

平成 27 年度

原子力発電施設等安全技術対策委託費

(水処理二次廃棄物の管理基準等の検討) 事業

報 告 書

平成 28 年 3 月

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

## 目 次

	頁
1. はじめに .....	1
2. 水処理二次廃棄物保管容器の劣化等に関する知見の抽出 .....	3
2.1 水処理二次廃棄物保管容器の情報整理 .....	3
2.1.1 セシウム吸着装置 (KURION) .....	4
2.1.2 第二セシウム吸着装置 (SARRY) .....	7
2.1.3 RO濃縮水処理装置 .....	11
2.1.4 第二モバイル型ストロンチウム除去装置 .....	13
2.1.5 水処理二次廃棄物の情報の整理 .....	16
第 2.1 章 参考文献 .....	23
2.2 ステンレス鋼の劣化等に関する既往の研究成果・知見の整理 .....	25
第 2.2 章 参考文献 .....	30
2.3 ステンレス鋼の腐食に関する評価手法の開発 .....	31
第 2.3 章 参考文献 .....	41
2.4 ポリエチレンの放射線劣化に関するデータ取得 .....	42
第 2.4 章 参考文献 .....	62
3. 水処理二次廃棄物保管容器の劣化等に関する技術要件の抽出及び整理 .....	63
第 3 章 参考文献 .....	66
4. まとめ .....	67
付録	

## 図目次

	頁
図 2.1-1 汚染水処理経路の概要図	3
図 2.1-2 セシウム吸着装置 (KURION) の Sr 吸着塔外形図及び概要図	5
図 2.1-3 セシウム吸着装置 (KURION) の処理系統の概要図	5
図 2.1-4 セシウム吸着装置 (KURION) 吸着塔保管状況	6
図 2.1-5 評価体系の概念図 (1 次元定常温度評価モデル) および温度分布	6
図 2.1-6 第二セシウム吸着装置 (SARRY) Sr 吸着塔の概要図	8
図 2.1-7 第二セシウム吸着装置 (SARRY) の処理系統の概要図	9
図 2.1-8 第二セシウム吸着装置 (SARRY) 吸着塔保管状況	9
図 2.1-9 三次元解析による第二セシウム吸着装置 (SARRY) 同時吸着塔の温度分布	10
図 2.1-10 第二セシウム吸着装置 (SARRY) 同時吸着塔の保管中のベントの状態	10
図 2.1-11 RO 濃縮水処理設備の処理系統の概要図	11
図 2.1-12 RO 縮水処理設備の前処理フィルタ及び吸着塔の概要図	12
図 2.1-13 RO 縮水処理設備の前処理フィルタ保管容器の概要図	13
図 2.1-14 RO 濃縮水処理設備の処理系統の概要図	14
図 2.1-15 第二モバイル型ストロンチウム除去装置の吸着塔外形図及び概要図	14
図 2.1-16 第二モバイル型ストロンチウム除去装置の吸着塔保管状況	15
図 2.1-17 淡水化処理前汚染水に含まれる塩化物イオン濃度の変化	16
図 2.1-18 多核種除去設備における処理系統の概要図及び使用される吸着材	17
図 2.1-19 増設多核種除去設備における処理系統の概要図及び使用される吸着材	18
図 2.1-20 高性能多核種除去設備における処理系統の概要図及び使用される吸着材	18
図 2.1-21 水処理二次廃棄物保管量の推移	19
図 2.2-1 自然浸漬電位( $E_{sp}$ )に及ぼす $\gamma$ 線量率とゼオライト共存の影響	25
図 2.2-2 ゼオライト共存下における $H_2O_2$ 濃度と吸収線量率の関係	26
図 2.2-3 ガンマ線照射下におけるステンレス鋼の分極曲線に及ぼす ゼオライト共存の影響	26
図 2.2-4 実際の汚染水を用いた浸漬試験結果 (浸漬 1500h 後外観写真)	27
図 2.2-5 腐食すきま再不働態化電位と腐食電位測定結果	28
図 2.2-6 吸着塔の乾燥状態再現試験の概要図及びゼオライトの乾燥状態	29
図 2.2-7 残水中の塩化物イオン濃度分析結果	29
図 2.3-1 ラジオリシスによる水の減少の概念図	31
図 2.3-2 保管開始 A 年目の概念	32
図 2.3-3 昼夜の寒暖差による吸着塔の呼吸による水の減少の概念図	36
図 2.3-4 吸着塔内残留水の減少量及び、塩化物イオン濃度の経時変化の試算結果	39
図 2.3-5 ラジオリシスによる水の減少量及び、昼夜の寒暖差による吸着塔の呼吸 による水の減少量の試算結果	39
図 2.3-6 温度と塩化物イオン濃度によるすき間腐食発生領域	40
図 2.4-1 本試験で用いた材料の化学構造	43
図 2.4-2 架橋剤添加量と得られた架橋高密度ポリエチレンのゲル分率の関係	44
図 2.4-3 本試験で使用した照射容器: (a) 水中照射容器、(b) 空気中高温照射容器	44
図 2.4-4 ポリエチレンの放射線劣化に及ぼす各種条件の影響: (a) 雰囲気(真空、空	

	気)の影響、(b)空气中、線量率の影響、(c)試料全体が酸化される条件での線量率の影響.....	45
図 2.4-5	ガンマ線照射後の架橋高密度ポリエチレンの顕微赤外分光分析結果の例 ..	46
図 2.4-6	ガンマ線照射後の架橋高密度ポリエチレンにおける酸化層厚さと線量率の関係: (a) 空气中照射、(b) 水中照射.....	46
図 2.4-7	未照射試料の赤外分光(FT-IR)スペクトル: (a) 酸化防止剤無し、(b) 酸化防止剤有り、(c)酸化防止剤単体.....	48
図 2.4-8	60°Cでガンマ線照射後の引張り特性 (酸化防止剤無し): (a) 破断時伸び、(b) 引張り強度、(c) 引張り弾性率 .....	50
図 2.4-9	60°Cでガンマ線照射後のゲル分率 (酸化防止剤無し).....	51
図 2.4-10	60°Cでガンマ線照射後の酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度 (酸化防止剤無し).....	51
図 2.4-11	60°Cで 80kGy ガンマ線照射後のクラック生成数 (酸化防止剤無し).....	51
図 2.4-12	各温度でガンマ線照射後の引張り特性 (酸化防止剤無し): (a) 空气中照射、破断時伸び、(b) 空气中照射、引張り強度、(c) 空气中照射、引張り弾性率、(d) 水中照射、破断時伸び、(e) 水中照射、引張り強度、(f) 水中照射、引張り弾性率.....	52
図 2.4-13	各温度でガンマ線照射後のゲル分率 (酸化防止剤無し): (a) 空气中照射、(b) 水中照射 .....	53
図 2.4-14	各温度で 40kGy ガンマ線照射後の酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度 (酸化防止剤無し) .....	53
図 2.4-15	各温度で 80kGy ガンマ線照射後のクラック生成数 (酸化防止剤無し).....	54
図 2.4-16	空气中でガンマ線照射後の引張り特性: (a) 酸化防止剤無し、破断時伸び、(b) 酸化防止剤無し、引張り強度、(c) 酸化防止剤無し、引張り弾性率、(d) 酸化防止剤有り、破断時伸び、(e) 酸化防止剤有り、引張り強度、(f) 酸化防止剤有り、引張り弾性率.....	55
図 2.4-17	空气中でガンマ線照射後のゲル分率: (a) 酸化防止剤無し、(b) 酸化防止剤有り .....	56
図 2.4-18	空气中でガンマ線照射後の酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度: (a) 照射温度依存性 (40kGy 照射)、(b) 線量依存性 (60°C照射) .....	56
図 2.4-19	空气中、各温度で 80kGy ガンマ線照射後のクラック生成数 .....	56
図 2.4-20	水中でガンマ線照射後の引張り特性: (a) 酸化防止剤無し、破断時伸び、(b) 酸化防止剤無し、引張り強度、(c) 酸化防止剤無し、引張り弾性率、(d) 酸化防止剤有り、破断時伸び、(e) 酸化防止剤有り、引張り強度、(f) 酸化防止剤有り、引張り弾性率.....	57
図 2.4-21	水中でガンマ線照射後のゲル分率: (a) 酸化防止剤無し、(b) 酸化防止剤有り .....	58
図 2.4-22	水中でガンマ線照射後の酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度: (a) 照射温度依存性 (40kGy 照射)、(b) 線量依存性 (60°C照射) .....	58
図 2.4-23	水中、各温度で 80kGy ガンマ線照射後のクラック生成数 .....	59
図 2.4-24	空气中、室温でガンマ線照射後の架橋高密度ポリエチレンにおける酸化層厚さ: (a) 酸化層厚さ( $\mu\text{m}$ )と線量率(Gy/h)の関係、(b) 酸化層厚さ(cm)と線量率) <sup>-1/2</sup> の関係 .....	60

## 表目次

	頁
表 2.1-1 セシウム吸着除去 (KURION) Sr 吸着塔の構造及び材質	4
表 2.1-2 セシウム吸着装置 (KURION) で使用される吸着材の種類	5
表 2.1-3 第二セシウム吸着装置 (SARRY) 吸着塔(TYPE-A)の構造及び材質	7
表 2.1-4 第二セシウム吸着装置 (SARRY) 吸着塔(TYPE-B1)の構造及び材質	7
表 2.1-5 第二セシウム吸着装置 (SARRY) 吸着塔(TYPE-B2)の構造及び材質	8
表 2.1-6 第二セシウム吸着装置 (SARRY) で使用される吸着材の種類	8
表 2.1-7 RO 濃縮水の放射能濃度測定結果	11
表 2.1-8 RO 濃縮水処理設備前処理フィルタの構造及び材質	12
表 2.1-9 RO 濃縮水処理設備吸着塔の構造及び材質	12
表 2.1-10 第二モバイル型ストロンチウム除去装置吸着塔の構造及び材質	14
表 2.1-11 第二モバイル型ストロンチウム除去装置の吸着塔の吸着量最大表面 線量率および最高温度	15
表 2.1-12 各水処理設備・装置から発生する水処理二次廃棄物保管容器の材質及び 対象とする汚染水の水質	16
表 2.1-13 水処理二次廃棄物保管量	19
表 2.1-14 水処理二次廃棄物の情報一覧①	21
表 2.1-15 水処理二次廃棄物の情報一覧②	22
表 2.2-1 サンプルング水による実液試験の環境条件	27
表 2.3-1 セシウム吸着塔の線量と崩壊熱	33
表 2.3-2 吸着容器内の温度及び水素濃度の評価結果	33
表 2.3-3 Cs-137(1decay)のエネルギー	33
表 2.3-4 Cs-134(1decay)のエネルギー	34
表 2.3-5 Cs-137(1decay)及びCs-134(0.8 decay)のエネルギー	34
表 2.3-6 吸収されるCs-137(1decay)及びCs-134(0.8 decay)のエネルギー	34
表 2.3-7 吸収されるCs-137 1decay 及びCs-134 1decay のエネルギー	35
表 2.3-8 試算に用いたパラメーター一覧	38
表 2.4-1 ポリエチレンの放射線劣化に係る既往の研究における試験条件と高性能 容器の保管環境の比較	42
表 2.4-2 ガンマ線照射試験実施条件	47
表 3.1 高性能容器の仕様と保管環境	65

## 1. はじめに

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故以来、原子炉建屋・タービン建屋内等の汚染水処理に伴い発生する水処理二次廃棄物の保管容器の保管量は増大している。当該廃棄物は、高濃度の放射性核種を含むため、ある程度放射能が減衰するまでの期間、保管容器に一時的に保管する可能性があることから、その安全性について把握しておく必要がある。

当該廃棄物の処理及び処分が行われるまでの長期的な保管の可能性を考慮し、水処理二次廃棄物保管容器の材質であるステンレス鋼の腐食、ポリエチレンの劣化等の可能性を洗い出し、監視すべきポイント、講ずるべき措置、腐食評価の判断基準のための技術的知見を蓄積することを目的とする。

本件は、原子力規制庁の「平成 27 年度原子力発電施設等安全技術対策委託費（水処理二次廃棄物の管理基準等の検討）事業」において、水処理二次廃棄物保管容器の長期的な保管における腐食及び劣化について、規制のための技術要件を抽出及び整理し、報告書として取りまとめるものである。

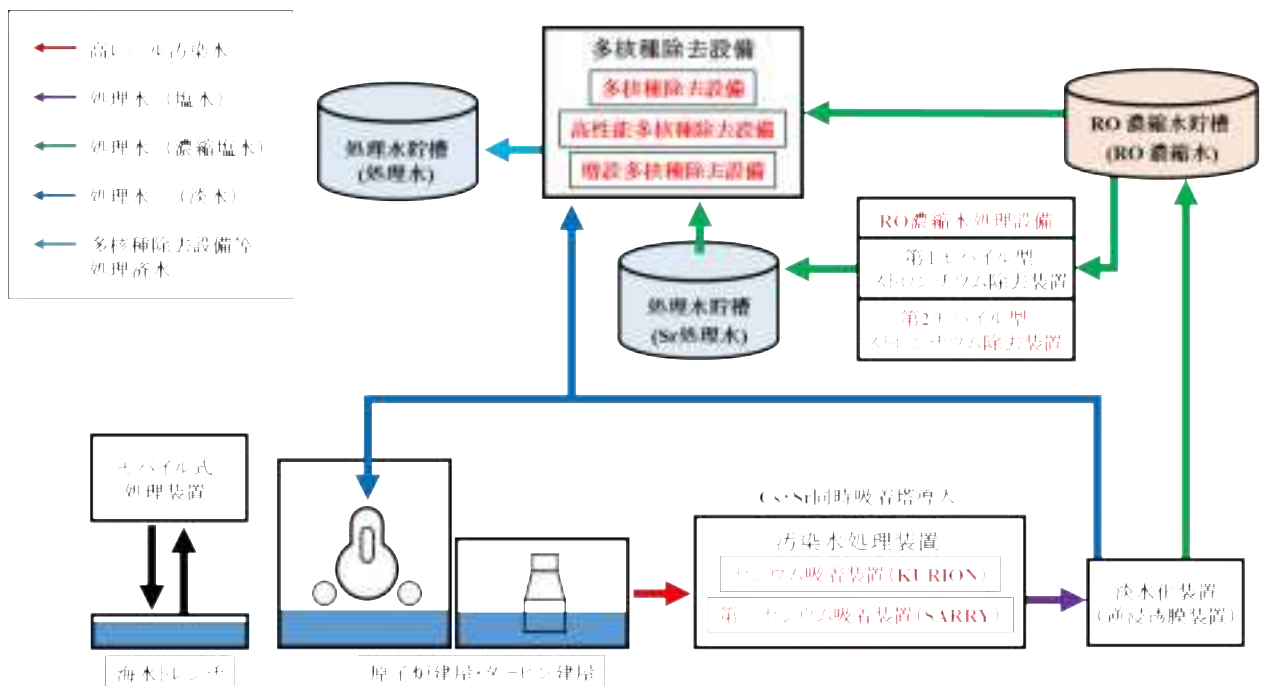


## 2. 水処理二次廃棄物保管容器の劣化等に関する知見の抽出

### 2.1 水処理二次廃棄物保管容器の情報整理

平成 26 年度においては、水処理二次廃棄物保管容器の種類に関する情報収集を進め、主にセシウムを除去するための吸着塔に関する情報整理を実施した。

平成 27 年度においては、引き続きより詳細な情報の収集を行うとともに、新たに設置されたストロンチウムを含む核種等の除去設備及び多核種除去設備から発生する水処理二次廃棄物保管容器及び付属装置の部位ごとの材質、設計、保管状況、保管容器の内部及び外部の環境条件（pH 等の化学的環境及び塩分濃度等）、吸着材の仕様及び今後の計画等について情報の整理を行った。東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故における汚染水の処理経路の概要図を図 2.1-1 に示す。





除去設備により放射性物質(トリチウムを除く)を十分低い濃度になるまで除去された後、処理水として貯留される。

本事業では、新たに設置された RO 濃縮水処理装置及び第二モバイル型ストロンチウム除去装置、Cs・Sr 吸着塔が新たに導入されたセシウム吸着装置(KURION)及び第二セシウム吸着装置(SARRY)を新規調査対象装置とし情報の収集を行った。また、平成 26 年度から引き続き水処理二次廃棄物保管容器に関する多核種除去設備の内部環境(内容物)等に関する情報の整理を行った。収集した情報に対し、情報整理として装置の部位ごとの材質、設計、保管状況、保管容器の内部及び外部の環境条件(pH 等の化学的環境及び塩分濃度等)、吸着材の仕様及び今後の計画等について一覧にまとめた。

### 2.1.1 セシウム吸着装置 (KURION)

セシウム吸着装置 (KURION) は、吸着塔内部に充填された吸着材のイオン交換作用により、原子炉建屋・タービン建屋内から排出される汚染水に含まれる核種を除去する装置である。4 系列からなる多段の吸着塔により、主に汚染水に含まれる放射性の Cs の除去を行っていたが、セシウム吸着装置 (KURION) の処理水に含まれる Sr は、タンクへ移送・貯留される際の漏えいや敷地境界線量への影響等のリスクの要因となっている。このリスク低減の観点からセシウム吸着装置 (KURION) において Cs と Sr を処理し、RO 濃縮水貯槽の Sr 濃度を低減するため、4 系列のうち新たに 2 系列に Sr 吸着塔が装荷された。

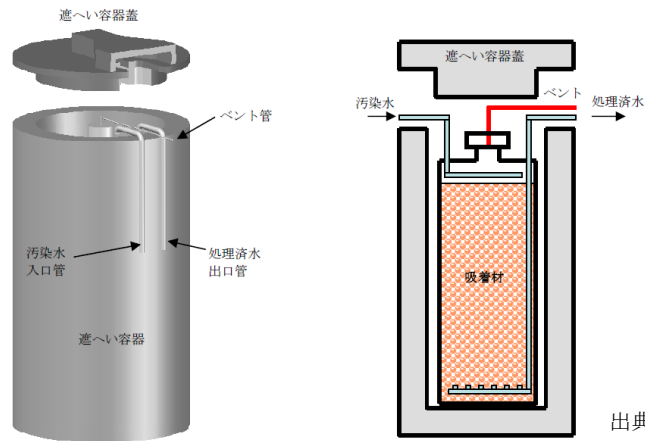
汚染水処理に伴い水処理二次廃棄物として吸着塔が発生する。使用済吸着塔の発生頻度は、Cs 吸着塔が 4 日に 2 塔、Sr 吸着塔が 4 日に 2 塔と想定されているが<sup>(1)</sup>、現状の稼働状況では吸着塔の発生量は 1 ヶ月あたり 6 本程度<sup>(1)</sup>とされている。吸着塔はスキッド(円筒形の吸着塔 4 本を収容する直方体の枠組み)表面の線量当量率が 4 mSv/h 程度になると交換される<sup>(1)</sup>。

#### (1) KURION 吸着塔の材質及び構造

セシウム吸着装置 (KURION) の Sr 吸着塔は、重量約 15 トン、外径約 1.4 m、高さ約 2.4 m の円筒形容器で、内部にゼオライトまたはチタンケイ酸塩を充填したステンレス製の容器を、炭素鋼製の遮へい容器が覆う二重構造となっている。構造及び材質を表 2.1-1<sup>(2)(3)</sup>に示すと共に、また吸着塔の概要図を図 2.1-2 に示す<sup>(3)</sup>。Sr 吸着塔は、「モバイル型ストロンチウム除去装置」の Sr 吸着塔と同一仕様である<sup>(1)(3)</sup>。

表 2.1-1 セシウム吸着装置 (KURION) Sr 吸着塔の構造及び材質<sup>(3)</sup>

種類		縦置き円筒型	
寸法	胴外径	914.4	mm
	胴板厚さ	9.5	mm
	上部鏡板厚さ	50.8	mm
	下部鏡板厚さ	50.8	mm
	高さ	2119.3	mm
材質	胴板厚さ	ASME SA-240 TYPE 316/316L	
	鏡板	ASME SA-240 TYPE 316/316L	
	鏡板	ASME SA-240 TYPE 316/316L	



出典：東京電力株式会社

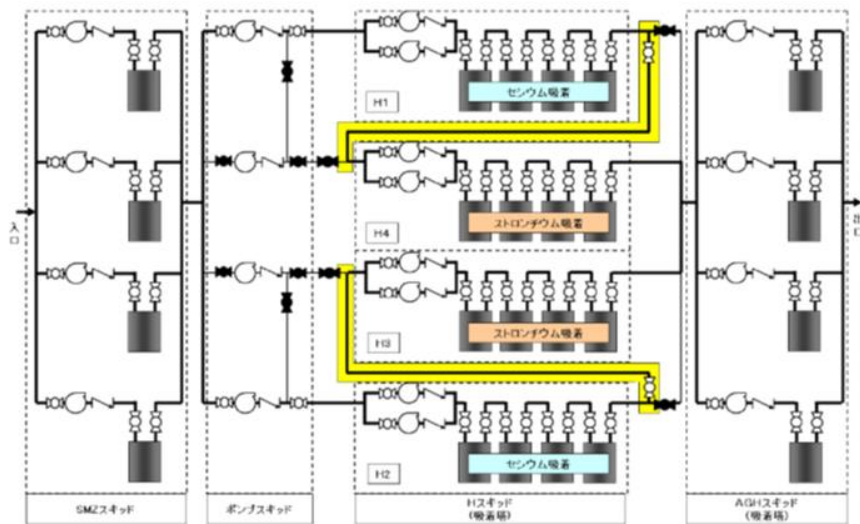
図 2.1-2 セシウム吸着装置（KURION）の Sr 吸着塔外形図及び概要図<sup>(3)</sup>

### (2) 吸着材の仕様

セシウム吸着装置（KURION）の吸着塔は、汚染水を 3 種類の吸着材を充填した吸着塔に通すことで、それぞれの汚染物質を除去している。表 2.1-2 に吸着材の種類を示すと共に、図 2.1-3 にセシウム吸着装置（KURION）の処理系統の概要図<sup>(4)</sup>を示す。

表 2.1-2 セシウム吸着装置（KURION）で使用される吸着材の種類<sup>(4)</sup>

吸着塔	吸着材	除去対象元素
SMZ スキッド	Surfactant modified zeolite（表面改質したゼオライト）	油分、Tc
H スキッド	Herschelite（チャバサイト種のゼオライト）	Cs
	TS-G（チタンケイ酸塩）	Sr
AGH スキッド	Ag impregnated herschlite（銀を添加した Herchelite）	I



出典：東京電力株式会社

■ : Cs/Sr同時吸着用配管

図 2.1-3 セシウム吸着装置（KURION）の処理系統の概要図<sup>(4)</sup>

### (3) 吸着塔保管状況

吸着塔は、使用後、通水洗浄・水抜き・温風乾燥された後に、使用済セシウム吸着塔一時保管施設において、遮へい機能を有するコンクリート製のボックスカルバート内に保管される。保管状況の外観を図 2.1-4 に示す。



