80A	40	ASME SA790 S32750	1.37	40	0.27	5.49	4.80

10. 耐震・強度評価(SARRY II 配管)

■ 耐震評価

地震加速度により配管に発生する応力は以下の通り評価しており，許容値を下回る。



SARRY II より / SARRY II へ

評価機器	口径	Sch.	材質	最高使用 圧力[MPa]	最高使用 温度[℃]	水平震度	発生応力 [MPa]	一次応力 許容値 [MPa]
A (吸着塔材質が S32205の場合)	50A	40	ASME SA790 S32205	1.37	40	0.36	40	448
B (吸着塔材質が S32205の場合)	80A	40	ASME SA790 S32205	1.37	40	0.36	29	448
A (吸着塔材質が S32750の場合)	50A	40	ASME SA790 S32750	1.37	40	0.36	40	552
B (吸着塔材質が S32750の場合)	80A	40	ASME SA790 S32750	1.37	40	0.36	29	552