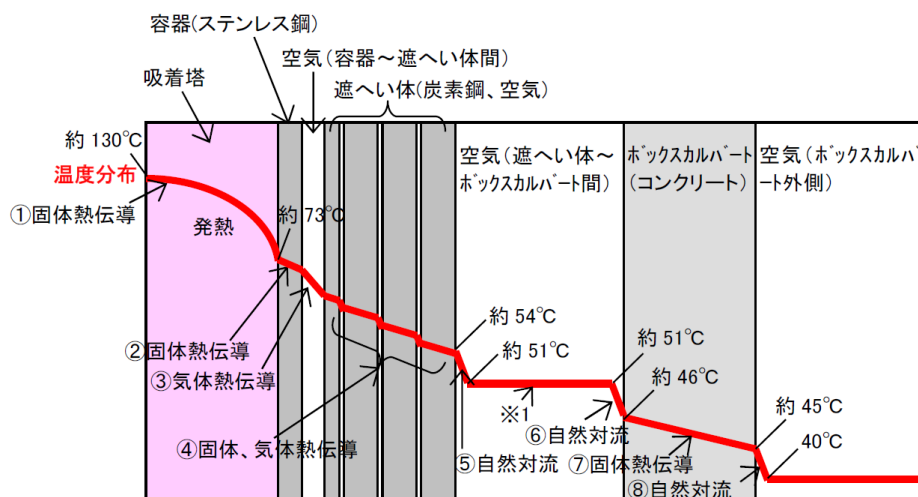
出典：東京電力株式会社

図 2.1-4 セシウム吸着装置（KURION）吸着塔保管状況<sup>(5)</sup>

保管される吸着塔は吸着した Cs, Sr 等の崩壊熱により内部より発熱するが、発生する崩壊熱は対流、輻射、伝導により大気へ放出されるよう設計されている。

使用済みの Sr 吸着塔を対象に、コンクリート製ボックスカルバート内に水抜きされた状態で貯蔵される場合の温度評価が行われている。吸着塔に吸着した放射性物質による発熱を入熱条件とし、1次元の定常温度評価モデルを用いた評価では、吸着塔の温度は発熱量を 31.6W（主要核種である Sr の吸着量  $1.7 \times 10^{14} \text{Bq}$ /塔に相当する発熱量）、外気温度を 40°C（福島県の過去最高気温 39.1°C を切り上げ）とした場合、吸着塔中心温度で最高 130°C、太陽光からの入熱によるボックスカルバート上蓋の温度上昇を考慮した場合は最高約 143°C となった。また、炭素鋼製遮へい体の最高温度は約 62°C と評価されている<sup>(1)</sup>。評価結果を図 2.1-5 に示す<sup>(1)</sup>。この結果から、吸着塔内での発熱は吸着材の耐熱温度 200°C を超えないため、安全上の問題は無いと判断されている<sup>(1)</sup>。

使用済の吸着塔は内部の水抜きを行い保管されているが、構造上すべての水を抜くことはできず、内部に残留水が存在しており、海水由来の塩化物イオンが残存していると予想される。また、残留水が放射線分解することにより水素の発生が懸念されているため、保管中はベントを空けた状態で保管することにより、可燃性ガスを大気へ放出する設計となっている。



出典：東京電力株式会社

図 2.1-5 評価体系の概念図（1次元定常温度評価モデル）および温度分布<sup>(1)</sup>

※1 自然対流により混合され温度勾配はないものと仮定する

## 2.1.2 第二セシウム吸着装置 (SARRY)

第二セシウム吸着装置 (SARRY) は、吸着塔内部に充填された吸着材のイオン交換作用により、原子炉建屋・タービン建屋内から排出される汚染水に含まれる Cs 等の核種を除去する装置である。汚染水の移送・貯留時におけるリスクの低減を図るため、第二セシウム吸着装置 (SARRY) に Cs 及び Sr を除去する吸着塔 (以下、「同時吸着塔」という) を装備することで、汚染水中の Cs に加えて Sr の除去・低減が行えるようになった。

汚染水処理に伴い水処理二次廃棄物として、吸着塔が発生する (1 ヶ月あたり 10 本程度)。吸着塔は表面の線量当量率が 4mSv/h 程度になると交換される<sup>(1)</sup>。

### (1) SARRY 吸着塔の材質及び構造

同時吸着塔は、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 (TYPE-B1・B2) 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であり、TYPE-B1 は吸着材容器の外側を鉛板等で覆う遮へい構造、TYPE-B2 は吸着材容器の外側を鉛を鑄込んだ遮へいブロック等で覆う遮蔽構造となっている。構造及び材質を表 2.1-3~2.1-5 に示すと共に、吸着塔の概要図を図 2.1-6 に示す<sup>(1)</sup>。

表 2.1-3 第二セシウム吸着装置 (SARRY) 吸着塔(TYPE-A)の構造及び材質<sup>(1)</sup>

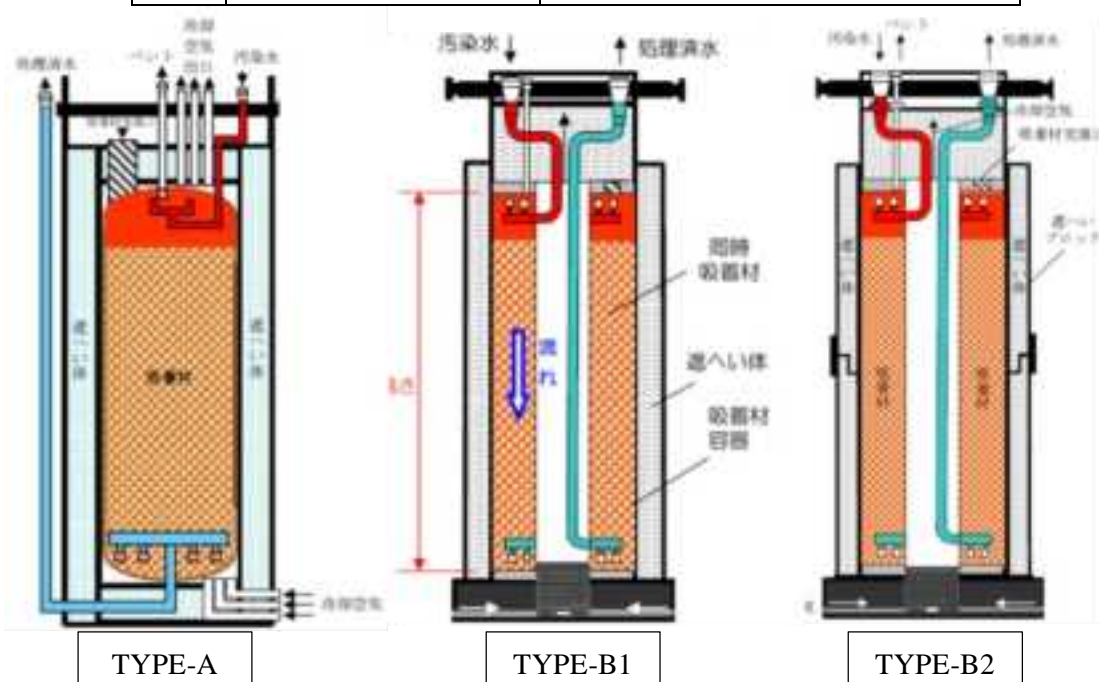
種類		縦置き円筒型	
寸法	胴外径	914.4	mm
	胴板厚さ	12	mm
	高さ	-	mm
材質	胴板	SUS316L	

表 2.1-4 第二セシウム吸着装置 (SARRY) 吸着塔(TYPE-B1)の構造及び材質<sup>(6)</sup>

種類		縦置き円筒型	
寸法	外筒胴 (外径)	965.2	mm
	内筒胴 (内径)	330.2	mm
	胴板厚さ	12.7	mm
	吸着材容器高さ	2488.4	mm
材質	外筒胴	ASME SA240 TYPE 316L	
	内筒胴	ASME SA312 TYPE 316L	

表 2.1-5 第二セシウム吸着装置（SARRY）吸着塔(TYPE-B2)の構造及び材質<sup>(6)</sup>

種類		縦置き円筒型	
寸法	外筒胴（外径）	965.2	mm
	内筒胴（内径）	330.2	mm
	胴板厚さ	12.7	mm
	吸着材容器高さ	2437.6	mm
材質	外筒胴	ASME SA240 TYPE316L	
		ASME SA240 UNSS31803	
		ASME SA240 UNSS32205	
	内筒胴	ASME SA312 TYPE316L	
		ASME SA790 UNSS31803	
		ASME SA790 UNSS32205	



出典：東京電力株式会社

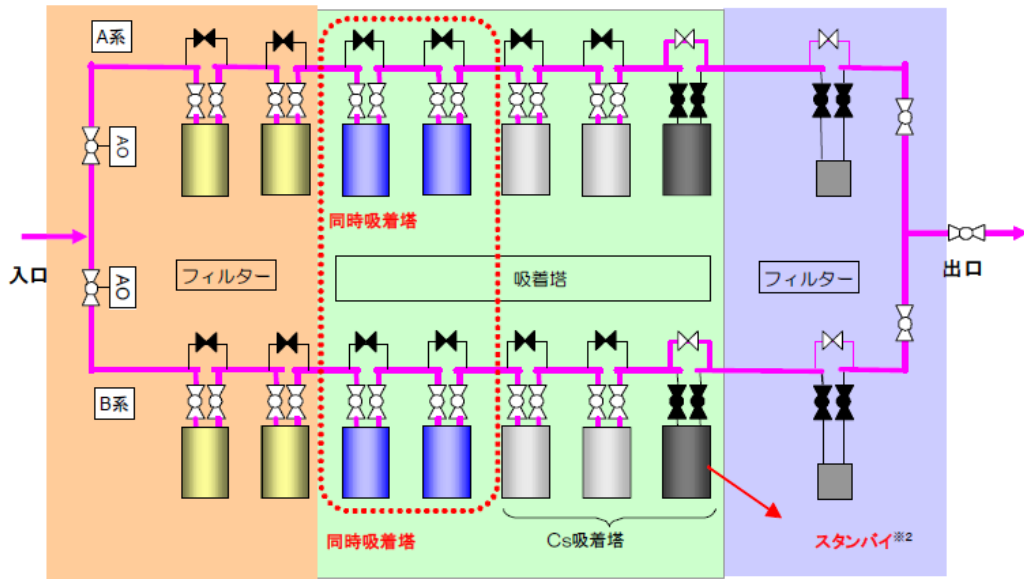
図 2.1-6 第二セシウム吸着装置（SARRY）Sr 吸着塔の概要図<sup>(1)</sup>

## (2) 吸着材の仕様

吸着塔は、汚染水を以下に示す種類の吸着材を充填した吸着塔に通すことで、それぞれの汚染物質を除去している。表 2.1-6 に吸着材の種類を示すと共にまた、図 2.1-7 に SARRY の処理系統の概要図を示す。

表 2.1-6 第二セシウム吸着装置（SARRY）で使用される吸着材の種類<sup>(1)(15)</sup>

吸着材	除去対象元素
クリノプチロライト	固形分
同時吸着塔吸着材	Cs Sr
チャバサイト	Cs
チタンケイ酸塩	Cs



出典：東京電力株式会社

図 2.1-7 第二セシウム吸着装置 (SARRY) の処理系統の概要図<sup>(7)</sup>

### (3) 吸着塔保管状況

吸着塔は、使用后、通水洗浄・水抜き・温風乾燥された後に、使用済セシウム吸着塔一時保管施設において、架台（ラック）に設置され保管される。保管状況の外観を図 2.1-8 に示す。



図 2.1-8 第二セシウム吸着装置 (SARRY) 吸着塔保管状況

同時吸着塔TYPE-Aは、遮へい容器上下に配管があるため内部空気温度が上昇して対流が発生する。外気が下部の入口配管から流入し吸着材容器側面上昇流となり、上部にある出口配管から流出する。これにより吸着材容器外表面及び遮へい容器内表面は空気の自然通風で除熱される構造となっている<sup>(1)</sup>。また、遮へい容器外表面は空気の自然対流で除熱される。STAR-CD Ver4.08を用いた三次元解析の結果、結果同時吸着塔の温度は、セシウム吸着量を約 $2.1 \times 10^{15}$ Bq/塔、ストロンチウム吸着量を約 $1.2 \times 10^{15}$ Bq/塔、外気温度を $40^{\circ}\text{C}$ と仮定した場合、吸着塔中心部の最高温度は $470^{\circ}\text{C}$ と評価されている<sup>(1)</sup>。

同時吸着塔TYPE-Bは、遮へい容器の上下に開口部を設けてあるため、内部空気温度が上昇して対流が発生し、空気の自然通風により除熱される。遮へい容器下部の中心部はラビリンス構造となっており、内部の空気温度が上昇して対流が発生すると、外気は下部開口



部からラビリンス部を経て吸着材中空部で上昇流となり、遮へい容器上部の開口部から流出する<sup>(1)</sup>。また、遮へい容器外表面は空気自然対流で除熱される。TAR-CCM+Ver.7.06を用いた三次元解析の結果、同時吸着塔の温度は、セシウム吸着量約 $3.8 \times 10^{15}$ Bq/塔、ストロンチウム吸着量約 $2.2 \times 10^{15}$ Bq/塔、外気温度を $40^\circ\text{C}$ と仮定した場合吸着塔中心部の最高温度は $340^\circ\text{C}$ と評価されている<sup>(1)</sup>。評価結果を図 2.1-9に示す<sup>(1)</sup>。同時吸着塔内での発熱は吸着材の健全性（吸着材の耐熱温度約 $600^\circ\text{C}$ ）や鉛の遮へい性能に影響を与えるものではないとされている<sup>(1)</sup>。

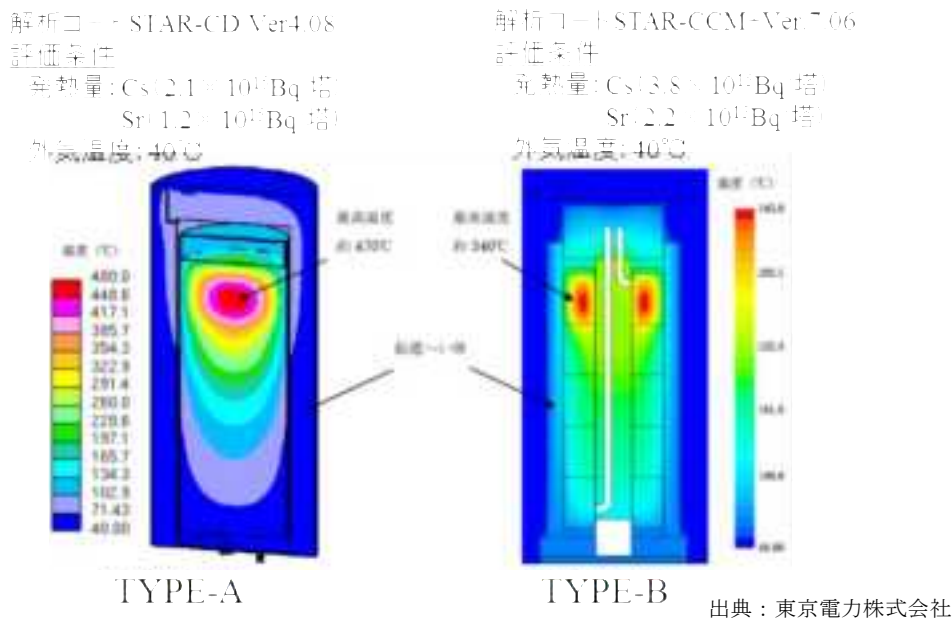


図 2.1-9 三次元解析による第二セシウム吸着装置（SARRY）同時吸着塔の温度分布<sup>(1)</sup>

保管中の吸着塔は残留水が放射線分解することにより水素の発生が懸念されているため、保管中はベントを開けた状態で保管することにより、可燃性ガスを大気に放出する設計となっている。保管中同時吸着塔の概略図を図 2.1-10に示す<sup>(1)</sup>。

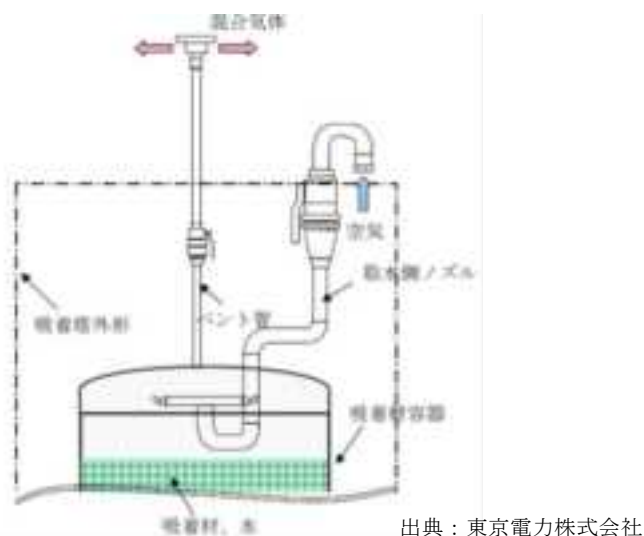


図 2.1-10 第二セシウム吸着装置（SARRY）同時吸着塔の保管中のベントの状態<sup>(1)</sup>

### 2.1.3 RO 濃縮水処理設備

逆浸透膜装置の廃液を貯留する RO 濃縮水貯槽は高濃度の放射性 Sr を含むため、汚染水貯留リスクの低減を目的とし、放射性 Sr 濃度を低減させるために第二モバイル型ストロンチウム除去装置が設置された。表 2.1-7 に RO 濃縮水の放射能濃度測定結果を示す<sup>(8)</sup>。

表 2.1-7 RO 濃縮水の放射能濃度測定結果<sup>(8)</sup>

核種	RO 濃縮水 (Bq/cm <sup>3</sup> )
Sr-90	5.00E+04
Cs-134	5.00E+00
Cs-137	1.00E+01
Sb-125	2.50E+01
Mn-54	7.90E-01
Co-6	6.60E-01

RO 濃縮水処理設備は 1 系列構成で前処理装置と核種除去装置で構成される。図 2.1-11 に RO 濃縮水処理設備の処理系統の概要図を示す<sup>(9)</sup>。

前処理装置は 4 塔の前処理フィルタで構成され、前段 2 基のうちどちらか一方を通水することにより汚染水に含まれる浮遊物質を除去する。後段 2 基については使用しない場合でも放射性 Sr の除染係数の目標値を得られることから使用されていない<sup>(9)</sup>。核種除去装置は 5 塔の吸着塔で構成され、除去対象核種に応じて吸着塔に收容する吸着材の種類が異なり、処理対象水に含まれるコロイド状及びイオン状の放射性物質を分離・吸着処理する。吸着塔に收容する吸着材の構成は処理対象水の性状に応じて、セシウム・ストロンチウム同時吸着塔 5 塔の構成と、セシウム・ストロンチウム同時吸着塔 3 塔、アンチモン吸着塔 1 塔、重金属吸着塔 1 塔からなる構成がある。汚染水処理に伴い水処理二次廃棄物として、フィルタ及び吸着塔が発生する。

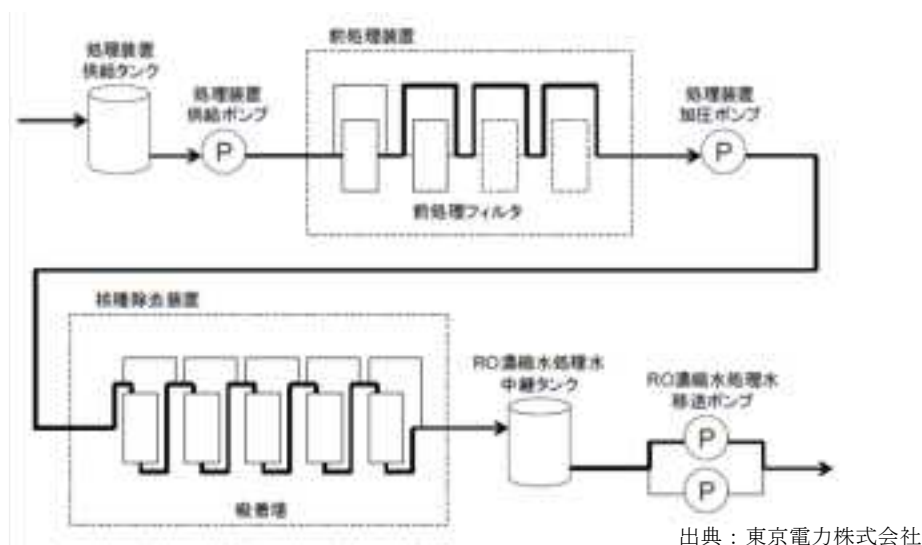


図 2.1-11 RO 濃縮水処理設備の処理系統の概要図<sup>(9)</sup>



(1) 材質及び構造

RO 濃縮水処理設備で使用されている前処理フィルタは、炭素鋼製（エポキシコーティング付）容器に收容されている。また、吸着塔は内部に吸着材を充填した中空の円柱形の容器を鉛の遮へい体で覆う二重構造になっている。前処理フィルタ及び吸着塔の材質及び構造を表 2.1-8～9 に示すと共に、それぞれの構造の概要図<sup>(8)</sup>を図 2.1-12 に示す。なお、前処理フィルタから水処理二次廃棄物として発生するのは内部のフィルタ部分のみであるが、フィルタの材質や構造の詳細は不明である。

表 2.1-8 RO 濃縮水処理設備前処理フィルタの構造及び材質<sup>(9)</sup>

種類		縦置き円筒型	
寸法	胴内径	901.7	mm
	上下胴板厚さ	63.5	mm
	胴板厚さ	6.35	mm
	高さ	2013	mm
材質	容器	ASME SA516 Gr.70	
	フィルタ	—	

表 2.1-9 RO 濃縮水処理設備吸着塔の構造及び材質<sup>(9)</sup>

種類		縦置き円筒形	
寸法	胴内径	939.8	mm
	上下部胴板厚さ	76.2	mm
	胴板厚さ	12.7	mm
	高さ <sup>※1</sup>	3581	mm
材質	胴板	二相系ステンレス (UNS S31803)	

※1 遮へい体などを含めた全高であり、吸着材容器高さは約 2.5m だと考えられる

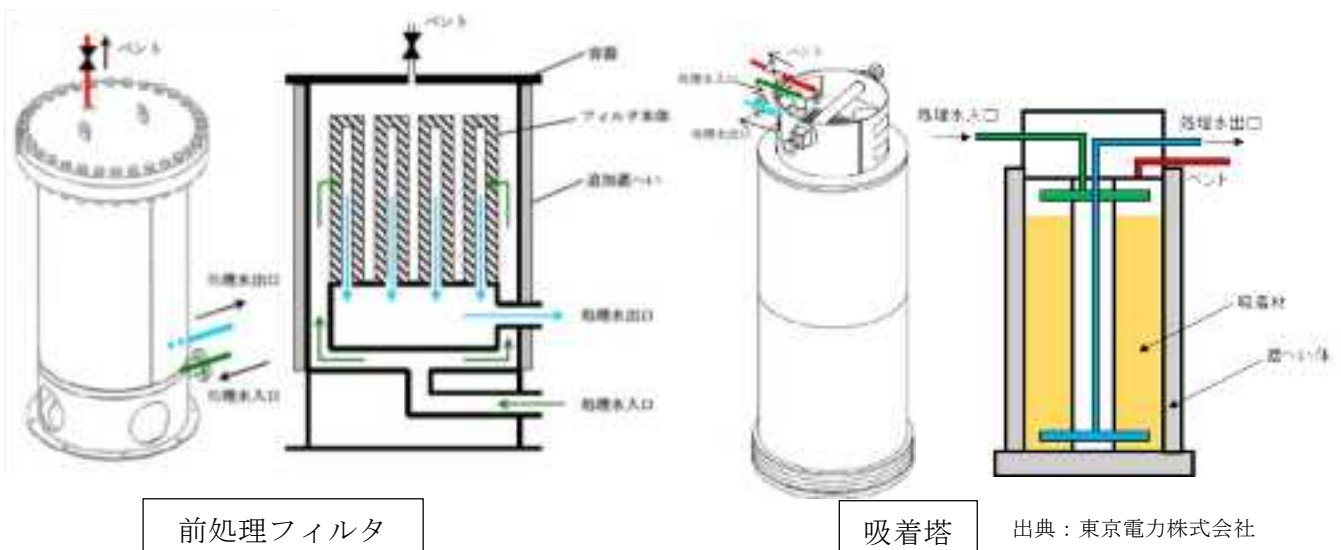


図 2.1-12 RO 縮水処理設備の前処理フィルタ及び吸着塔の概要図<sup>(9)</sup>

## (2) 保管状況

使用済のフィルタは内部を淡水で置換した後、エアブローにより水抜きされてからコンクリート製または金属製の保管容器に収容して瓦礫類の一時保管エリアに貯蔵される。フィルタの保管容器は蓋に可燃性ガスの滞留防止のため保管容器の蓋にベント孔が設けられており、また雨水が容易に入り難い構造となっている。また、金属製の保管容器は屋外保管環境下での腐食防止のため塗装がほどこされている<sup>(9)</sup>。フィルタ保管容器概要図を図 2.1-13 に示す。

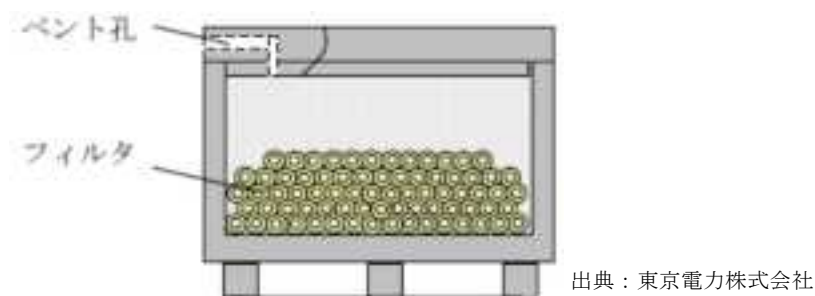


図 2.1-13 RO 縮水処理設備の前処理フィルタ保管容器の概要図<sup>(9)</sup>

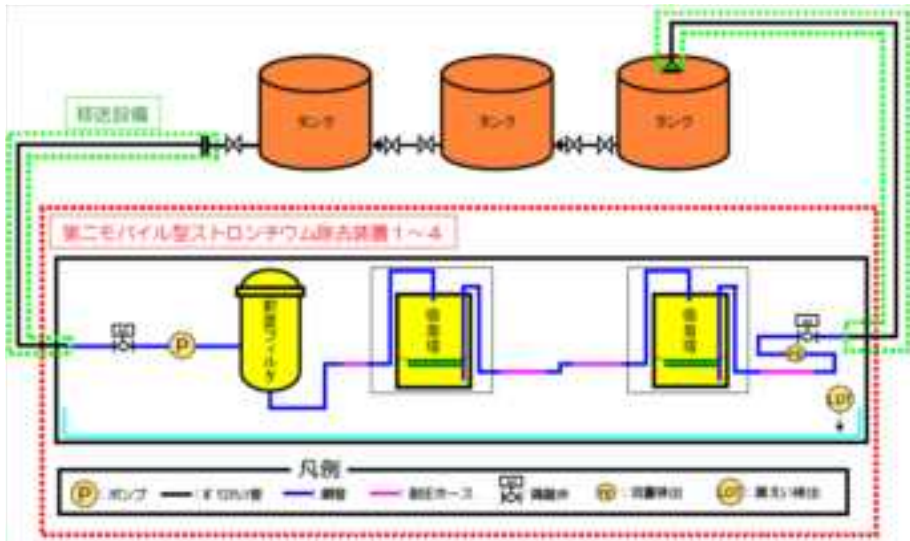
使用済の吸着塔は内部を淡水で置換した後、エアブローにより水抜きされてから使用済セシウム吸着塔一時保管施設に（第一施設，第四施設）架台（ラック）に設置され保管される。使用済フィルタ及び吸着塔の貯蔵時においては、吸着した放射性物質の崩壊熱により内部より発熱することが予想される。使用済フィルタ・吸着塔がそれぞれ貯蔵・保管される場合の温度評価が行われており、その結果、フィルタ及び吸着塔の最高温度はフィルタでは約 67℃，吸着塔では約 182℃と報告されている<sup>(9)</sup>。フィルタ及び吸着塔内の吸着材の耐熱温度である 130℃及び 600℃を超えていないため、材料の健全性に影響はないとされている。

使用済フィルタ・吸着塔はエアブロー等により水抜きして貯蔵されているが、内部に残留した水が放射線分解することにより可燃性ガスが発生する可能性があるため、使用済フィルタは保管容器にベント孔が設けられている。また、使用済吸着塔は、処理水の取水側ノズル及びベント弁を開放することで、吸着塔内部で発生する可燃性ガスの濃度が可燃限界を超えない設計となっている。

### 2.1.4 第二モバイル型ストロンチウム除去装置

逆浸透膜装置の廃液を貯留する RO 濃縮水貯槽は高濃度の放射性 Sr を含むため、汚染水貯留リスクの低減を目的とし、放射性 Sr 濃度を低減させるために第二モバイル型ストロンチウム除去装置が設置された。

第二モバイル型ストロンチウム除去装置は、前置フィルタ及び吸着塔で構成されている。前置フィルタは汚染水の浮遊物質の粗取りを行ない、後段の吸着材を充填した吸着塔は汚染水に含まれる Sr の除去を行う。汚染水処理に伴い水処理二次廃棄物として、吸着塔が発生する（1 ヶ月あたり 10 本程度）。図 2.1-14 に第二モバイル型ストロンチウム除去装置の処理システムの概要図を示す<sup>(10)</sup>。



出典：東京電力株式会社

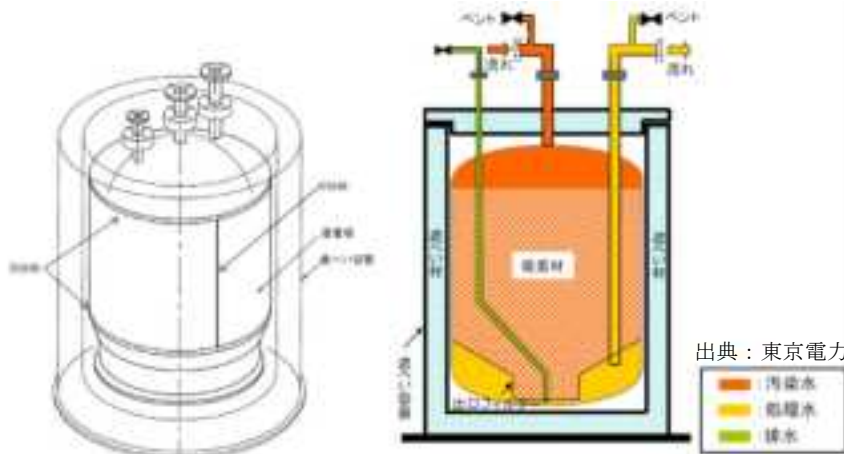
図 2.1-14 RO 濃縮水処理設備の処理系統の概要図<sup>(10)</sup>

(1) 材質及び構造

第二モバイル型ストロンチウム除去装置で使用する吸着塔は円筒形容器で、内部にゼオライト等を充填したステンレス製の容器を炭素鋼製の遮へい容器が覆う二重構造となっている。また、遮へい容器は二重筒構造となっており、内部の鉛等により吸着塔表面で 1mSv/h 以下となるよう十分な遮へい能力を有している。構造及び材質を表 2.1-10 に示すと共に、吸着塔の概要図<sup>(1)</sup>を図 2.1-15 に示す。なお、第二モバイル型ストロンチウム除去装置で使用する吸着塔は「モバイル式処理装置」の吸着塔と同一仕様である<sup>(10)</sup>

表 2.1-10 第二モバイル型ストロンチウム除去装置吸着塔の構造及び材質<sup>(10)</sup>

種類		縦置き円筒型	
寸法	胴外径	1,020	mm
	胴板厚さ	10	mm
	上部鏡板厚さ	10	mm
	下部鏡板厚さ	10	mm
	高さ	1806	mm
材質	胴板	SUS316L	

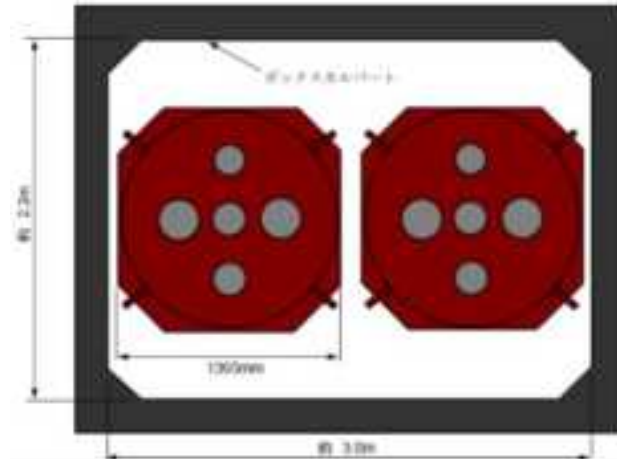


出典：東京電力株式会社

図 2.1-15 第二モバイル型ストロンチウム除去装置の吸着塔外形図及び概要図<sup>(10)</sup>

## (2) 保管状況

使用済吸着塔は内部を淡水で置換し、内部の水抜きを行なった後に使用済セシウム吸着塔仮保管施設及び使用済セシウム吸着塔一時保管施設のコンクリート製ボックスカルバート内で貯蔵される。なお、吸着塔は各ボックスカルバート内に2塔ずつ貯蔵される。保管状況<sup>(1)</sup>を図 2.1-16 に示す。



出典：東京電力株式会社

図 2.1-16 第二モバイル型ストロンチウム除去装置の吸着塔保管状況<sup>(1)</sup>

保管される吸着塔は吸着した放射性物質の崩壊熱により内部より発熱するが、ボックスカルバートにより保温された場合の吸着塔の温度は、外気温度を 40℃ とすると塔あたりの発熱量が約 360W の場合、吸着塔中心温度は約 329℃ また、太陽光からの入熱による温度上昇を考慮すると約 342℃ となり、吸着材の耐熱温度 600℃ より低いことから安全上の問題は無いと判断されている<sup>(10)</sup>。第二モバイル型ストロンチウム除去装置の吸着塔の吸着量、最大表面線量率及び最高温度<sup>(10)</sup>を表 2.1-11 に示す。

表 2.1-11 第二モバイル型ストロンチウム除去装置の吸着塔の吸着量  
最大表面線量率および最高温度<sup>(10)</sup>

機器名称	捕捉・吸着 主要核種	捕捉・吸着量 (Bq/体) <sup>※1</sup>	最大表面線量率 (mSv/h) <sup>※2</sup>	最大表面線量率 (mSv/h) <sup>※3</sup>	最高温度 (℃) <sup>※4</sup>	耐熱温度 (℃)
吸着塔	Cs-134 Cs-137 Sr-90	5.0 × 10 <sup>11</sup> 1.5 × 10 <sup>12</sup> 2.0 × 10 <sup>15</sup>	0.016	0.028	342	600

※1 捕捉・吸着する主要核種の放射性濃度(処理対象水中の放射能濃度を高めに設定し、主要核種が各フィルタ・吸着塔に偏って捕捉・吸着された場合を想定した保守的な設定値)

※2 水抜き前の表面線量

※3 貯蔵時を想定した水抜き後の表面線量率

※4 貯蔵時を想定したコンクリート製ボックスカルバート内での夏場の最高温度

第二モバイル型ストロンチウム除去装置の吸着塔は、エアブロー等により水抜きして貯蔵されるが、内部残留水の放射線分解により水素などの可燃性ガスが発生する可能性があるため、使用済吸着塔は処理水の入口、出口及びベント弁を開放し、発生する可燃性ガスの濃度が可燃限界を超えない設計となっている。



## 2.1.5 水処理二次廃棄物の情報の整理

### (1) 水処理二次廃棄物保管容器の材質及び処理水の水質

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故以来、汚染水処理に伴い様々な水処理二次廃棄物が発生している。これまでに調査した各水処理設備・装置から発生する水処理二次廃棄物保管容器について、それぞれの材質及び対象とする汚染水の水質(pH、塩化物イオン濃度)について一覧にまとめた。表 2.1-12 にその一覧を示す。

表 2.1-12 各水処理設備・装置から発生する水処理二次廃棄物保管容器の材質及び対象とする汚染水の水質

装置	材質	pH	Cl <sup>-</sup>
セシウム吸着装置 KURION	ASME SA240TYPE 316/316L	中性※1	300～16,000ppm※2
第二セシウム吸着装置SARRY TYPE-A	SUS316L	中性※1	300～8,000ppm※2
第二セシウム吸着装置SARRY TYPE-B1	ASME SA240TYPE 316/316L	中性※1	300～8,000ppm※2
第二セシウム吸着装置SARRY TYPE-B2	二相系ステンレス鋼 UNSS31803	中性※1	300～8,000ppm※2
モバイル型ストロンチウム除去装置	ASME SA240TYPE 316/316L	中性※1	最大6,000ppm
第二モバイル型ストロンチウム除去装置	ASME SA240TYPE 316/316L	中性※1	2,200ppm
モバイル式処理装置	ASME SA240TYPE 316/316L	中性※1	700ppm～17,000ppm※2
多核種除去設備	HIC ポリエチレン	6～12.2	最大13,000ppm※2
増設多核種除去設備	HIC ポリエチレン	6～12.2	最大13,000ppm※2
高性能多核種除去設備	二相系ステンレス鋼 UNSS31803	3.5～7.5	6,350ppm
RO濃縮水処理設備	二相系ステンレス鋼 UNSS31803	5.8～12.0	6,350ppm

※1 pHの詳細は不明であるが、処理水の分析結果からpH5.5～8程度の中性だと推察される  
 ※2 初期海水流入等による最大値である

各水処理設備・装置で処理される汚染水は、東北地方太平洋沖地震による津波、炉心冷却水の流入、雨水の浸入、地下水の浸透等により海水成分を含んだ高レベルの放射性汚染水である。セシウム吸着装置(KURION・SARRY)等で処理される汚染水は、塩化物イオン濃度 16000ppm 程度(津波・初期冷却水としての海水流入)であったが、現在では数百 ppm 程度となっている。図 2.1-17 にセシウム吸着装置で処理される汚染水(淡水化処理前の汚染水)に含まれる塩化物イオン濃度の変化<sup>(11)</sup>について示す。



図 2.1-17 淡水化処理前汚染水に含まれる塩化物イオン濃度の変化

多核種除去設備等は、淡水化装置（逆浸透膜装置）の廃液である RO 濃縮水を処理することから、処理対象水に含まれる塩化物イオン濃度が比較的高い（RO 濃縮塩水に含まれる塩化物イオン濃度は 6000ppm 程度とされている）。使用済の吸着塔は淡水置換後に水抜きして貯蔵されているため、保管される吸着塔内部の塩化物イオンはある程度低減されていると考えられる。また、高性能多核種除去設備では、核種の吸着性能の向上を目的とした薬液添加により、pH3.5 酸性環境で使用される吸着塔がある<sup>(12)</sup>。多くの水処理設備・装置の水処理二次廃棄物保管容器にはオーステナイト系ステンレス鋼である SUS316L 等が使用されているのに対し、高性能多核種除去設備等においては耐食性に優れる二相系ステンレス鋼が使用されている。

## (2) 多核種除去設備の吸着材

多核種除去設備（多核種除去設備、増設多核種除去設備及び高性能多核種除去設備）は汚染水処理設備で処理した後の処理済水や、RO 濃縮水等に含まれる放射性物質（トリチウムを除く）を十分に低い濃度になるまで除去する事を目的としている。処理対象水に含まれるコロイド状及びイオン状の放射性核種を分離・吸着処理するため、多核種除去設備では各核種に対応した様々な吸着材が使用されている。多核種除去設備<sup>(13)(14)(15)</sup>、増設多核種除去設備<sup>(15)(16)</sup>及び高性能多核種除去設備<sup>(12)(17)(18)(19)</sup>における処理系統の概要図及び使用される吸着材について図 2.1-18～2.1-20 に示す。

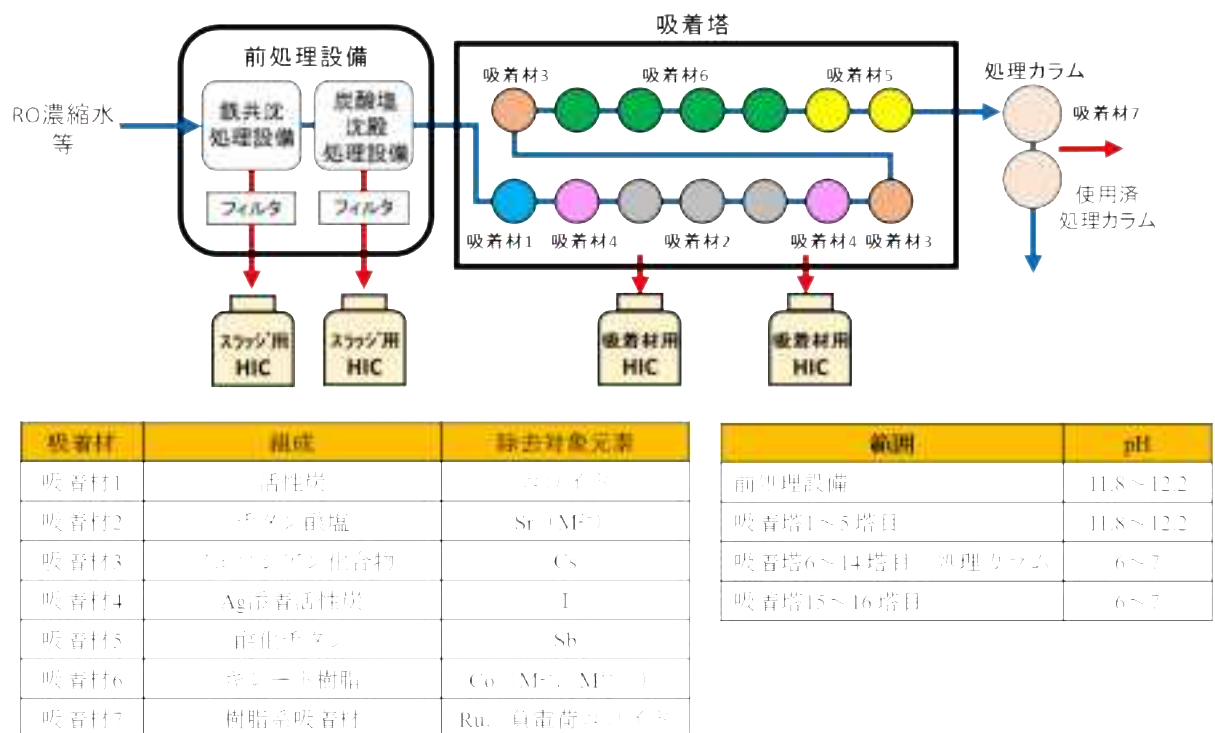
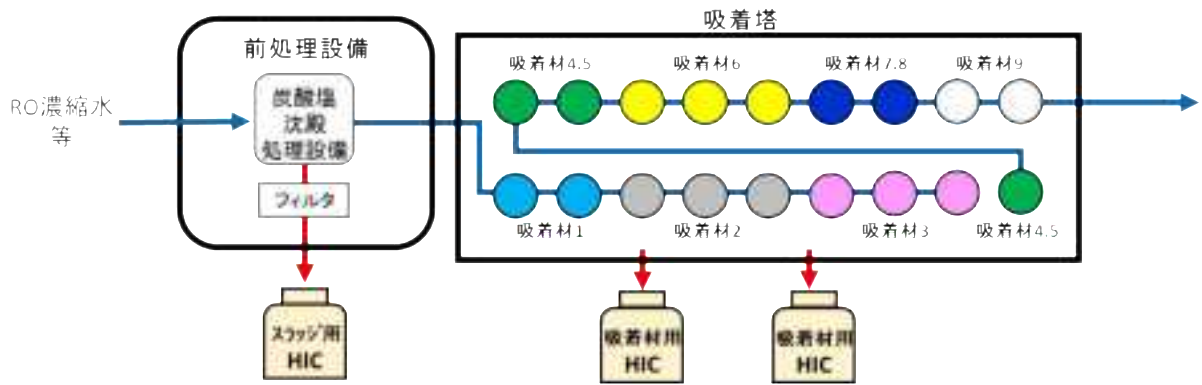


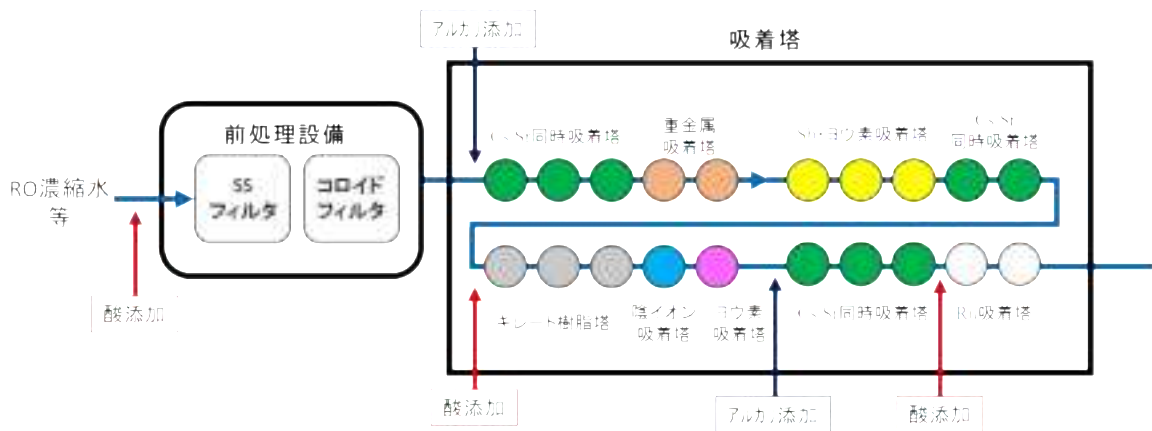
図 2.1-18 多核種除去設備における処理系統の概要図及び使用される吸着材



吸着材	組成	除去対象元素
吸着材1	活性炭	有機物、I
吸着材2	多価の前塩	Sr
吸着材3	多価の前塩	Cs(Sr)
吸着材4	前処理用活性炭	Sb
吸着材5	Ag前処理用活性炭	I
吸着材6	前処理用活性炭	Cs、Co、Ru
吸着材7.8	樹脂系吸着材	Ru、臭素荷担活性炭

範囲	pH
吸着塔1～5塔目	11.8～12.2
前処理設備	11.8～12.2
吸着塔6～18塔目	-

図 2.1-19 増設多核種除去設備における処理系統の概要図及び使用される吸着材



吸着材	除去対象元素	範囲	pH
SSフィルタ (孔径1μm)	固形物	高性能多核種除去設備	3.5～7.5
コロイドフィルタ (孔径0.1μm) (樹脂系)	固形物		
Cs・Sr同時吸着材 (樹脂系)	Cs・Sr		
Sb吸着材 (高水取付活性炭)	Sb		
重金属吸着材 (樹脂系)	Co・Mn・Ni等		
活性炭	Ru等		
活性炭 (Ag)	I等		
活性炭	Cs・Sr等		
樹脂系	Ru等		

図 2.1-20 高性能多核種除去設備における処理系統の概要図及び使用される吸着材

多核種除去設備及び増設多核種除去設備から発生するスラリーや吸着材は高性能容器 HIC に収納され保管される。前処理設備等において薬剤の添加により水質がアルカリ性領域になるが、ポリエチレン製である HIC は耐アルカリ性が高いため、pH の変動が HIC の健全性に影響を与えることはないとされている<sup>(14)</sup>。

高性能多核種除去設備は使用済み吸着塔が交換されて水処理二次廃棄物となる。核種の除去性能を向上させるために薬剤が添加され pH が 3.5 の酸性領域で使用される吸着塔がある。また、重金属吸着材としてキレート材添着活性炭が使用されているため活性炭によるステンレス鋼の腐食が懸念されるが、吸着塔には耐食性に優れた二相系ステンレス鋼が使用されている。

### (3) 水処理二次廃棄物の保管量について

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故以来、原子炉建屋・タービン建屋内等の汚染水処理等に伴い発生する水処理二次廃棄物の保管量は増大している。また、処理装置や設備の増加により廃棄物の種類も多様化している。図 2.1-21 に水処理二次廃棄物保管量の推移<sup>(20)</sup>を示すと共に、2016 年 1 月時点における、それぞれの設備・装置から発生した廃棄物の数<sup>(20)</sup>を表 2.1-13 に示す。

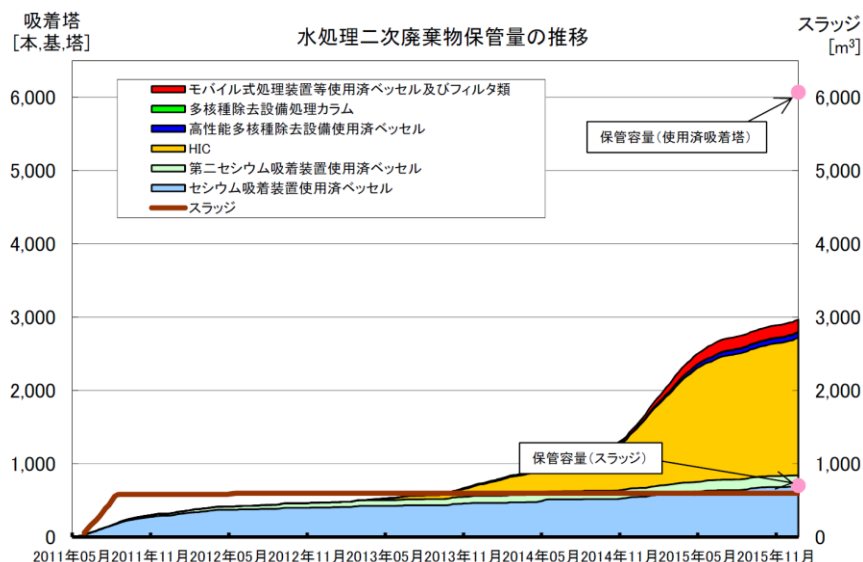


図 2.1-21 水処理二次廃棄物保管量の推移<sup>(21)</sup> 出典：東京電力株式会社

表 2.1-13 水処理二次廃棄物保管量

装置名	水処理二次廃棄物	保管数 <sup>※1</sup>
セシウム吸着装置(KURION)	吸着塔	690
第二セシウム吸着装置(SARRY)	吸着塔	152
既設・増設多核種除去設備	処理カラム	7
	HIC	1877 <sup>※2</sup>
高性能多核種除去設備	吸着塔	71
モバイル型ストロンチウム除去装置等 使用済みベッセル及びフィルタ類	フィルタ類	170 <sup>※3</sup>
	吸着塔	

※1 2016.1.21時点の保管数

※2 多核種除去設備(1090本) 増設多核種除去設備(787本)

※3 合計数(内訳の詳細は不明)



図 2.1-20 及び表 2.1-13 より、セシウム吸着装置（KURION）から発生する吸着塔や、多核種除去設備から発生する HIC 等の保管量が特に多いことが分かる。これらの水処理二次廃棄物の保管量は今後も増加すると予想される。

水処理二次廃棄物は第一施設、第二施設、第三施設、及び第四施設の 4 つの保管施設に保管されている。第一施設及び第四施設にはラックやボックスカルバートが設置されており、主に使用済みの吸着塔等が保管されている。第二施設にはボックスカルバート、第三施設には HIC 専用のボックスカルバートが設置されており、HIC が保管されている<sup>(22)</sup>。今後、新たにセシウム吸着装置(KURION)、第二セシウム吸着装置(SARRY)、多核種除去設備等より発生する水処理二次廃棄物（吸着塔類）を保管する大型保管庫の設置が計画されている。大型保管施設はクレーンを設置し重量物である使用済吸着塔などのハンドリングが可能であり、万一の漏えい時に備え屋外への汚染拡大防止策を施すと共に作業被ばくおよび敷地境界線量への影響を低減するため適切な遮へいが施される予定である<sup>(23)</sup>。

#### (4) 情報の整理・まとめ

平成 26 年度から水処理二次廃棄物保管容器に関する情報の調査を行った。対象とする水処理二次廃棄物保管容器は、セシウム吸着装置（KURION）の吸着塔、第二セシウム吸着装置（SARRY）の吸着塔、モバイル式処理装置の吸着塔、モバイル型ストロンチウム除去装置の浮遊物質（Suspended Solid：略称 SS）フィルタ、ウルトラフィルタ、吸着塔、多核種除去設備の処理カラム、高性能容器（HIC：High Integrity Container）及び高性能多核種除去設備の吸着塔、RO 濃縮水処理設備の吸着塔、及び第二モバイル型ストロンチウム除去装置の吸着塔とした。収集した情報に対し、情報整理として各装置・設備から発生する水処理二次廃棄物ごとの材質、設計、保管状況、保管容器の内部及び外部の環境条件（pH 等の化学的環境及び塩分濃度等）、吸着材の仕様及び今後の計画等について一覧にまとめた。一覧を表 2.1-14 及び 2.1-15 に示す。

表2.1-14 水処理二次廃棄物の情報一覧①

装置	水処理二次廃棄物	材質	対象核種	内容物	最大吸着量(設計値) (Bq)/塔	塔交換条件	対象水 Cl濃度(ppm)	対象水核種濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	pH	最大温度 (設計値)(°C)	廃吸着塔数	増加ペース/月 (想定値)	備考
セシウム 吸着装置 KURION	吸着塔	ASME SA-240 TYPE316/316L <sup>(3)</sup>	Cs I	ゼオライト <sup>(4)</sup> SMゼオライト(油・Tc) <sup>(4)</sup> Hゼオライト <sup>(4)</sup> Agゼオライト <sup>(4)</sup>	Cs:2.0×10 <sup>15(1)</sup>	表面線量 (4mSv/h) <sup>(11)</sup>	最初期 16000ppm(2011/7) 以降 300~1000ppm <sup>(11)</sup>	情報無し	情報無し	377°C <sup>(1)</sup>	690基 <sup>(20)</sup> (2016/1/21)	1ヶ月当たり 6基 <sup>(1)</sup>	吸着量3.96×10 <sup>14</sup> Bq/本 <sup>(21)</sup> (2011/6/19~2013/4/2) 424本平均
	Sr吸着塔	(SUS316L相当)	Sr	チタンケイ酸塩TS-G <sup>(3)</sup>	Sr: 1.75×10 <sup>14(1)</sup>	表面線量 (4mSv/h) <sup>(11)</sup>	300~1000ppm <sup>(11)</sup>	Sr-90:1.4×10 <sup>4(3)</sup> (2014/9/3)	情報無し	143°C <sup>(1)</sup>			2015/1/6運用開始
モバイル型 ストロンチウム 除去装置	吸着塔	SUS316L	Sr	チタンケイ酸塩TS-G <sup>(3)</sup>	Cs-134: 5.2×10 <sup>9(2)</sup> Cs-137: 9.1×10 <sup>9(2)</sup> Sr-90: 1.7×10 <sup>14(2)</sup>	情報無し	6000ppm以下 <sup>(22)</sup> (RO濃縮水)	Sr:3.9×10 <sup>4(23)</sup>	情報無し	143°C <sup>(2)</sup>	170基 <sup>(20)</sup> (2016/1/21)	1ヶ月当たり 6基 <sup>(2)</sup>	モバイルKURIONとも呼称。吸着塔が KURIONの遮へいは炭素鋼178mmに対し、 モバイルSrの遮へいは鉛26mmであり、外 容器は別物。 2015/11現在停止中
	SSフィルタ ウルトラフィルタ	フィルタハウジング ASME SA-312 TP316L <sup>(2)</sup> (SUS316L相当)	Sr	SSフィルタ <sup>(2)</sup> ポリプロピレン UF(ウルトラフィルタ) <sup>(2)</sup> ポリエーテル サルフォン	SSフィルタ ・Sr:2.4×10 <sup>14(2)</sup> ウルトラフィルタ ・Sr:5.2×10 <sup>14(2)</sup>	差圧上昇または 表面線量等量率 増加により交換	6000ppm以下 <sup>(22)</sup> (RO濃縮水)	Sr:3.9×10 <sup>4(23)</sup>	情報無し	SSフィルタ 112°C <sup>(2)</sup> ウルトラフィル タ 120.4°C <sup>(2)</sup>	その他設備 合算値 内訳は不明	1ヶ月当たり SSフィルタ 9体 <sup>(2)</sup> ウルトラフィルタ 2体 <sup>(2)</sup>	モバSrは他水処理設備とは異なり、吸着材 をまず添加攪拌しフィルタで荒取りしたのち 吸着塔で徹底吸着する方式。フィルタ容器 はSUS316L製、 ボックスカルバート内保管。
第二セシウム 吸着装置 SARRY	吸着塔	SUS316L <sup>(1)</sup>	Cs	チタンケイ酸塩 (IE911) チャバサイト (IE96)	Cs: 6.0×10 <sup>15(1)</sup>	表面線量 (4mSv/h)以下 <sup>(1)</sup>	初期 8000ppm 以降300~1000ppm	情報無し	情報無し	450°C <sup>(1)</sup>	152基 <sup>(2)</sup> (2013/1/21) 同時吸着塔 含む	1ヶ月当たり 4基 <sup>(1)</sup>	1.02×10 <sup>15</sup> Bq/本 <sup>(21)</sup> (2011/6/19~2013/4/2の78本平均)
	TYPE-A Cs・Sr同時吸着塔		Cs・Sr	情報無し	Cs: 2.1×10 <sup>15(1)</sup> Sr: 1.2×10 <sup>15(1)</sup>		300~1000ppm <sup>(11)</sup>			470°C <sup>(1)</sup>	28基 <sup>(11)</sup>  TYPE-A,B 合算 (2015/10/29)	1ヶ月当たり 10基 <sup>(1)</sup>	A、B1、B2の実際の使用数の 内訳については不明  2014/12/26運用開始
	TYPE-B1 Cs・Sr同時吸着塔		Cs・Sr	情報無し	Cs: 3.8×10 <sup>15(1)</sup> Sr: 2.2×10 <sup>15(1)</sup>		300~1000ppm <sup>(11)</sup>			340°C <sup>(1)</sup>			
	TYPE-B2 吸着塔 Cs・Sr同時吸着塔	Cs・Sr	情報無し	Cs: 3.8×10 <sup>15(1)</sup> Sr: 2.2×10 <sup>15(1)</sup>	300~1000ppm <sup>(11)</sup>		340°C <sup>(1)</sup>						
RO濃縮水 処理設備	吸着塔	ASME SA790 UNSS31803 <sup>(9)</sup> (二相系ステンレス)	Sr Cs	高性能ALPSの Cs・Sr吸着材と 同等(推定)	Cs-134: 5.9×10 <sup>11(9)</sup> Cs-137: 5.9×10 <sup>11(9)</sup> Sr-90: 4.8×10 <sup>15(9)</sup>	情報無し	6350ppm程度 <sup>(9)</sup> (RO濃縮水)	Sr-90: 5.0×10 <sup>4(8)</sup> Cs-134: 5.0×10 <sup>0(8)</sup> Cs-137: 1.0×10 <sup>1(8)</sup> Sb-125: 2.5×10 <sup>1(8)</sup> Mn-54: 7.9×10 <sup>-1(8)</sup> Co-60: 6.6E×10 <sup>-1(8)</sup>	5.8~12.0 <sup>(9)</sup>	182°C <sup>(9)</sup>	170基 <sup>(20)</sup> (2016/1/21)  その他設備 合算値 内訳は不明	2014/12~2015/3 22基発生 <sup>(8)</sup>  2015/11現在 停止中	2015/11現在停止中
モバイル式 処理装置	吸着塔	ASME SA240 TYPE 316/316L (SUS316L相当)	Cs Sr	紺青活性炭 <sup>(24)</sup> IE911(Cs) <sup>(24)</sup> ET-201(Sr) <sup>(24)</sup>	Cs:1.3×10 <sup>15(1)</sup> Sr:1.3×10 <sup>15(1)</sup>	吸着塔出入口差 圧、吸着性能、吸 着塔表面線量によ り交換 <sup>(1)</sup>	700~17000ppm <sup>(1)</sup>  (海水配管 トレンチ内海水)	Cs:9.5×10 <sup>5(25)</sup>	情報無し	160°C <sup>(1)</sup>	29基 <sup>(11)</sup> (2015/1/15)	2015/11現在停止中	2014年夏海水配管トレンチ処理終了。 停止中。2015年11月使用前検査合格後放 水路浄化に使用される予定。 初期(2013/11/14~2014春):Cs吸着 後期(2014春夏):Sr
第二 モバイル型 ストロンチウム 除去装置	吸着塔	ASME SA240 TYPE 316/316L (SUS316L相当)	Cs Sr	情報無し	Cs-134: 5.0×10 <sup>14(10)</sup> Cs-137: 1.5×10 <sup>12(10)</sup> Sr-90: 2.0×10 <sup>15(10)</sup>	情報無し	2300pp程度 <sup>(10)</sup> (RO濃縮水)	Cs-134:7.7×10 <sup>6(10)</sup> Cs-137:2.0×10 <sup>1(10)</sup> Sr-90:7.2×10 <sup>4(10)</sup>	情報無し	342°C <sup>(10)</sup>	170基 <sup>(20)</sup> (2016/1/21) その他設備 合算値	2015/11現在停止中	ボックスカルバート内保管

表2.1-15 水処理二次廃棄物の情報一覧②

装置	水処理二次廃棄物	材質	対象核種	内容物	最大吸着量(設計値) (Bq)/塔	塔交換条件	対象水 Cl濃度(ppm)	対象水核種濃度 (Bq/cc)	pH	最大温度 (設計値)(°C)	廃吸着塔数	増加ペース/月	備考
高性能多核種 除去設備	吸着塔	二相系 ステンレス鋼 (UNS S31803) <sup>(12)</sup>	固形分	SSフィルタ <sup>(17)</sup> (孔径1μm)	情報無し	所定の容量 通水後 詳細は不明	6350ppm <sup>(12)</sup> (RO濃縮水)	RO濃縮水 <sup>(26)</sup> (2016/2/9)	pH3.5~7.5 <sup>(12)</sup> 酸の添加 ・Srキレート 錯体の破壊 ・脱炭酸	182°C <sup>(12)</sup>	71基 <sup>(20)</sup> (2016/1/21)	年間50基 程度 <sup>(12)</sup>	対象は62核種。 使用に支障の無い範囲でSUS316L製も 併用する旨申請を出しているが、 2015/11時点では認可されるかは不明。  (薬液注入により各吸着塔で差がある)
			Cs, Sr	Cs・Sr同時吸着材 <sup>(17)</sup> (Ti入り人工ゼオライト)	情報無し								
			Cs, Sr	コロイドフィルタ <sup>(17)</sup> ・フェロシアン化物添着 ・キレート剤添着	情報無し								
			Co, Mn, Ni等	重金属吸着材 <sup>(17)</sup> (キレート剤添着活性炭)	情報無し								
			Sb	Sb吸着材 <sup>(17)</sup> (含水酸化セリウム)	情報無し								
			Ru、キレート	キレート吸着材 <sup>(18)(19)</sup>	情報無し								
			I,等	AgZ <sup>(18)(19)</sup>	情報無し								
			陰イオン、等	陰イオン吸着材 <sup>(18)(19)</sup>	情報無し								
			Ru	水酸化鉄 <sup>(18)(19)</sup>	情報無し								
多核種 除去設備	HIC	ポリエチレン	Co, Ni等 重金属	鉄共沈スラリー 高分子凝集剤使用 (スラッジ用HIC1) <sup>(13)(15)</sup>	情報無し	情報無し	最大 13000ppm <sup>(14)</sup>	RO濃縮水 <sup>(26)</sup> (2016/2/9)	前処理設備 pH11.8~12.2 <sup>(14)</sup>  吸着塔1~5 pH11.8~12.2 <sup>(14)</sup>  吸着塔6~14 pH6~7 <sup>(14)</sup>  吸着塔15~16 pH6~7 <sup>(14)</sup>	HIC表面温度 約60°C <sup>(14)</sup>	1877基 <sup>(20)</sup> (2016/1/21)	三系統 同時運転時  年間約1,375基 <sup>(14)</sup> (最大)	KURIONやSARRY等の汚染水処理設備 で処理した後の処理済水に含まれる放 射性物質(トリウムを除く)を十分低い 濃度になるまで除去する事を目的として いる
			Ca, Mg (Sr)	炭酸塩スラリー (スラッジ用HIC2) <sup>(13)(15)</sup>	情報無し								
			コロイド	活性炭 (吸着材用HIC1) <sup>(13)(15)</sup>	情報無し								
			Sr (M <sup>2+</sup> )	チタン酸塩 (吸着材用HIC2) <sup>(13)(15)</sup>	情報無し								
			Cs (Co, Ru)	フェロシアン化合物 (吸着材用HIC3) <sup>(13)(15)</sup>	情報無し								
			I	Ag添着活性炭 (吸着材用HIC4) <sup>(13)(15)</sup>	情報無し								
			Sb	酸化チタン (吸着材用HIC5) <sup>(13)(15)</sup>	情報無し								
			Co (M <sup>2+</sup> , M <sup>3+</sup> )	キレート樹脂 (吸着材用HIC6) <sup>(13)(15)</sup>	情報無し								
	処理カラム	SUS316L	Ru 負電荷コロイド	樹脂系吸着剤 <sup>(13)(15)</sup>	情報無し								
増設多核種 除去設備	HIC	ポリエチレン	Ca, Mg (Sr)	炭酸塩スラリー <sup>(15)</sup> (スラッジ用HIC1及び2)	情報無し	情報無し	最大 <sup>(16)</sup> 13000ppm	RO濃縮水 <sup>(26)</sup> (2016/2/9)	前処理設備 pH11.8~12.2 <sup>(16)</sup>  吸着塔1~5 pH11.8~12.2 <sup>(16)</sup>  吸着塔6~18 pH6~7 <sup>(16)</sup>	HIC表面温度 約60°C <sup>(14)</sup>	1877基 <sup>(20)</sup> (2016/1/21)	年間約1,250基 <sup>(16)</sup>	増設ALPSでは吸着材7, 8と呼ばれる2 種類が用いられ、吸着材用HIC6に入れ られるようになったため、処理カラムは 発生しない。
			コロイド, I	活性炭 <sup>(15)</sup> (吸着材用HIC1及び7)	情報無し								
			Sr	チタン酸塩 <sup>(15)</sup> (吸着材用HIC2)	情報無し								
			Cs (Sr)	チタンケイ酸塩 <sup>(15)</sup> (吸着材用HIC3)	情報無し								
			I, Sb	酸化セリウム <sup>(15)</sup> (吸着材用HIC4)	情報無し								
			I	Ag添加ゼオライト <sup>(15)</sup> (吸着材用HIC4)	情報無し								
			Cs (Co, Ru)	酸化チタン <sup>(15)</sup> (吸着材用HIC5)	情報無し								
			Ru 負電荷コロイド	樹脂系吸着剤2種類 <sup>(15)</sup> (吸着材用HIC6)	情報無し								

## 第 2.1 章 参考文献

- (1) 東京電力株式会社 福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 II 特定原子力施設の設計、設備 2.5 汚染水処理設備等(2016).  
[http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu16\\_j/images/1/160129j0601.pdf](http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu16_j/images/1/160129j0601.pdf)
- (2) 東京電力株式会社 福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 II 特定原子力施設の設計、設備 2.37 モバイル型ストロンチウム除去装置等(2015).  
[http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15\\_j/images/150209j0506.pdf](http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/150209j0506.pdf)
- (3) 東京電力株式会社 セシウム吸着装置改造工事及びストロンチウム吸着塔導入に伴う実施計画変更について 平成 26 年 9 月 26 日.  
<https://www.nsr.go.jp/data/000054744.pdf>
- (4) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 除染装置(吸着塔)の設備概要 平成 23 年 6 月 17 日.
- (5) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 瓦礫等及び水処理二次廃棄物の保管・管理状況平成 26 年 3 月 27 日. <https://www.nsr.go.jp/data/000132079.pdf>
- (6) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 第二セシウム吸着装置(SARRY)同時吸着塔の実実施計画に係わる補足説明資料 平成 26 年 9 月 4 日.  
<https://www.nsr.go.jp/data/000054641.pdf>
- (7) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 汚染水対策の進捗状況及びリスクマップ 平成 27 年 3 月 17 日.  
[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c150317\\_04-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c150317_04-j.pdf)
- (8) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 RO 濃縮水処理設備設置に伴う実施計画申請の概要 平成 26 年 10 月 23 日. <https://www.nsr.go.jp/data/000054904.pdf>
- (9) 東京電力株式会社 福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 II 特定原子力施設の設計、設備 2.38 RO 濃縮水処理設備(2015).  
[http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15\\_j/images/151117j0203.pdf](http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/151117j0203.pdf)
- (10) 東京電力株式会社 福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 II 特定原子力施設の設計、設備 2.39 第二モバイル型ストロンチウム除去装置等(2015).  
[http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15\\_j/images/150209j0508.pdf](http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/150209j0508.pdf)
- (11) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 福島第一原子力発電所における高濃度の放射性物質を含むたまり水の貯蔵及び処理の状況について(第 1 報～第 235 報)(2016).
- (12) 東京電力株式会社 福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 II 特定原子力施設の設計、設備 2.16.3 高性能多核種除去設備(2014).  
[http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu14\\_j/images/141118j0103.pdf](http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu14_j/images/141118j0103.pdf)
- (13) 東京電力株式会社 東京電力公開資料水処理設備、及び水処理二次廃棄物保管施設の概要について 平成 25 年 7 月 2 日 <https://www.nsr.go.jp/data/000059589.pdf>
- (14) 東京電力株式会社 福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 II 特定原子力施設の設計、設備 2.16.1 多核種除去設備(2015).  
[http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15\\_j/images/150928j0203.pdf](http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/150928j0203.pdf)
- (15) 株式会社東芝 TIC セミナー原子力発電廃止措置技術と福島第一原発各号機の廃炉及び廃棄物処理処分に関する課題と要素技術の開発講演資料 福島第一原子力発電所での取り組み 平成 27 年 6 月 12 日.
- (16) 東京電力株式会社 福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 II 特定原子力施設の設計、設備 2.16.2 増設多核種除去設備(2015).

- (17) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 高性能多核種除去設備整備実証事業ラボ試験及び検証試験計画と進捗について 平成 26 年 2 月 28 日.  
[http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140228/140228\\_02d.pdf](http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140228/140228_02d.pdf)
- (18) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 高性能多核種除去設備の検討状況について 平成 27 年 3 月 30 日  
[http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/koseinou\\_tusk/2015/pdf/150330\\_01d.pdf](http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/koseinou_tusk/2015/pdf/150330_01d.pdf)
- (19) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 高性能多核種除去設備吸着塔の仕様変更（材質追加）について 平成 27 年 4 月 30 日. <https://www.nsr.go.jp/data/000106164.pdf>
- (20) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 放射性廃棄物処理・処分スケジュール 平成 28 年 1 月 28 日.  
[http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2016/pdf/0128\\_3\\_4b.pdf](http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2016/pdf/0128_3_4b.pdf)
- (21) 固体廃棄物の処理・処分に係る研究開発 平成 26 年 5 月 29 日 技術研究組合国際廃炉研究開発機構 [http://irid.or.jp/wp-content/uploads/2014/11/140529\\_10.pdf](http://irid.or.jp/wp-content/uploads/2014/11/140529_10.pdf)
- (22) 東京電力株式会社 東京電力公開資料「モバイル型ストロンチウム除去装置パイロット試験装置」に係る実施計画へのコメントに対する回答 平成 26 年 7 月 24 日  
<https://www.nsr.go.jp/data/000054383.pdf>
- (23) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 モバイル型ストロンチウム除去装置（A 系統）の運転状況について 平成 27 年 1 月 29 日  
[http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150129/150129\\_01\\_3\\_2\\_10.pdf](http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150129/150129_01_3_2_10.pdf)
- (24) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 モバイル式処理設備の実施計画の補足説明 平成 25 年 10 月 10 日 <http://www.nsr.go.jp/data/000060211.pdf>
- (25) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 モバイル式処理設備の実施計画の補足説明 平成 25 年 10 月 21 日 <https://www.nsr.go.jp/data/000060965.pdf>
- (26) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 水処理設備の放射能濃度測定結果 平成 28 年 3 月 10 日  
[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl1/smp/2016/images/water\\_160310-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl1/smp/2016/images/water_160310-j.pdf)

## 2.2 ステンレス鋼の劣化等に関する既往の研究成果・知見の整理

平成 26 年度は、ステンレス鋼の腐食に関する考慮すべき事項に対し、文献調査を実施し、ステンレス鋼の腐食の種類、腐食の発生・進展のメカニズム、個々の影響因子の重要度、影響因子間の相互作用等に関する知見を整理し、監視すべきポイント及び講ずるべき措置を検討し取りまとめた。その結果、ステンレス鋼の腐食に関しては、容器内部に水が残留している場合、保管前の洗浄により内部塩化物イオン濃度がある程度低下していると仮定すると、腐食が発生する可能性は低いと考えられるが、高濃度の塩化物イオンが残留する場合や、すき間となる構造が容器内部にある場合は局部腐食の発生が懸念される。また、保管容器の内部に残留している水が崩壊熱等により蒸発した場合、蒸発による塩化物イオンの濃縮や、蒸発乾燥後の塩分の残留や気中塩分による大気腐食等が懸念される。

本事業では、ステンレス鋼の劣化等に関する既往の研究成果・知見の収集を継続し、水処理二次廃棄物に含まれるゼオライトが共存することによるステンレス鋼への影響や、実環境下での腐食試験の結果等について調査を行った。

### (1) ゼオライトが共存することによるステンレス鋼への影響

水処理二次廃棄物保管容器内の残留水中の塩化物イオンなどが原因となり、ステンレス製容器に局部腐食の発生が懸念されるが、保管される吸着塔の吸着材であるゼオライト等と水の共存環境中において、放射線によるステンレス鋼の腐食への影響を考慮する必要がある。

図 2.2-1 に 60°C 大気飽和希釈海水( $\text{Cl}^-$  2,000ppm)中のゼオライト(Herschelite、Mordenite、IE96 及び IE911)共存環境中浸漬における SUS316L 鋼の自然浸漬電位 ( $E_{\text{SP}}$ ) の経時変化を示す<sup>(1)</sup>。Mordenite は天然ゼオライト、Herschelite はセシウム吸着装置 (KURION) で、IE96 及び IE911 は第二セシウム吸着装置 (SARRY) で使用されている吸着材である。ガンマ線照射下においては、バルク水中ならびにゼオライト共存系ともに吸収線量率の増加に従い  $E_{\text{SP}}$  が貴化している。これは、ガンマ線照射線量率の増加に伴い水の放射性分解が進み、過酸化水素( $\text{H}_2\text{O}_2$ )などの酸化剤濃度が増加するためであると報告されている<sup>(2)</sup>。図 2.2-1 より、ガンマ線照射下のゼオライト共存系における  $E_{\text{SP}}$  はバルク水中の  $E_{\text{SP}}$  より卑であるため、ゼオライト共存により  $E_{\text{SP}}$  の貴化が抑制されている。

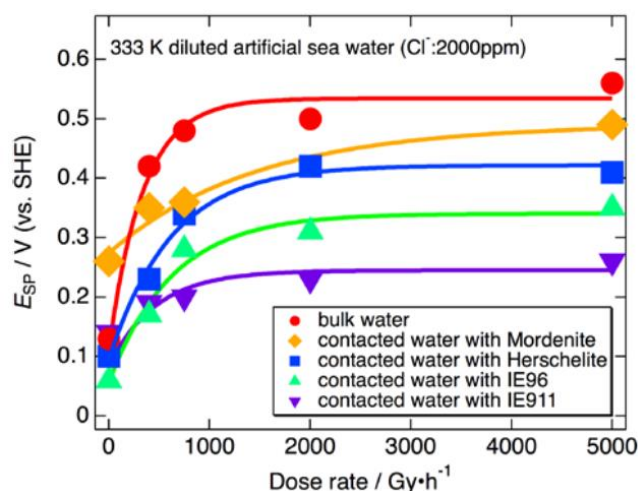


図 2.2-1 自然浸漬電位( $E_{\text{SP}}$ )に及ぼす  $\gamma$  線量率とゼオライト共存の影響<sup>(1)</sup>



ゼオライトは  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解を促進する触媒として作用することが知られている<sup>(3)</sup>。 図 2.2-2 に、ゼオライト共存下における  $\text{H}_2\text{O}_2$  濃度と吸収線量率の関係を示す。バルク水ならびにゼオライト共存水共に吸収線量率の増加に従い  $\text{H}_2\text{O}_2$  濃度が増加しているが、バルク水の  $\text{H}_2\text{O}_2$  濃度に比べ、ゼオライト共存水の濃度のほうが同一吸収線量率上で低い値となっている。このことから、ゼオライト共存環境下で  $E_{\text{SP}}$  が卑化する原因は主に  $\text{H}_2\text{O}_2$  濃度の低下であると考えられている<sup>(1)</sup>。

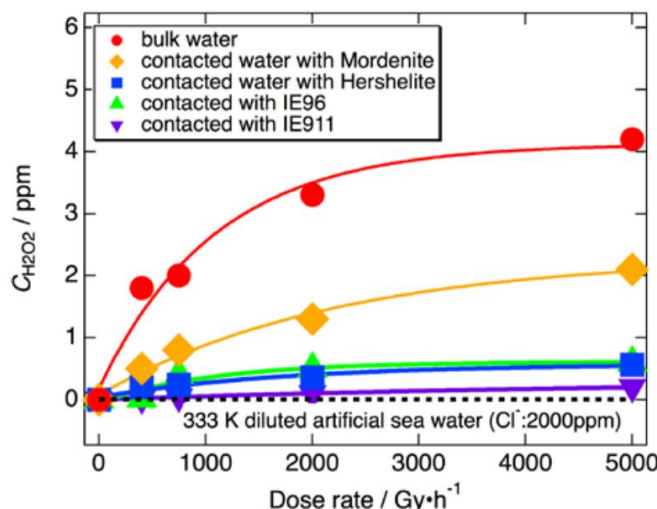


図 2.2-2 ゼオライト共存下における  $\text{H}_2\text{O}_2$  濃度と吸収線量率の関係<sup>(1)</sup>

図 2.2-3 にガンマ線照射下におけるステンレス鋼の分極曲線に及ぼすゼオライト共存の影響を示す<sup>(1)</sup>。アノード分極曲線から、照射の有無、ゼオライトの種類や接触により局部腐食発生電位が大きく変化することは無いと思われる。一方、カソード分極曲線(破線)は、照射の有無やゼオライトの有無や種類により大きく変化しており、照射下バルク水中のカソード分極曲線は、約-0.1V より貴な電位域において非照射バルク水中のカソード分極曲線と大きく異なった。この電位域は、 $\text{H}_2\text{O}_2$  のカソード反応が支配的であり、 $\text{H}_2\text{O}_2$  濃度によりステンレス鋼のカソード反応を活性化させ腐食電位が貴化すると考えられている。

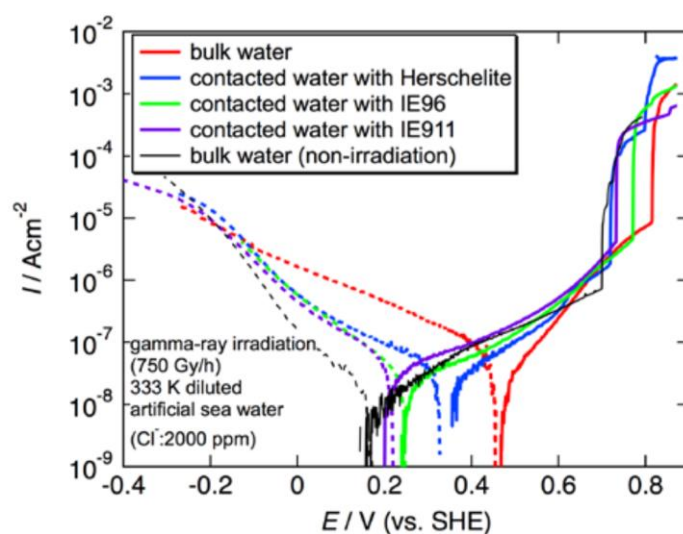


図 2.2-3 ガンマ線照射下におけるステンレス鋼の分極曲線に及ぼすゼオライト共存の影響<sup>(1)</sup>

以上の結果から、ゼオライト共存環境下では、ガンマ線照射下においてゼオライトによる H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 分解促進による濃度の低下が起こることで E<sub>SP</sub> を卑化させ、局部腐食発生リスクを低減できることが期待できると考えられている。

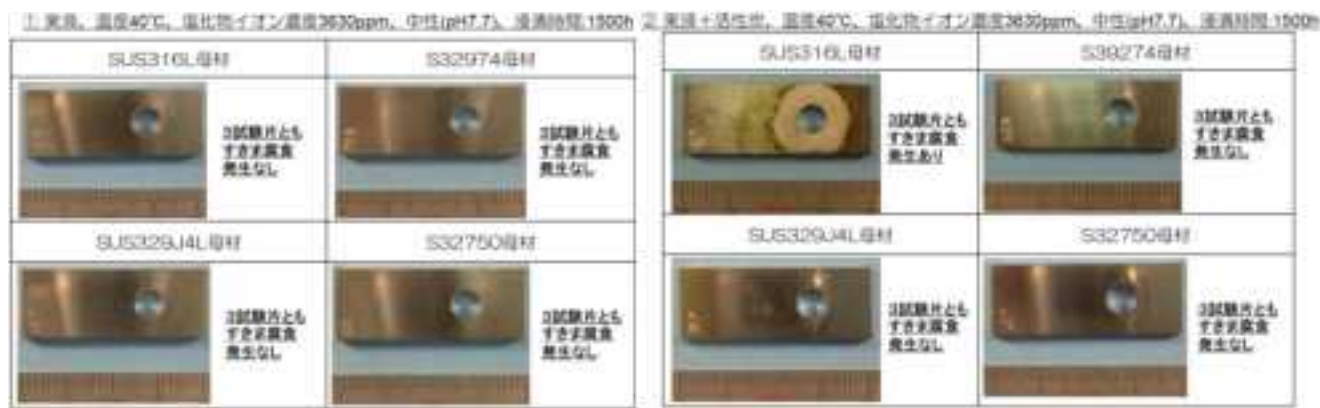
## (2) 実環境におけるステンレス鋼の腐食試験結果

第2章1節で述べた通り、高性能多核種除去設備では pH3.5 の酸性領域で使用される吸着塔がある。また、重金属吸着材としてキレート材添着活性炭が使用されているため活性炭によるステンレス鋼の腐食が懸念される。

東京電力株式会社、日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社、東芝株式会社により、高性能多核種除去設で使用される材料の実環境における腐食試験が実施されている<sup>(4)</sup>。腐食試験には、二相ステンレス鋼である SUS329J4L、S39274 及び S32750、比較基準材の SUS316L が用いられ、試験環境はサンプリングした実汚染水（RO 濃縮水）を使用し、活性炭や酸性環境による腐食への影響を確認するために活性炭の添加や pH の調整が行われている。試験環境を表 2.2-1 に示す<sup>(4)</sup>。また、図 2.2-4 に実汚染水を用いた浸漬試験の結果を示す<sup>(4)</sup>。

表 2.2-1 サンプリング水による実液試験の環境条件

	サンプリング水 (実液)	塩化物イオン濃度(ppm)	pH	温度(°C)
①	RO 濃縮水原水	3630	7.7	40
②	RO 濃縮水原水 + 活性炭	3630	7.7	40
③	RO 濃縮水原水 + pH 調整	3630	3.6	40



③ 実液+pH調整、温度40°C、塩化物イオン濃度3630ppm、酸性(pH3.6)、浸漬時間:1500h

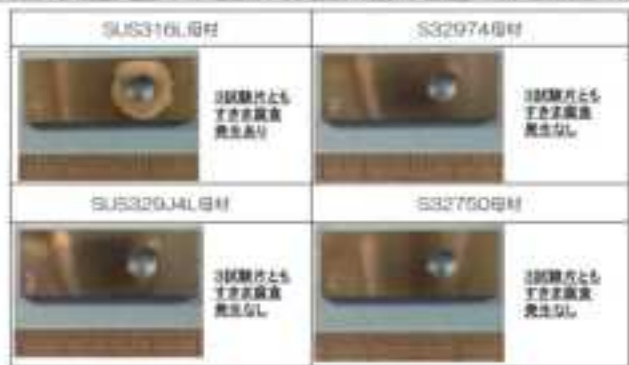


図 2.2-4 実際の汚染水を用いた浸漬試験結果 (浸漬 1500h 後外観写真)<sup>(4)</sup>



図 2.2-4 より、実汚染水を用いた 1500 時間の浸漬試験結果から塩化物イオン濃度 3630ppm、温度 40℃、pH7.7 の中性環境下では SUS316L、二相系ステンレス鋼 (SUS329J4L、S39274 及び S32750) にはすき間腐食の発生は確認されず、良好な耐食性を示していることが解る。銀添着活性炭及び pH3.6 の酸性環境下では SUS316L においてすき間が発生しているが、二相系ステンレス鋼 (SUS329J4L、S39274 及び S32750) にはすき間腐食の発生は確認されず、良好な耐食性を示していることが解る。次に、図 2.2-5 に腐食すきま再不働態化電位と腐食電位測定結果を示す<sup>(4)</sup>。

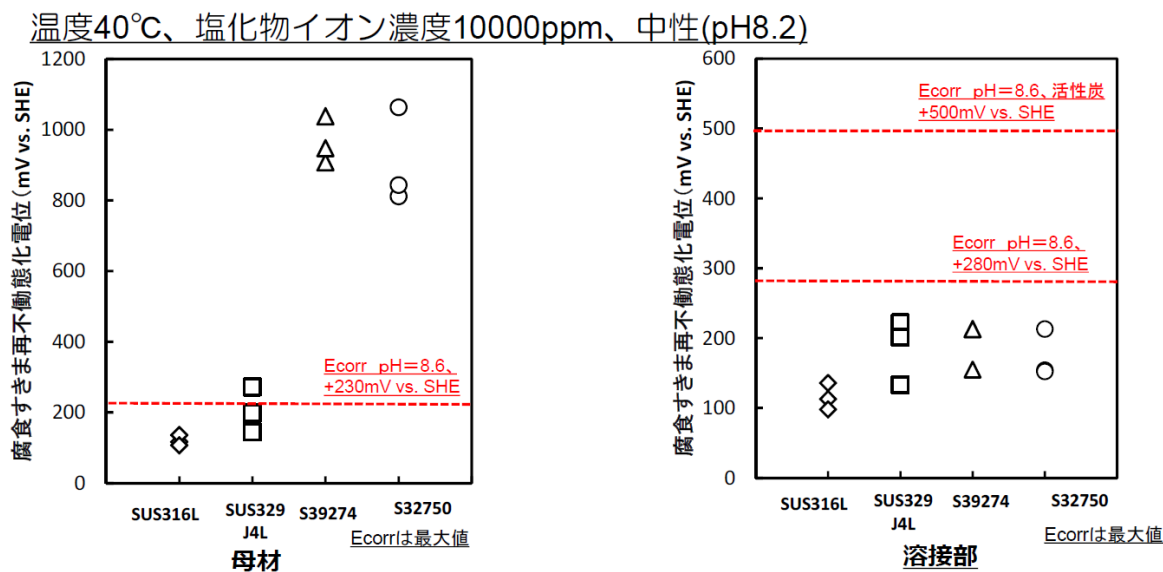


図 2.2-5 腐食すきま再不働態化電位と腐食電位測定結果<sup>(4)</sup>

図 2.2-5 より、S39274 及び S32750 母材の腐食電位は、測定された腐食すきま再不働態化電位よりも低く、すき間腐食発生の可能性はないと考えられる。SUS316L、SUS329J4L 母材、SUS316L、SUS329J4L、S39274 及び S32750 溶接部の腐食電位は、腐食すきま再不働態化電位付近に位置している。また、活性炭による SUS316L、SUS329J4L、S39274 及び S32750 溶接部の腐食電位は、腐食すきま再不働態化電位よりも貴側にあるためすき間腐食が発生する可能性があるが、実汚染水を用いた浸漬試験では腐食の発生は認められていない。また、二相系ステンレス鋼溶接金属は、80℃、塩化物イオン 6,000 ppm を含む水であっても中性であれば 76 年以上、腐食しないとの試算結果がある<sup>(4)</sup>。SUS316L は、中性環境下では高性能多核種除去設備の実機に適用可能であるが銀添着活性炭や酸性 (pH3.6) 環境下では適用困難である。二相ステンレス鋼 (SUS329J4L、S39274、S32750) の母材は、良好な耐すき間腐食性を有しており、中性、活性炭、酸性 (pH3.6) 環境下で実機適用可能であると考えられている。

これらの結果を踏まえ、高性能多核種除去設備では吸着塔の材質に二相系ステンレス鋼が選定され、使用されていると考えられる。水処理二次廃棄物となる使用済み吸着塔は淡水置換後にエアブローにより水切りした後に保管されるため、塩化物イオン濃度や酸性環境といった腐食に対するリスクは使用環境時よりも低減されると考えられる。

### (3) 実環境におけるステンレス鋼の腐食試験結果

水処理二次廃棄物保管容器の内部に残留している水は、崩壊熱などにより蒸発すると考えられているが、現状では容器内部の詳細な状態を把握できておらず、蒸発までの時間や塩化物イオンの濃縮程度等についての状態を実際に把握することは難しい。そこで、吸着塔の小型模型を作製し、ゼオライト充填層の中心部を加熱することで保管時の状態を再現する試験が行われている<sup>(5)</sup>。この試験では、実吸着塔の 1/4 スケール可視化模型の中にゼオライト及び模擬残水として希釈人工海水(塩化物イオン濃度 200 ppm)を充填後、ゼオライト充填層の中心部分に直棒ヒーターを挿入し、乾燥空気を 400 mL/min で送気させながら 50 W で加熱が行われている。また、塔底部から残水をサンプリングし、残水中の塩化物イオン濃度の分析が行われている。実験の概要図及びゼオライトの乾燥状態を図 2.2-6 に示すと共に、残水中の塩化物イオン濃度分析結果を図 2.2-7 に示す。

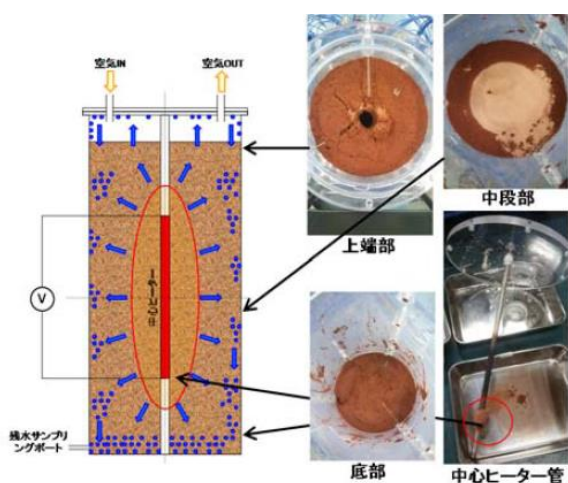


図 2.2-6 吸着塔の乾燥状態再現試験の概要図及びゼオライトの乾燥状態<sup>(5)</sup>

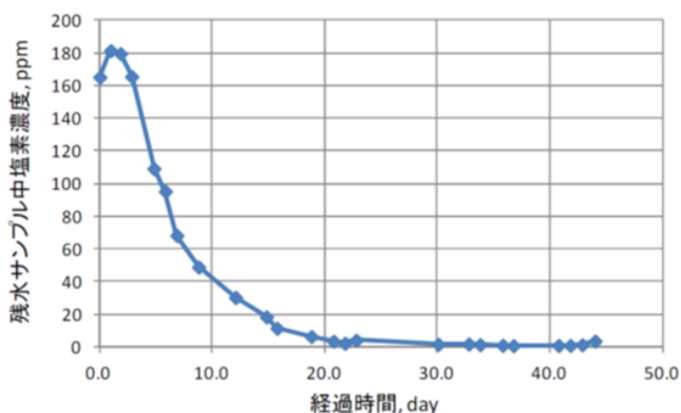


図 2.2-7 残水中の塩化物イオン濃度分析結果<sup>(5)</sup>

図 2.2-7 より、底部底部塩化物イオン濃度は試験時間経過とともに減少していることがわかる。試験後のゼオライトに含まれる塩素濃度を分析した結果、塔内中心付近、特に中心ヒーター管に付着したゼオライトから高濃度の塩化物イオンが検出されたと報告されている。これは、残水がゼオライトに吸い上げられて中心部の蒸発界面まで移動した後、水分は気相へと変化して塔内を還流するのに対し、塩分はその場で析出するため界面に濃縮したものと考えられている。また、この実験の乾燥挙動を二次元数値モデルにより再現し、そのモデルを用いて実機の乾燥時間を計算した結果、吸着塔が完全に乾燥に至るには 30 年以上を要すると報告されている<sup>(5)</sup>。しかしながら、実際に保管されている吸着塔においては、実験のように熱源が中心にのみ存在するわけではないため、塔内の水分は実験のような理想的な還流を行うことが出来ないと考えられる。そのため、残留水の塩化物イオン濃度は低下しない可能性がある。また、実際の吸着塔では、内部気体が排出されるための配管の形状が複雑かつ細長いいため、吸着塔内部で発生した水蒸気が結露することにより水蒸気として排出されないと考えられるため、完全乾燥にはさらに時間がかかる可能性がある。

## 第 2.2 章 参考文献

- (1) 加藤千明ら、ガンマ線照射下希釈人工海水中における SUS316L 鋼の自然浸漬電位に及ぼすゼオライトの影響 腐食防食学会「材料と環境 2015」A-306.
- (2) C. Kato et al., Corrosion of The Stainless Steel In The Zeolite Containing Diluted Artificial Seawater Under Gamma-Ray Irradiation, Proc. NPC 2014, 10140, (2014).
- (3) Y. Kumagai, Decomposition of hydrogen peroxide by  $\gamma$ -ray irradiation in mixture of aqueous solution and Y-type zeolite, Radiation Physics and Chemistry, 97, 223, (2014).
- (4) 東京電力株式会社 日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社 東芝株式会社  
公開資料 高性能多核種除去設備の検討状況について平成 27 年 3 月 30 日.  
[http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/koseinou\\_tusk/2015/pdf/150330\\_01c.pdf](http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/koseinou_tusk/2015/pdf/150330_01c.pdf)
- (5) 宇留賀和義ら、廃ゼオライト長期保管方策の検討:(9) 可視化モデルの内部加熱による乾燥試験 日本原子力学会「2015 秋の大会」I09.

## 2.3 ステンレス鋼の腐食に関する評価手法の開発

ステンレス鋼の腐食に関しては、保管される水処理二次廃棄物容器内部に水が残留している場合、保管前の洗浄により内部塩化物イオン濃度がある程度低下していると仮定すると腐食が発生する可能性は低いと考えられるが、高濃度の塩化物イオンが残留する場合や、すき間となる構造が容器内部にある場合は局部腐食の発生が懸念される。また、保管容器の内部に残留している水が崩壊熱等により蒸発した場合、蒸発による塩化物イオンの濃縮等が懸念される。ステンレス鋼の腐食については、残留水が蒸発しきらずに残っている期間および塩化物イオンの濃度が重要である。

第2章2節で述べた通り、崩壊熱により吸着塔内部で水蒸気が発生した場合、内部気体が排出するための配管の形状が複雑かつ細長いため、吸着塔内部で発生した水蒸気が結露することにより水蒸気として排出されないと考えられる。そのため、本事業では①ラジオリシスによる水の減少量、②昼夜の寒暖差による吸着塔の呼吸による水の減少、以上2つの事象により内部残留水が減少すると仮定し、さらに内部の塩化物イオンは残留水の減少に伴い全て残留水中に濃縮すると仮定して、吸着塔内残留水の減少量及び、塩化物イオン濃度の経時変化についての計算モデルを作成した。

### (1) ラジオリシスによる水の分解

吸着塔内には吸着したCs等の放射性核種が存在している。それらの放射線により、水の放射線分解が起こることで内部残留水が分解・減少すると仮定する。発生した水素や酸素は吸着塔の上部ベントから排出される。ラジオリシスによる水の減少の概念図を図2.3-1に示す。

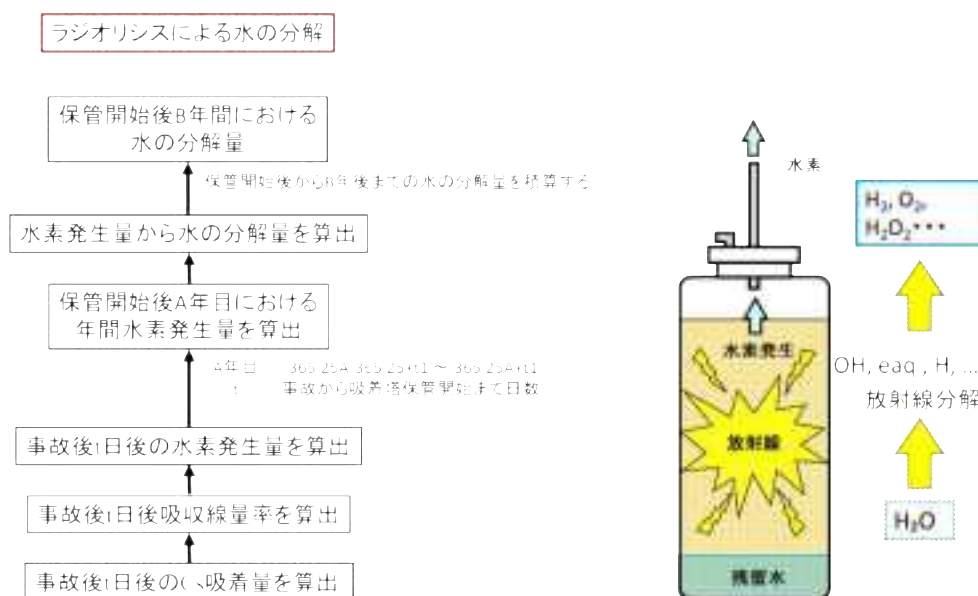


図 2.3-1 ラジオリシスによる水の減少の概念図

本モデルにおけるラジオリシスによる水の減少は、Cs-137及びCs-134のみが寄与していると仮定する。まず事故後 $t$ 日後におけるCs-137及びCs-134の吸着量を、事故発生からの時間経過によるCsの減衰により算出し、Cs吸着量から事故後 $t$ 日後における吸収線量率を算出する。事故後 $t$ 日後における吸収線量率から事故後 $t$ 日後における水素発生量を算出

し、保管開始後 A 年目における年間水素発生量を算出する。発生した水素は全て水の分解によるものであると仮定して水素発生量から水の分解量に換算し、保管開始 B 年後までの水の分解量を積算することでラジオリシスによる水の分解量を算出することが出来る。以下にラジオリシスによる水の減少量の算出方法について示す。

保管開始 B 年後までのラジオリシスによる水の分解量  $M_{H_2O\ total}(g)$  は保管開始後 A 年目の年間水分解量  $M_{H_2O A}(g/y)$  を用いて以下の(1-1)式で算出する。

$$M_{H_2O\ total} = \sum_{A=1}^B M_{H_2O A} \cdot \cdot \cdot (1-1)$$

$M_{H_2O A}(g/y)$  は保管開始後 A 年目の年間水素発生量  $M_{H_2 A}(L/y)$  を用いて以下の式(1-2)で算出する。

$$M_{H_2O A} = 18 \cdot \frac{M_{H_2 A}}{22.4} \cdot \cdot \cdot (1-2)$$

ここで保管年数の数え方は、保管開始時を 0 年後とし、0 年後から 1 年後までの 1 年間に 1 年目とする。すなわち(A-1)年後から A 年後までの 1 年間に A 年目となる。図 2.3-2 に保管開始 A 年目の概念図を示す。但し、 $t_1$  は事故から吸着塔保管開始まで日数とする。

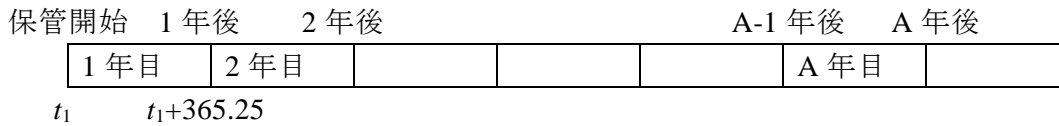


図 2.3-2 保管開始 A 年目の概念

$M_{H_2 A}(L/y)$  は事故後  $t(d)$  後の水素発生量  $M_{H_2}(t)(L/d)$  を用いて以下の式(1-3)で算出する。

$$M_{H_2 A} = \frac{M_{H_2}(365.25A - 365.25 + t_1) + M_{H_2}(365.25A + t_1)}{2} \cdot 365.25 \cdot \cdot \cdot (1-3)$$

但し  $t_1$  : 事故から吸着塔保管開始まで日数

$M_{H_2}(t)(L/d)$  は事故後  $t(d)$  後における吸収線量率  $D(t)(Gy/h)$  及び G 値  $(0.027((L/d)/(Gy/h))^{(1)}$  を用いて下の式(1-4)で算出する。

$$M_{H_2}(t) = D(t) \cdot G \text{ 値} \cdot \cdot \cdot (1-4)$$

この G 値は通常の単位に換算すると 6.3/(100eV)であり、よく使われている G 値(0.45)<sup>(2)</sup>と比べて大きい、これはゼオライトが吸収する放射線エネルギーも水の分解に使われるとの山岸ら<sup>(1)</sup>の仮説と整合するものであると考えられる。また、この G 値の根拠となった水素発生速度 20.5L/d<sup>(1)</sup>は、TMI-2 の事故後の水処理に用いられた SDS と呼ばれる吸着塔の水素発生速度<sup>(3)</sup>と比較しても同程度である。

山岸らの報告によると<sup>(1)</sup>、セシウム吸着塔(KURION)吸着塔の吸収線量率は以下の表 2.3-1 及び表 2.3-2 ように評価されている。

表 2.3-1 セシウム吸着塔の線量と崩壊熱<sup>(1)</sup>

Table 1. Activity and decay heat of Cs adsorption vessel used for evaluation.

Cs nuclides <sup>a</sup>	Decay heat <sup>b</sup> , $W_{eq} = 504$ W/vessel	Decay heat <sup>b</sup> , $W_{av} = 300$ W/vessel
<sup>134</sup> Cs (Bq/vessel)	$1.2 \times 10^{15}$	$7.0 \times 10^{14}$
<sup>137</sup> Cs (Bq/vessel)	$1.5 \times 10^{15}$	$8.8 \times 10^{14}$
<sup>134</sup> Cs + <sup>137</sup> Cs (Bq/vessel)	$2.7 \times 10^{15}$	$1.6 \times 10^{15}$
<sup>134</sup> Cs/ <sup>137</sup> Cs activity ratio	0.80	0.80

<sup>a</sup>Cs concentration in herschelite bed is uniform.

<sup>b</sup>Decay heat of <sup>137m</sup>Ba is included.

表 2.3-2 吸着容器内の温度及び水素濃度の評価結果<sup>(1)</sup>

Table 2. Thermal-hydraulic analyses of temperature and hydrogen concentration in reference adsorption vessels.

Decay heat (W/vessel)	Water level <sup>a</sup> (% submerged)	Absorbed energy <sup>b</sup> (W/vessel)	H <sub>2</sub> production (L/d)	Thermal conductivity (W/(m K))	H <sub>2</sub> (vol%)	Temperature <sup>d</sup> (°C)	Dose rate (Gy/h)	
504	Case D (0%)	383	22.5 (Total)	$\approx$ (0 wt%), Equation (7)	<1.1	<210	1118 (Bottom)	
	46 (Bottom)							
504	Case C (13.5%)	394	20.5 (Total)	0.7	<1.6	<211	755 (Bottom)	
			0.9 (Submerged)			47 (Bottom)		
300	Case C (13.5%)	234	19.6 (100% RH)	0.7	-	63 (Water surface)	1350 (W. surface)	
			12.2 (Total)			38 (Bottom)	<146	449 (Bottom)
			0.5 (Submerged)			49 (Water surface)	803 (W. surface)	
			11.6 (100% RH)					

<sup>a</sup>Case C, D: shown in Figure 9 (0%) herschelite is hydrated at 100% RH but not submerged. (13.5%): herschelite under the outlet water pipe is submerged with pure water.

<sup>b</sup>All beta-ray is absorbed by herschelite. Absorption of gamma-ray depends on the water level.

<sup>c</sup>25 °C, 1 atm.

<sup>d</sup>Evaluated at ambient air temperature 23 °C.

山岸らの報告<sup>(1)</sup>における吸収線量評価結果はCs-134とCs-137からの放射線の吸収線量の和しか示されていないため経時変化（減衰）を評価することができない。そこで、山岸らの報告している吸収線量にCs-134(1Bq)とCs-137(1Bq)がそれぞれどれだけ寄与しているのかを以下に評価した（評価結果は式(1-5)及び式(1-6)である）。表 2.3-3 にCs-137(1decay)のエネルギー、表 2.3-4 にCs-134 Cs-137(1decay)のエネルギーを示す<sup>(4)(5)</sup>。また、表 2.3-5 にCs-137(1decay)及びCs-134(0.8 decay)のエネルギーを示す<sup>(4)(5)</sup>。

表 2.3-3 Cs-137(1decay)のエネルギー

線種	E (keV)	branching ratio	E (keV)	E 電子線 (keV)	E $\gamma$ (keV)	E 電子線+ $\gamma$ (keV)
$\beta$	514.0	0.944	485.2	611.3	/	1177.0
$\beta$	1176.0	0.056	65.9			
IT	662.0	0.091	60.2			
$\gamma$	662.0	0.851	563.4	/	565.6	/
$\gamma$	32.2	0.056	1.8			
$\gamma$	36.4	0.013	0.5			

表 2.3-4 Cs-134 (1decay)のエネルギー

線種	E (keV)	branching ratio	E (keV)	E 電子線 (keV)	E $\gamma$ (keV)	E 電子線+ $\gamma$ (keV)
$\beta$	88.8	0.273	24.2	504.1		2059.2
$\beta$	415.0	0.025	10.4			
$\beta$	658.0	0.702	461.9			
IT	475.4	0.000	0.0			
IT	563.0	0.001	0.3			
IT	569.0	0.002	1.0			
IT	605.0	0.006	3.6			
IT	796.0	0.003	2.4			
IT	802.0	0.000	0.2			
$\gamma$	475.4	0.015	6.9			
$\gamma$	563.0	0.084	47.3			
$\gamma$	569.0	0.154	87.6			
$\gamma$	605.0	0.976	590.5			
$\gamma$	796.0	0.855	680.6			
$\gamma$	802.0	0.087	69.8			
$\gamma$	1038.6	0.010	10.4			
$\gamma$	1167.9	0.018	21.0			
$\gamma$	1365.0	0.030	41.0			

表 2.3-5 Cs-137 (1decay)及び Cs-134( 0.8 decay)のエネルギー

核種	decay	E 電子線 (keV)	E $\gamma$ (keV)	E 電子線+ $\gamma$ (keV)
Cs-137	1.0	611.3	565.6	1177.0
Cs-134	0.8	403.3	1244.0	1647.4
sum		1014.6	1809.7	2824.3

表 2.3-2 より崩壊熱と吸収エネルギーの比は約 78%であるため、全崩壊熱の 22%が吸着塔外に放出されることになる。これは全 $\gamma$ 線エネルギーの 34%に相当する。また、表 2.3-1 よりベクレル数比 Cs-134/Cs137 は 0.8 であることから、Cs-137 (1decay)及び Cs-134(0.8 decay)のエネルギーのうち吸収されるのは以下の表 2.3-6 に示す通りとなる。

表 2.3-6 吸収される Cs-137( 1decay)及び Cs-134 (0.8 decay)のエネルギー

核種	decay	E 電子線 (keV)	E $\gamma$ (keV)	E 電子線+ $\gamma$ (keV)
Cs-137	1.0	611.3	367.7	979.0
Cs-134	0.8	403.3	808.6	1211.9

1decay あたりの吸収エネルギーは表 2.3-7 に示す通りになるため、吸収線量評価において Cs-134(1Bq)が Cs-137(1Bq)の 1.55 倍寄与する。



表 2.3-7 吸収される Cs-137 1decay 及び Cs-134 1decay のエネルギー

核種	decay	E 電子線 (keV)	E $\gamma$ (keV)	E 電子線+ $\gamma$ (keV)
Cs-137	1.0	611.3	367.7	979.0
Cs-134	1.0	504.1	1010.8	1514.9

吸収線量率  $D(t)$ (Gy/h)は Cs-134(1Bq)が Cs-137(1Bq)の 1.55 倍寄与することから、定数  $k$  を用いて以下の式(1-5)で算出する。

$$D(t) = k(x(t) + 1.55 \cdot y(t)) \dots (1-5)$$

但し  $x(t)$  : 事故後  $t(d)$ 後における Cs-137 吸着量  
 $y(t)$  : 事故後  $t(d)$ 後における Cs-134 吸着量

$k$  は表 2.3-1<sup>(1)</sup>及び 2.3-2<sup>(2)</sup>のデータを参照し、以下の式(1-6)で算出する。

$$k = \frac{755 \text{ (Gy/h)}}{1.5 \cdot 10^{15} \text{ (Bq)} + 1.55 \cdot 1.2 \cdot 10^{15} \text{ (Bq)}} \dots (1-6)$$

$$k = 2.25 \times 10^{-13}$$

事故後  $t(d)$ 後における Cs-137 吸着量  $x(t)$ (Bq)を以下の(1-7)式で算出する。

$$x(t) = x_2 \cdot e^{-\lambda_{Cs-137}(t-t_2)} \dots (1-7)$$

但し  $x_2$  : 事故後  $t_2(d)$ 後の Cs-137 吸着量(Bq)  
 $\lambda_{Cs-137}$  : Cs-137 の崩壊定数(d<sup>-1</sup>)

事故後  $t(d)$ 後における Cs-134 吸着量  $y(t)$ (Bq)を以下の(1-8)式で算出する。

$$y(t) = R_{134/137} \cdot x_2 \cdot e^{\lambda_{Cs-137} \cdot t_2 - \lambda_{Cs-134} \cdot t} \dots (1-8)$$

但し  $\lambda_{Cs-134}$  : Cs-134 の崩壊定数  
 $R_{134/137}$  : 事故発生時のベクレル数比  $A_{Cs-134}/A_{Cs-137}$

- ※ラジオリシスには、Cs-137 及び Cs-134 のみが寄与すると仮定している。
- ※ $\beta$ 線はすべて水の分解に使用されると仮定している。
- ※容器外に放出される $\gamma$ 線は水の分解に使用されないと仮定している。
- ※水面より上のゼオライト層においても、空隙が湿度 100%と仮定して水素発生を評価している。
- ※ゼオライトが吸収する放射線エネルギーも水の分解に使われると仮定している。

## (2) 昼夜の寒暖差による吸着塔の呼吸による水の減少

保管されている吸着塔は、昼夜の寒暖差により内部気体温度が上下すると考えられる。温度の変化により吸着塔内気体の体積変化が起こることで吸着塔が呼吸し、内部空気の排出と外部空気の流入が行われる。排出される空気と流入する空気に含まれる飽和水蒸気量の差分の水分が、呼吸による吸着塔内の水の減少量であると考えられる。



昼：吸着塔の気体が膨張し一部が塔外へ排出されそれに伴って排出される水分量

$$\text{排気量} \times \text{塔内飽和水蒸気量} \cdots A$$

夜：吸着塔の気体が収縮し外気を吸入それに伴って吸入される水分量

$$\text{吸気量} \times \text{外気飽和水蒸気量} \cdots B$$

A-B が吸着塔の呼吸による水の減少量となる。但し、排気量=吸気量=(最高温度/最低温度-1)×吸着塔内気体の体積とする。昼夜の寒暖差による吸着塔の呼吸による水の減少の概略図を図 2.3-3 に示す。以下に吸着塔の呼吸による水の減少量の算出方法について示す。

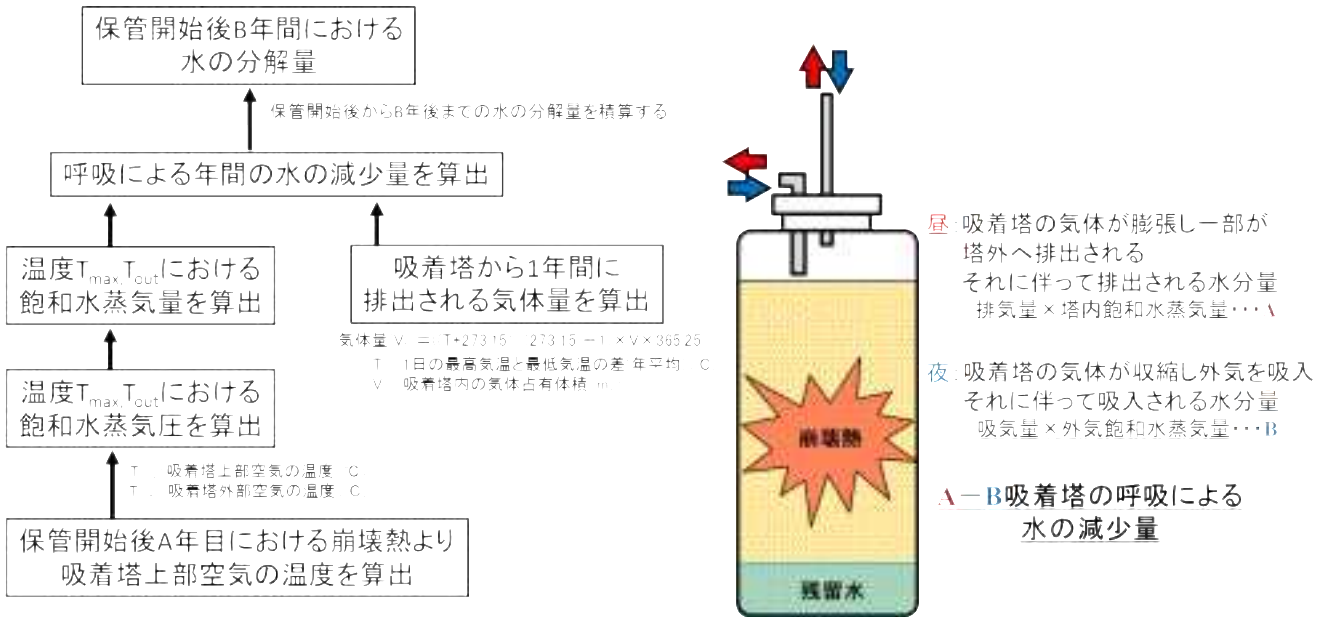


図 2.3-3 昼夜の寒暖差による吸着塔の呼吸による水の減少の概念図

保管開始 B 年後までの吸着塔の呼吸による水の減少量  $L_{H_2O \text{ total}}(\text{g})$  は 1 年あたりの呼吸による  $H_2O$  の減少量  $Y_1(\text{g})$  を用いて以下の(2-1)式で算出する。

$$L_{H_2O \text{ total}} = \sum_{A=1}^B Y_1(A) \cdots (2-1)$$

$H_2O$  の減少量  $Y_1(\text{g})$  を吸着塔から 1 年あたり排出される気体量  $V_1(\text{m}^3)$  及び温度  $T(^\circ\text{C})$  の時の飽和水蒸気量  $a(T) (\text{g}/\text{m}^3)$  を用いて以下の(2-2)式で算出する。

$$Y_1 = V_1 \times (a(T_{\text{max}}) - a(T_{\text{out}})) \cdots (2-2)$$

- 但し
- $V_1$  : 吸着塔から 1 年あたり排出される気体量( $\text{m}^3$ )
  - $a(T)$  : 温度  $T(^\circ\text{C})$  に平衡する飽和水蒸気量( $\text{g}/\text{m}^3$ )
  - $T_{\text{max}}$  : 吸着塔上部空気の温度( $^\circ\text{C}$ )
  - $T_{\text{out}}$  : 吸着塔外部空気の温度( $^\circ\text{C}$ )

吸着塔から 1 年あたり排出される気体量  $V_1(\text{m}^3)$  の算出式を以下の(2-3)式で算出する。

$$V_1 = \left( \frac{(T_{\text{dif}}+273.15)}{273.15} - 1 \right) \times V \times 365.25 \cdots (2-3)$$

但し  $T_{\text{dif}}$  : 1日の最高気温と最低気温の差(年平均)( $^{\circ}\text{C}$ )  
 (福島県浪江町の1日の寒暖差平均  $9.8^{\circ}\text{C}$ )<sup>(6)</sup>  
 $V$  : 吸着塔内の気体占有体積 ( $\text{m}^3$ )

温度  $T(^{\circ}\text{C})$ の時の飽和水蒸気量  $a(T)$  ( $\text{g}/\text{m}^3$ )を温度  $T(^{\circ}\text{C})$ の時の飽和水蒸気圧  $e(T)$ (hpa)を用いて式(2-4) (水蒸気の状態方程式) で算出する。

$$a(T) = 217 \times \frac{e(T)}{(T+273.15)} \dots (2-4)$$

温度  $T (^{\circ}\text{C})$  の時の飽和水蒸気圧  $e(T)$ (hpa)を以下の式(2-5) (アントワン式)<sup>(7)</sup>で算出する。

$$\log_{10} \left( \frac{e(T)}{1.33322} \right) = 8.07131 - \frac{1730.63}{(233.426+T)} \dots (2-5)^{(7)}$$

吸着塔上部空気の温度  $T_{\text{max}}(^{\circ}\text{C})$ を保管開始後 A 年目における崩壊熱  $q(W)$ を用いて以下の(2-6)式 (崩壊熱から吸着塔上部温度の算出式)<sup>(4)</sup>で算出する。

$$T_{\text{max}} = 300 + 0.073q \dots (2-6)^{(8)}$$

保管開始後 A 年目における崩壊熱  $q(W)$ は以下の式(2-7)で算出する。

$$q = x(365.25A - 365.25 + t1) \times K_1 + (y(365.25A - 365.25 + t1) \times K_2) \dots (2-7)$$

但し  $x(t)$  : 事故後  $t$ (d)後における Cs-137 吸着量 式(1-7)  
 $y(t)$  : 事故後  $t$ (d)後における Cs-134 吸着量 式(1-8)  
 $K_1$  :  $1.89 \times 10^{-13}$  Cs-137(1decay)のエネルギー(W/Bq)  
 $K_2$  :  $3.03 \times 10^{-13}$  Cs-134(1decay)のエネルギー(W/Bq)

※呼吸により排出される気体の温度は、すべて吸着塔上部空気の温度( $T_{\text{max}}$ )であると仮定する。

※昼夜の寒暖差により、吸着塔上部空気の温度も外気と同様に上下すると仮定する。

※ $K_1$ は表 2.3-3 より、Cs-137(1decay)のエネルギーを単位換算した値

※ $K_2$ は表 2.3-3 より、Cs-134(1decay)のエネルギーを単位換算した値

### (3) 吸着塔残留水量及び塩化物イオン濃度

ラジオリシスによる水の減少量及び、昼夜の寒暖差による吸着塔の呼吸による水の減少量から、吸着塔内の残留水量及び塩化物イオン濃度を算出する。

保管開始後 B 年目における残水量  $Q(B)$ (g)を下記の式(3-1)で算出する。

$$Q(B) = Q(0) - M_{\text{H}_2\text{O total}} - L_{\text{H}_2\text{O total}} \dots (3-1)$$

但し  $Q(0)$  : 初期残水量(g)

保管開始後 B 年目における塩化物イオン濃度  $C_{\text{Cl}^-}(B)$ (ppm)を下記の式(3-2)で算出する。

$$C_{\text{Cl}^-}(B) = \frac{C_{\text{Cl}^-}(0) \times Q(0)}{Q(B)} \dots (3-2)$$

但し  $C_{\text{Cl}^-}(0)$  : 初期塩化物イオン濃度(ppm)

(4) 吸着塔内残留水の減少及び、塩化物イオン濃度の経時変化試算結果

本事業では、ラジオリシスによる水の減少量及び、昼夜の寒暖差による吸着塔の呼吸による水の減少により内部残留水が減少すると仮定し、吸着塔内残留水の減少量及び、塩化物イオン濃度の経時変化についての計算モデルを作成した。

作成した計算モデルを用いて、吸着塔内残留水の減少量及び、塩化物イオン濃度の経時変化の試算を行った。試算に使用したパラメータを表 2.3-8 に示す。

表 2.3-8 試算に用いたパラメータ一覧

$\lambda_{Cs-137}$	崩壊定数 ( $d^{-1}$ )	6.29E-05	
$\lambda_{Cs-134}$	崩壊定数 ( $d^{-1}$ )	9.19E-04	
$T_{1/2 Cs-137}$	Cs-137 半減期(y)	30.167	
$T_{1/2 Cs-134}$	Cs-134 半減期(y)	2.0652	
$A_{Cs-134}$	事故時ベクレル数 (Bq)	1.90E+17	※1
$A_{Cs-137}$	事故時ベクレル数 (Bq)	2.02E+17	※1
$R_{134/137}$	事故発生時のベクレル数比 $A_{Cs-134}/A_{Cs-137}$	0.94	
G 値	(L-H <sub>2</sub> /d) / (Gy/h)	0.027	※2
$x_2$	事故 $t_2$ 日後における Cs-137 量 (Bq)	1.50E+15	※3
$t_1$	事故から吸着塔保管開始まで日数 (d)	730	※4
$t_2$	事故発生からの日数(事故発生から X <sub>2</sub> 測定日) (d)	200	※3
L	初期吸着塔内残留水量 (L)	76.00	※5
V	吸着塔内気体容積 ( $m^3$ )	0.6985	※6
$C_{Cl}(0)$	初期塩化物イオン濃度 (ppm)	200	※7
$T_{dif}$	最高気温と最低気温の差 (年平均)	9.8	※8
$T_{out}$	吸着塔外部空気の温度 (K)	285.35	※9
$K_1$	Cs-137 崩壊エネルギー (W/Bq)	1.89E-13	※10
$K_2$	Cs-134 崩壊エネルギー (W/Bq)	3.30E-13	※11

※1 計算コードにより算出された福島第一原子力発電所一号機炉心における事故発生当時の Cs-137 及び Cs134 のベクレル数。<sup>(9)</sup>

※2 表 2.3-2<sup>(1)</sup>より G 値((L/d)/(Gy/h))を設定した。

※3 2011 年 9 月 27 日における KURION 吸着塔の Cs-137 吸着量。<sup>(1)</sup>

※4 事故発生から 2 年後に吸着塔を保管開始したと設定。

※5 KURION の残水量水位 24cm(水素発生量評価に使用されている水位)<sup>(10)</sup>及び、ゼオライトの占有率 50%と仮定した残水量。

※6 KURION 吸着塔内容積にゼオライトの占有率 50%と仮定した値。

※7 KURION 吸着塔における保管前洗浄後の残水に含まれる推定塩化物イオン濃度。<sup>(11)</sup>

※8 福島県浪江町における 1 日の寒暖差(日最高気温と日最低気温の差)の平均値<sup>(2)</sup>。

※9 福島県浪江町における平均気温<sup>(2)</sup>

※10  $K_1$  は表 2.3-3 より、Cs-137(1decay)のエネルギーを単位換算した値

※11  $K_2$  は表 2.3-3 より、Cs-134(1decay)のエネルギーを単位換算した値

図 2.3-4 に吸着塔内残留水の減少量及び、塩化物イオン濃度の経時変化の試算結果を示すと共に、図 2.3-5 にラジオリシスによる水の減少量及び、昼夜の寒暖差による吸着塔の呼吸による水の減少量の試算結果を示す。

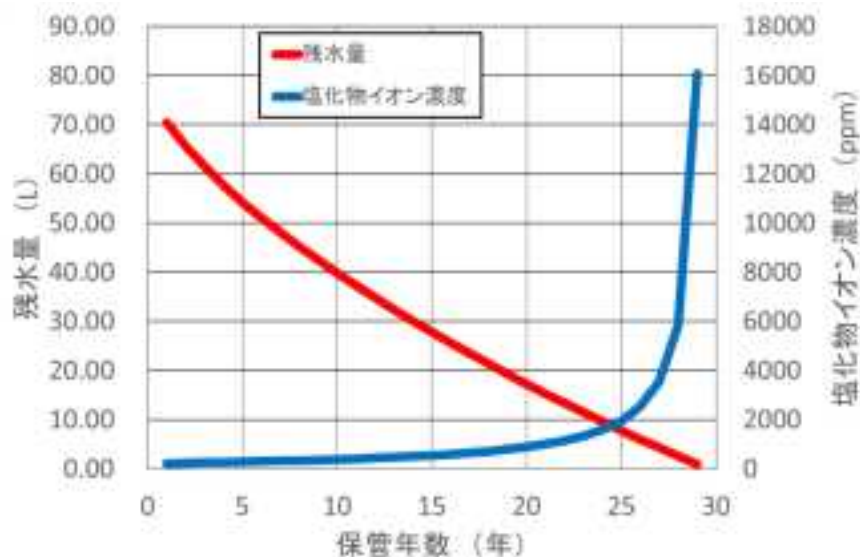


図 2.3-4 吸着塔内残留水の減少量及び、塩化物イオン濃度の経時変化の試算結果

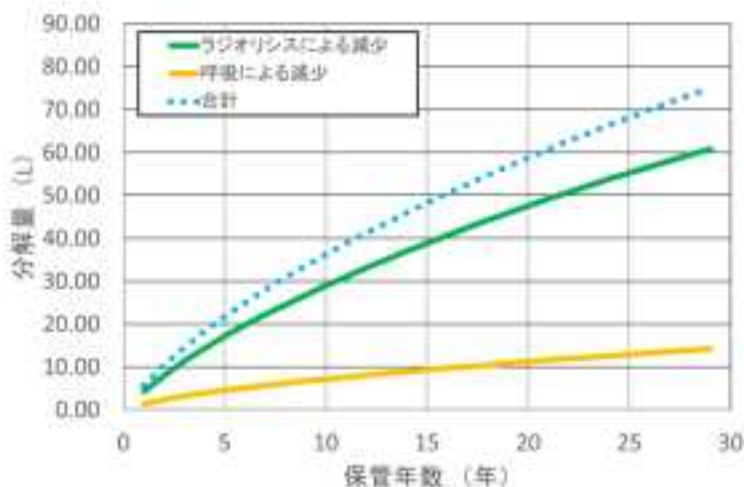


図 2.3-5 ラジオリシスによる水の減少量及び、昼夜の寒暖差による吸着塔の呼吸による水の減少量の試算結果

表 2.3-8 に示すパラメータを使用した試算の結果は、吸着塔は保管開始後約 30 年で内部残留水が無くなる可能性があることを示している。また、内部残留水中の塩化物イオン濃度は保管開始から約 20 年の間は緩やかに上昇し 1000ppm 以下程度の値となっているが、残留水が無くなる数年前から濃度が急上昇する可能性があることを示している。ただし、これらの試算は仮定されたモデルと限られたデータに基づいており、定量的な意味を有するものではないことに注意が必要である。ラジオリシスによる水の分解量は、吸着塔の呼吸による水の減少量の約 4 倍の量となっていることから、吸着塔の残留水の減少は、ラ

ジオリシスによる水の分解による影響が吸着塔の呼吸による水の減少に比べて強い可能性があることが定性的に示された。

なお、吸着塔の呼吸の評価において、 $a(T_{\max})$ を用いているが、実際にはベント管の先端部の温度は  $T_{\max}$  より低くなっている。また吸着塔は崩壊熱で発熱しているため、昼夜の温度差は  $T_{\text{dif}}$  より小さくなっているはずである。これらのことから、本モデルでの吸着塔の呼吸による水の減少量評価は、過大評価になっている可能性が高い。

### (5) すき間腐食発生評価

ラジオリシスによる水の減少量及び、昼夜の寒暖差による吸着塔の呼吸による水の減少量から吸着塔内の塩化物イオン濃度を算出し、図 2.3-6 に示す温度と塩化物イオン濃度によるすき間腐食発生領域<sup>(12)</sup>を用いることにより、すき間腐食の発生を評価することが出来る。

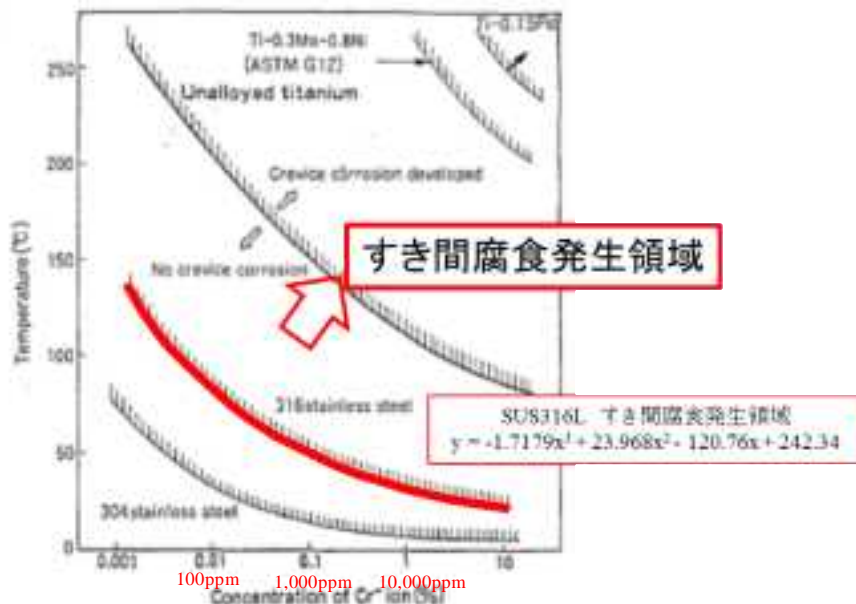


図 2.3-6 温度と塩化物イオン濃度によるすき間腐食発生領域

塩化物イオン濃度によるすき間腐食発生領域の評価には、式(5-1)を使用し、式(3-2)で算出した塩化物イオン濃度において、すき間腐食が発生するかどうかを評価する。

$$T_{H_2O_2} = -1.7179 \times (C_{Cl^-}(B))^3 + 23.968 \times (C_{Cl^-}(B))^2 - 120.76 \times (C_{Cl^-}(B)) + 242.34 \dots (5-1)$$

$T_{H_2O_2}$  : 残水の水温 (°C)  
 $C_{Cl^-}(B)$  : 塩化物イオン濃度 (ppm)

算出された塩化物イオン濃度から求めた残水の水温  $T_{H_2O_2}$  (°C) が実際の残水の水温を超えたとき、その環境がすき間腐食発生領域にあると判断することが出来る。なお、残水の水温は 47°C 程度と想定されるため、すき間腐食発生塩化物イオン濃度は 1500ppm 程度と考えられる。

### 第 2.3 章 参考文献

- (1) I. Yamagishi et al., *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol. 51, Nos. 7-8, 1044-1053 (2014).
- (2) 東京電力株式会社 東京電力公開資料 HIC 上のたまり水発生の原因と対策の検討・実施状況 平成 27 年 5 月 22 日  
[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts\\_150522\\_07-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150522_07-j.pdf)
- (3) Quinn, C.J. et al., *Suberged Demineralizer System Vessel Shipment Report*, GEND-035 (1984)
- (4) 村上悠紀雄ら編、放射線データブック 154-156, 地人書館(1982)
- (5) 社団法人日本アイソトープ協会 アイソトープ手帳 10 版 52-82, 丸善(2002)
- (6) 気象庁公開気象データ 福島県浪江町  
[http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/nml\\_amd\\_ym.php?prec\\_no=36&block\\_no=0295&year=&month=&day=&view=p1](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/nml_amd_ym.php?prec_no=36&block_no=0295&year=&month=&day=&view=p1)
- (7) 化学工学協会編, 1 物性定数, 「化学工学便覧」, 丸善(1968).
- (8) M. Kondo et al *Journal of Nuclear Science and Technology*, Volume 51, Nos. 7-8, 916-929 (2014)
- (9) 西原健司ら、福島第一原子力発電所の燃料組成評価 JAEA-Data/Code2012-018 (2012).
- (10) 技術研究組合 国際廃炉研究開発機構 日本原子力研究開発機構 公開資料 汚染水処理に伴う二次廃棄物長期保管方策の検討 平成 26 年 3 月 27 日.  
[http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/20140327\\_02/140327\\_02\\_023.pdf](http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/20140327_02/140327_02_023.pdf)
- (11) 佐藤博之ら, 廃ゼオライトの長期保管方策の検討 (5) 廃ゼオライト吸着塔の実機流量塩分洗浄試験, 日本原子力学会「2014 年春の年会」 (2014).
- (12) 杉崎康昭・泊里治夫 製塩装置材料としてのチタンの耐食特性 日本海水学会誌 Vol. 48 No. 4, ページ (1994).



## 2.4 ポリエチレンの放射線劣化等に関するデータ取得

本章では、多核種除去設備から排出される水処理廃棄物を収容する高性能容器(HIC; High Integrity Container)について、長期的な保管の可能性を考慮した際の劣化評価の判断基準のための技術的知見を蓄積するため、容器材質であるポリエチレンの放射線劣化に関するデータを取得し、取りまとめた。

### (1)背景と目的

平成 26 年度事業では、ポリエチレンの放射線劣化に関する既往の研究成果・知見について調査を行なうとともに、高性能容器の保管環境に関する情報収集を行ない、ポリエチレンの放射線劣化に関して以下のように取りまとめた。

- ・ポリエチレンの放射線劣化は主に酸化に起因する。
- ・ポリエチレンの種類、製造方法、添加剤の種類・配合比により、初期特性と放射線劣化挙動が異なる。
- ・真空中等、酸素不在下では、ポリエチレンの放射線劣化は抑制される。
- ・酸素存在下では、高温ほど低線量域で特性が劣化する。
- ・酸素存在下では、低線量率ほど低線量域で特性が劣化する。
- ・試料全体が酸化される照射条件では、特性劣化に及ぼす線量率の影響は認められなくなる。
- ・水／放射線環境下でもポリエチレンは酸化し、水温 60℃で照射した場合に劣化が最大になるとの報告がある。

一方、高性能容器の材質、保管環境について、東京電力（株）が発表している資料等より以下の通りまとめた<sup>(1-4)</sup>。

- ・容器に使用されているのは架橋高密度ポリエチレンである。
- ・ポリエチレンが曝される雰囲気は、空気と水である。
- ・容器内最高温度は約 65℃、容器表面最高温度は約 50℃と見積もられている。
- ・20 年間保管した場合の最大積算線量は、約 46 kGy と見積もられている(単純に 1 時間あたりに計算すると 0.26 Gy/h)。

以上の調査結果を基に、これまでに実施されているポリエチレンの放射線照射条件を表 2.4-1 にまとめた。この表から、水／放射線環境下におけるポリエチレンの劣化挙動に関する報告がこれまでほとんどなされておらず、高性能容器が保管される環境条件を踏まえ、劣化評価の判断基準作成のための技術的知見を得るためには、水／放射線環境下における

表 2.4-1 ポリエチレンの放射線劣化に係る既往の研究における試験条件と高性能容器の保管環境の比較

		既往の文献	高性能容器の保管環境
線量率 (Gy/h)		5~1×10 <sup>5</sup>	0.26 (容器表面)
線量 (kGy)		~5×10 <sup>3</sup>	46 (20 年間で想定)
温度		室温~175℃	最大 65℃
雰囲気	空気	●	空気／水
	真空	●	
	酸素	●	
	水		

ポリエチレンの劣化挙動データの蓄積が必要であることが分かった。

そこで、今年度事業においては、ポリエチレンについて、水または空気／放射線環境下における引張り特性等の機械的特性劣化に関するデータを取得するとともに、高性能容器の保管環境に関連する情報と照らし、長期的な保管の可能性を考慮した際の劣化評価のためのポイントを取りまとめることを目的とした。

本試験の実施に当たり、対象試料を架橋高密度ポリエチレン(酸化防止剤を非添加／添加(1 wt%))とし、これに水中または空気中において、最高 80℃までの温度でガンマ線を照射後、引張り試験、ストレスクラッキング試験、赤外分光分析、ゲル分率測定を行ない、データを取得した。なお、東京電力株式会社福島第一原子力発電所で使用されている高性能容器のポリエチレンを構成する材質について開示されている情報がほとんど無いため、本試験では、試薬メーカーから販売されている高密度ポリエチレンをモデル材料として使用した。従って、本試験で得られたデータは、高性能容器の健全性を直接評価するためのデータではないことに注意されたい。

## (2)試験準備

### (2.1)試料作製条件の決定

図 2.4-1 に本試験に用いた材料の化学構造を示す。高密度ポリエチレンは Sigma Aldrich 製で、その軟化温度は約 123℃である。架橋剤として、高温型過氧化物系架橋剤である Luperox101®(Archema 製、2,5-ビス(t-ブチルプロピル)2,5-ジメチルヘキサノール)を用いた。これは室温で液体でありその沸点は 55~57℃である。カタログ値より、最高混練温度は 150℃、標準架橋温度は 190℃である。酸化防止剤として、BASF 社より Irganox1010®として市販されているペンタエリトリールテトラキス[3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]を用いた。本試薬は、プラスチックやゴム材料の酸化防止剤として広く一般的に使用されており、その融点は 115℃である。

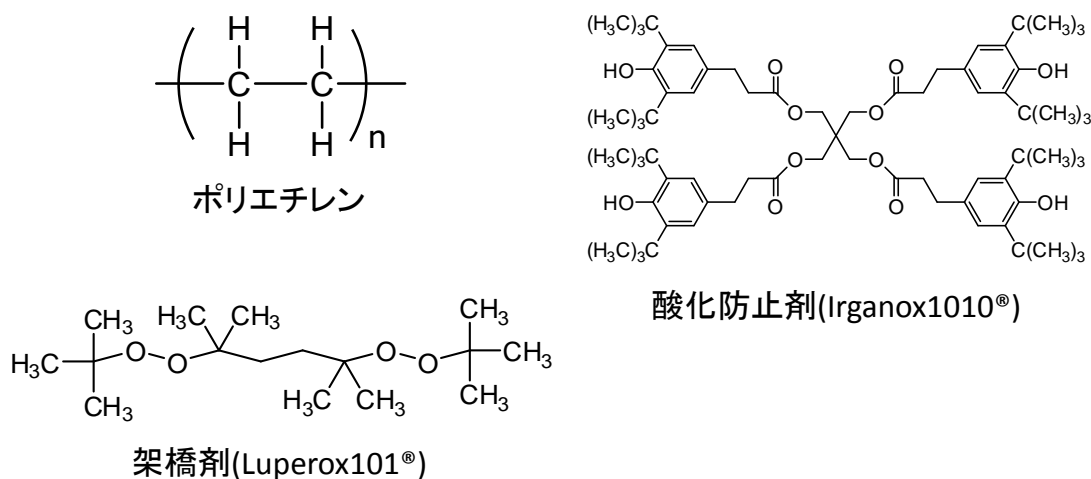


図 2.4-1 本試験で用いた材料の化学構造

溶融混練機に所定量の高密度ポリエチレンを入れ、攪拌しながら 130℃で加熱溶融後、マイクロピペットにて所定量測り採った架橋剤を滴下して混合した。その後、30 rpm で 1 min 混練を行なった後、熱プレス機を用いて 190℃、150 kgf/cm<sup>2</sup>、5 min の条件でシート試料に加工した。ここで、熱プレス条件は、架橋剤の推奨使用条件に従った。酸化防止剤を添加する場合には、高密度ポリエチレンに対し 1 wt%となるよう秤量した酸化防止剤を架

橋剤の滴下後速やかに混練機へ入れ、混練を行なった。この場合の熱プレス条件は上述と同様である。

混練条件について、回転数 30~60 rpm、混練時間 1~2 min の範囲で変化させてシート試料を作製後、引張り試験により破断時伸びを評価したが、混練条件による特性への影響が認められなかったため、本試験においては、混練条件を回転数 30 rpm、混練時間 1 min と決定した。

次に、架橋剤添加量の最適化を検討した。図 2.4-2 は架橋剤の添加量を変化させた架橋高密度ポリエチレンシートのゲル分率を測定した結果である。それぞれの添加量につき最大 3 回、試料作製とゲル分率測定を行なった。この結果、架橋剤の添加量が 1.5 wt% 以上でゲル分率の値が飽和したことから、架橋剤の添加量を 1.5 wt% と決定した。

なお、引張り試験およびゲル分率測定の方法については、後節(2.4)において述べる。

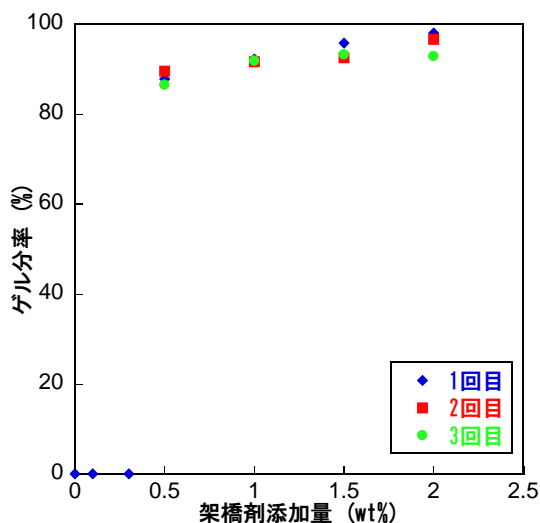
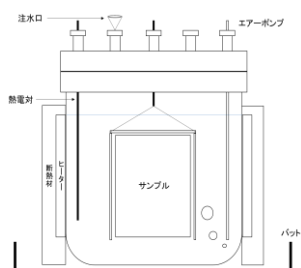


図 2.4-2 架橋剤添加量と得られた架橋高密度ポリエチレンのゲル分率の関係

## (2.2)照射容器の製作

本試験の実施に当たり、水中でガンマ線照射を行なうための容器を製作した(図 2.4-3(a))。平底の枝管付セパラブルフラスコの周囲をマントルヒーターによって加熱する構造とした。外部からエアポンプによる空気のバブリング(150 cc/min)を行ない、常に一定量の空気(湿度の制御無し)が供給される状態でガンマ線照射試験を実施した。フラスコ内の温度のばら

(a) 水中照射容器



エアポンプによるバブリング  
(開放系)

(b) 空气中高温照射容器

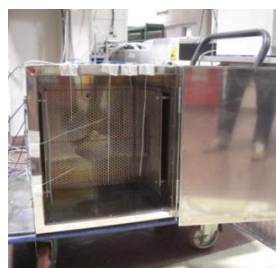
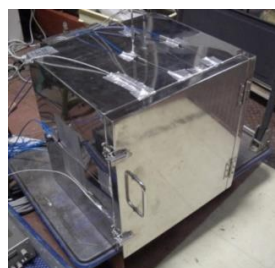


図 2.4-3 本試験で使用した照射容器: (a) 水中照射容器、(b) 空气中高温照射容器

つきを評価し、設定温度±1°Cで試料設置位置の温度を制御可能であることを確認した。空气中高温照射容器については、原子力機構所有の恒温槽を利用した(図 2.4-3(b))。恒温槽の内部にヒーターおよびファンが取り付けられており、恒温槽内部で加熱された空気が循環する構造となっている。外部から吸気する構造にはなっていない。本恒温槽についても設定温度±1°Cで試料設置位置の温度を制御可能であることを確認した。

次に、照射容器によるガンマ線の線量減衰率の評価を行なった。ガンマ線照射は全て室温で行い、原子力機構 高崎量子応用研究所 コバルト 60 照射施設 第2照射室を利用した。容器を置かない時の空气中線量率が 400 Gy/h の位置において、精製水を満たした水中照射容器を設置し、容器内 5 点の線量率を測定した結果、平均 290±50 Gy/h の値を得た。一方、空气中高温照射容器については、3 点の平均値として 350±10 Gy/h の値を得た。これらの値から、水中照射容器、および空气中高温照射容器のガンマ線の線量減衰率はそれぞれ 30%、10%であり、本試験において後に表記する線量率は水中、空气中についてそれぞれ次の式によって計算した値である。

- ・水中照射容器：(容器無し空气中の線量率)×0.7
- ・空气中高温照射容器：(容器無し空气中の線量率)×0.9

### (2.3)ガンマ線照射試験における線量率の決定

ガンマ線照射試験における線量率の決定に際し、平成 26 年度事業の文献調査結果を参考にした(図 2.4-4)。

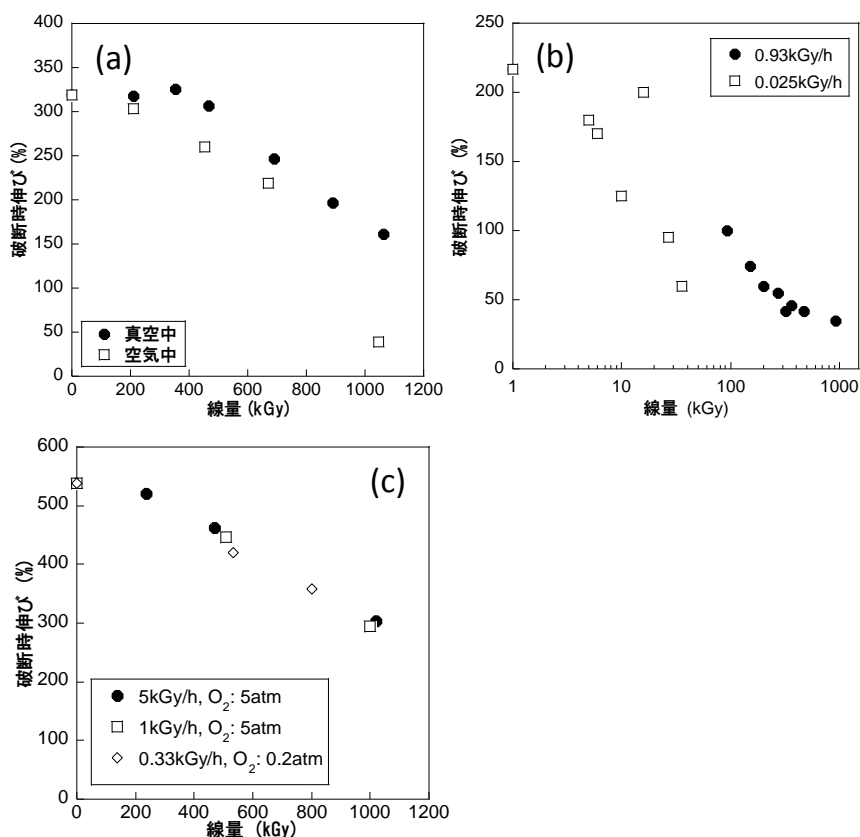


図 2.4-4 ポリエチレンの放射線劣化に及ぼす各種条件の影響(各図は参考文献より引用): (a) 雰囲気(真空、空気)の影響<sup>(5)</sup>、(b)空气中、線量率の影響<sup>(6)</sup>、(c)試料全体が酸化される条件での線量率の影響<sup>(7)</sup>

すなわち、

- ・ポリエチレンは酸化により機械的特性の劣化が低線量域で現れる(図 2.4-4(a))<sup>(5)</sup>。
- ・空气中、線量率が低いほど同線量において劣化が大きく現れる(図 2.4-4(b))<sup>(6)</sup>。
- ・試験片全体が酸化される条件では、劣化に及ぼす線量率の影響が見られない(図 2.4-4(c))<sup>(7)</sup>。

以上のことから、本試験においては、シート試料の厚さ方向全体が酸化される線量率を決定し、機械的特性(引張り特性)のデータを取得することとした。

シート試料の厚さ方向における酸化領域の評価は、顕微赤外分光分析装置(Thermo Fisher Scientific, NICOLET iN10 MX )を用いて行なった。2 mm 厚のシートを作製し、空气中および水中、各線量率、各温度において約 20 kGy までガンマ線を照射した後、シート厚さ方向の断面を含むよう 50 $\mu\text{m}$  の厚さにマイクロトームを用いて測定用試験片を切り出した。これを、顕微赤外分光分析装置を用いて、透過法により、10  $\mu\text{m}$  間隔で厚さ方向のラインスキャンを行なった。ポリエチレンの酸化により生成するカルボニル基(=C=O)は 1720  $\text{cm}^{-1}$  付近にピークを示す<sup>(8)</sup>。図 2.4-5 に示すように、横軸に波数( $\text{cm}^{-1}$ )、縦軸に距離( $\mu\text{m}$ )を取ったマッピングデータから酸化層の厚さを評価した。

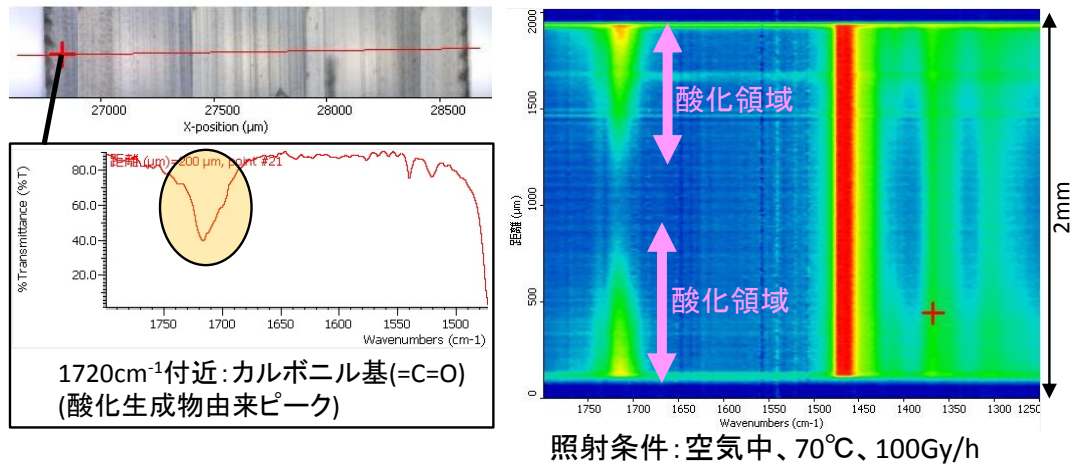


図 2.4-5 ガンマ線照射後の架橋高密度ポリエチレンの顕微赤外分光分析結果の例

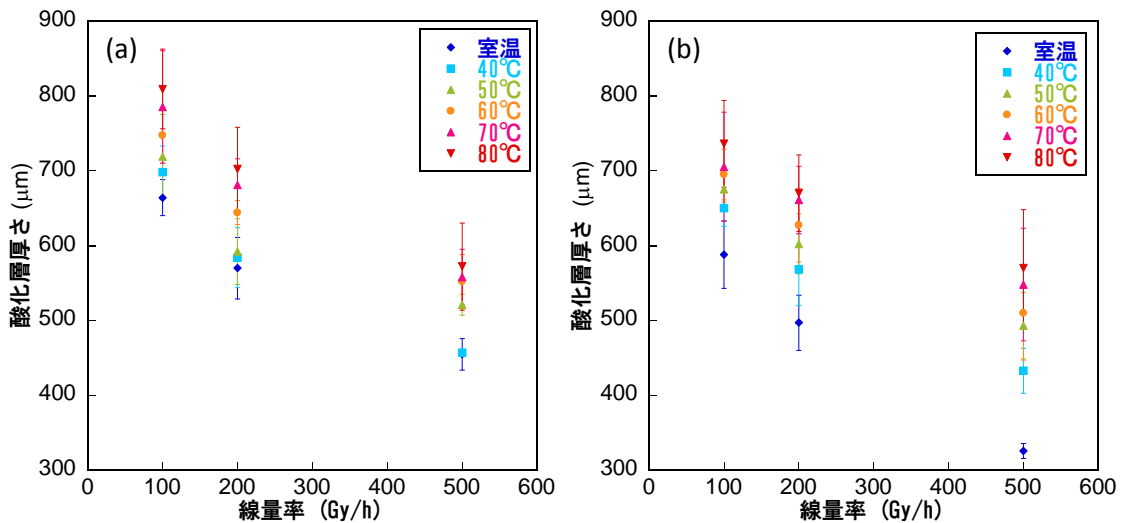


図 2.4-6 ガンマ線照射後の架橋高密度ポリエチレンにおける酸化層厚さと線量率の関係: (a) 空气中照射、(b) 水中照射

図 2.4-6 にガンマ線照射後の架橋高密度ポリエチレンにおける表面からの酸化層の厚さと線量率の関係を示す。空气中、水中ともに、線量率が減少するにつれ、あるいは照射温度が高くなるにつれ、酸化層の厚さが増加した。同じ線量率においては、空气中照射の方が酸化層の厚さが大きく、これは雰囲気中の酸素濃度(量)が高いためであると考えられる。空气中、水中ともに 80℃までの温度でガンマ線照射を行なったが、いずれの条件でも酸化層の厚さは 1 mm(1000 μm)を越えなかった。これは、2 mm 厚のシート試料では厚さ方向全体が酸化されないことを示している。逆に、1 mm 厚のシート試料であれば、200 Gy/h 以下の線量率で全条件下、厚さ方向全体を酸化させることが可能である。そこで、機械的特性(引張り特性)のデータ取得には 1 mm 厚のシート試料を用いることとした。

#### (2.4)ガンマ線照射試験条件

前節までの検討から、本試験におけるガンマ線照射試験実施条件を表 2.4-2 の通りとした。試料は酸化防止剤を添加しないものと添加したもの(1 wt%)の 2 種類とし、1 mm 厚の試料については、引張り試験、ゲル分率測定、赤外分光(FT-IR)分析を行なった。2 mm 厚の試料についてはストレスクラッキング試験、引張り試験を行なった。ガンマ線照射条件として、線量率を 200 Gy/h、照射温度を 50, 60, 70, 80℃、線量(目標)を 20, 40, 60, 80 kGy とし、ガンマ線照射後の試料について各種測定分析を行なった。

表 2.4-2 ガンマ線照射試験実施条件

試料	酸化防止剤 無し 酸化防止剤 有り (1wt%添加)
試料厚さ	1mm: 引張り試験、ゲル分率測定、赤外分光(FT-IR)分析 2mm: ストレスクラッキング試験、(引張り試験)
線量率	200Gy/h
照射温度	50, 60, 70, 80℃
線量(目標)	20, 40, 60, 80kGy (100, 200, 300, 400h 照射)

引張り試験については JIS K7161、K7162 に従い、引張り速度 200 mm/min の条件において行い、最低 3 点の試験片について測定したデータを基に平均値を算出した(INSTRON, 型式 4302)。5×15cm のガンマ線照射済みシート試料から 1BA 形ダンベル試験片を切り出した。引張り強度、破断時伸び、引張り弾性率は以下の式により計算した。

$$\bullet \text{ 引張り強度 (MPa)} = \frac{F}{A}$$

F : 測定荷重 (N)

A : 試験片の断面積 (mm<sup>2</sup>)

$$\bullet \text{ 破断時伸び (\%)} = \frac{L-L_0}{L_0} \times 100$$

L<sub>0</sub> : 試験片の初期の標線間距離 (mm)

L : 試験片の破断時の標線間距離 (mm)

$$\bullet \text{ 引張弾性率 (MPa)} = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}$$



$\sigma_1$  : ひずみ  $\varepsilon_1=0.0005$  において測定された引張応力 (MPa)

$\sigma_2$  : ひずみ  $\varepsilon_2=0.0025$  において測定された引張応力 (MPa)

引張り試験は 1 mm 厚のシート試料に加え、参考データとして 2 mm 厚シートの試料についても行なった。

ゲル分率測定は沸騰キシレン(144°C)を溶媒とし、5×15 cm のシート試料から任意の 3 か所、合計約 200 mg を切り出した試験片に対して行なった。溶媒抽出前後の試験片重量を基に、下式によりゲル分率を算出した。抽出時間は 7 hr、乾燥は減圧下、70°C、16 hr の条件で行なった。

$$\text{ゲル分率 (\%)} = \frac{W}{W_0} \times 100$$

w : 溶媒抽出・乾燥後の試験片重量

w<sub>0</sub> : 溶媒抽出前の試験片重量

赤外分光(FT-IR)分析はHORIBA FREEXACT-II FT-710を用い、全反射法により行なった。試料の厚さ方向の断面を含むよう厚さ 50 μm に切り出した試料を反射窓(直径 1 mm)と圧子の間に挟み、分析を行なった。1720 cm<sup>-2</sup> 付近の酸化生成物に由来するピークに対し、未照射試料と照射後試料の差分を取り、厚さ方向の分布ではなく、全体の平均的な酸化生成物の量を評価した。ここで得られる酸化生成物の量は相対値であり、酸化量の絶対値として評価していないことに留意されたい。図 2.4-7 に酸化防止剤無し、酸化防止剤有りの未照射

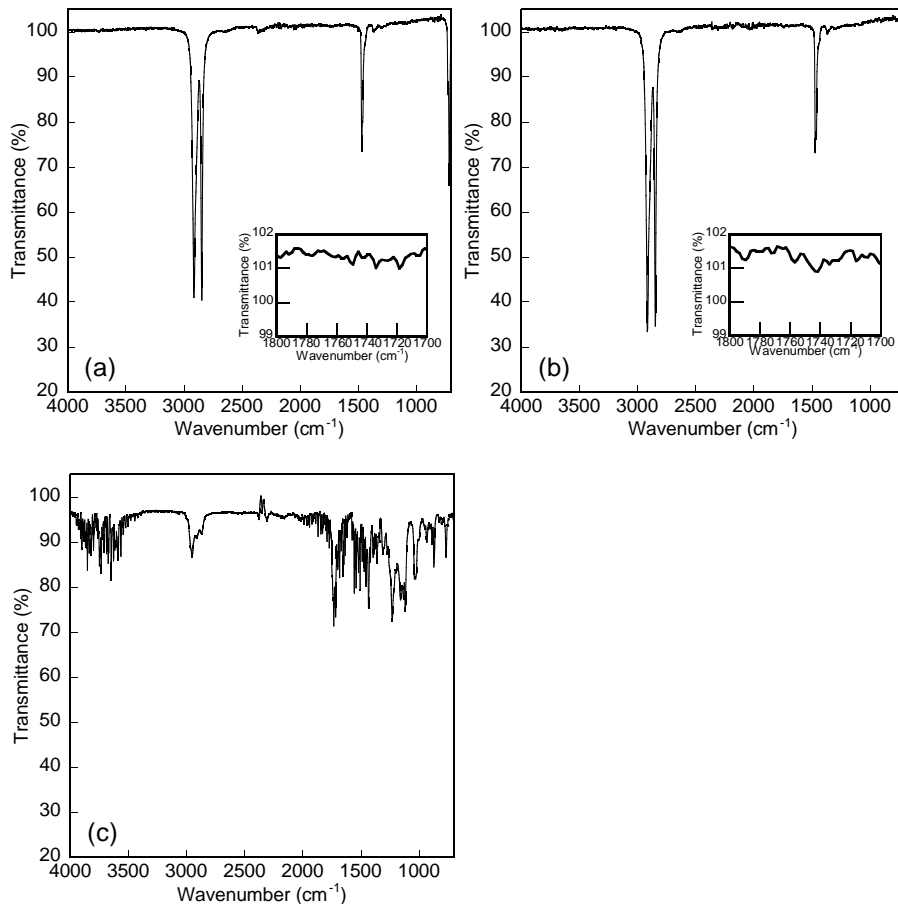


図 2.4-7 未照射試料の赤外分光(FT-IR)スペクトル:  
(a) 酸化防止剤無し、(b) 酸化防止剤有り、(c)酸化防止剤単体

試料について得られた FT-IR スペクトル、および酸化防止剤単体の FT-IR スペクトルを示す。酸化防止剤の添加量は 1 wt% であるため、酸化防止剤の有無でスペクトルに大きな違いは見られなかった。

ストレスクラッキング試験は JIS Z1703 に従い、厚さ 2 mm、幅 13 mm、長さ 38 mm の試験片を作製し、専用の治具(井元製作所、ストレスクラッキングテスターIMC-1584)を用いて試験片ホルダに設置した。ガンマ線照射後、生成したクラック数を計測し、ストレスクラッキング特性を評価した。3 点の試験片について評価を行ない、平均値を算出した。

### (3)ガンマ線照射試験結果

ここでは、表 2.4-2 にまとめた試験条件に従ってガンマ線照射後、各種測定分析を行ない得られたデータについて、(1)照射雰囲気の影響、(2)照射温度の影響、(3)酸化防止剤の効果の観点から整理した。引張り試験およびゲル分率のデータは付録に載せた。

なお、作製した 1 mm 厚シート試料(酸化防止剤無し)の初期特性として、引張り破断時伸び：513±49 %、引張り強度：28±4 MPa、引張り弾性率：242±12 MPa、ゲル分率：93 % を得た。

#### (3.1)照射雰囲気の影響

酸化防止剤無しの試料について空気中および水中、60℃の温度でガンマ線を照射した場合の結果について以下に整理した。

図 2.4-8 にガンマ線照射による引張り特性の変化を示す。引張り特性の変化挙動について、空気、水の照射雰囲気の影響は認められず、ほぼ同様であった。破断時伸びは線量の増加とともに急激に減少し、60 kGy 以上ではほぼ 0 % となった(図 2.4-8(a))。引張り強度は線量の増加とともに単調な減少傾向を示した(図 2.4-8(b))。引張り弾性率は 60~80 kGy の範囲で増加から減少に転じる傾向を示した(図 2.4-8(c))。ここで、60 kGy 以上照射した試験片については、そのほとんどが引張り試験開始と同時に破断したため、収集された測定データ点数が少なく、データの信頼性は低いと考えられる。特に引張り弾性率のデータについての結果の議論には注意が必要である。

引張り試験の結果、放射線照射によって最も顕著な変化が現れた特性は破断時伸びであり、放射線の影響評価の観点から、破断時伸びが評価指標となり得る可能性が高いと考えられる。

一方、ゲル分率について、空気中照射の場合、線量の増加とともにゲル分率が低下したが、水中照射の場合、40 kGy 以上の線量域で低下が抑制され、約 40 % で一定となる結果が得られた(図 2.4-9)。また、ガンマ線照射後の FT-IR 分析による酸化生成物由来ピーク強度を比較すると、水中照射の場合の方が線量に対するピーク強度の増加が小さくなった(図 2.4-10)。

ポリエチレンに放射線を照射すると、分子鎖の切断と分子鎖の結合(架橋)が同時に起こる。この時、酸素存在下では酸化による分子鎖の切断が優勢となり、酸素不在下では分子鎖の架橋が優勢となる。ポリエチレンの引張り破断時伸びは、照射雰囲気が空気(酸素存在下)、真空(酸素不在下)に関わらず線量増加とともに低下することが報告されている<sup>9)</sup>。一方、ゲル分率は分子鎖の切断(酸素存在下)により低下するが、分子鎖の架橋(酸素不在下)により増加する。水中照射の場合、高線量域で引張り破断時伸びは 0 % まで低下し、ゲル分率の低下と酸化生成物由来ピーク強度の増加は抑制される結果が得られた。本試験では水中照射を開放系にて、常に外部から空気が供給される状態でガンマ線照射を行なったこ

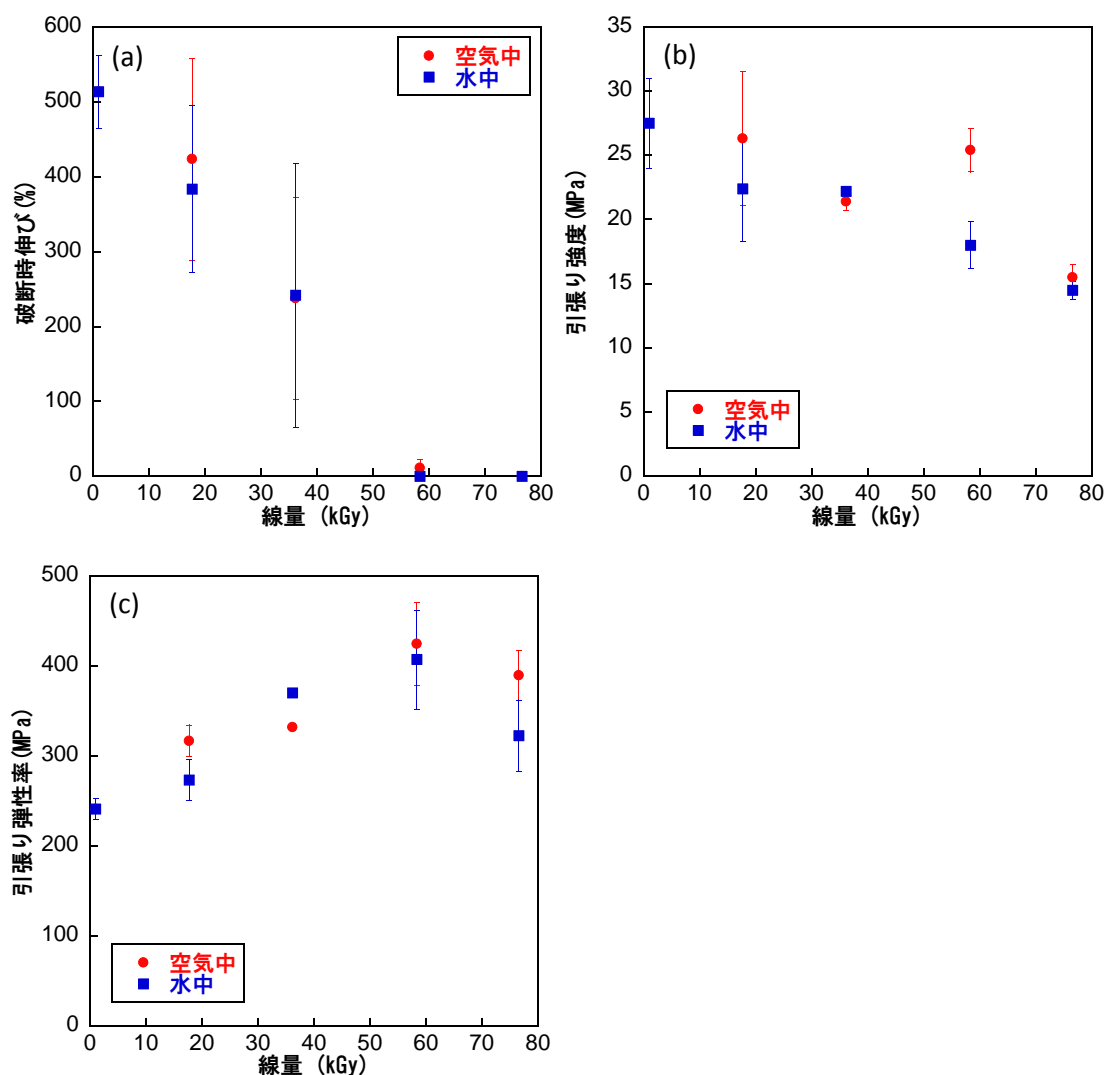


図 2.4-8 60°Cでガンマ線照射後の引張り特性 (酸化防止剤無し):  
 (a) 破断時伸び、(b) 引張り強度、(c) 引張り弾性率

とから、高線量域で酸素欠乏状態となったとは考えづらく、上述のような特性変化挙動を引き起こした原因として、水の放射線分解生成物の影響が考えられる。詳細の解明にはさらなるデータ取得が必要であるが、水の放射線分解生成物がポリエチレンの酸化に影響を及ぼす可能性が考えられる。

また、図 2.4-11 に示すように、80 kGy まで照射後のストレスクラッキング試験において、空気中照射、水中照射の間に顕著な違いが認められた。すなわち、空気中照射の場合クラックが全く生成しなかったが、水中照射の場合、 $45 \pm 4$  のクラックが生成した。

以上の結果から、照射雰囲気の影響として、引張り特性の変化に及ぼす影響は認められなかったが、水中照射の場合、40 kGy 以上の線量域でゲル分率の低下、酸化生成物に由来する FT-IR ピーク強度の増加が抑制されるとともに、80 kGy 照射後にクラックが生成することが明らかになった。この原因を本試験データから究明することは困難であるが、水の放射線分解生成物の挙動やポリエチレン表面の局所的な酸化挙動等、より詳細なデータ取得が必要であると考えられる。

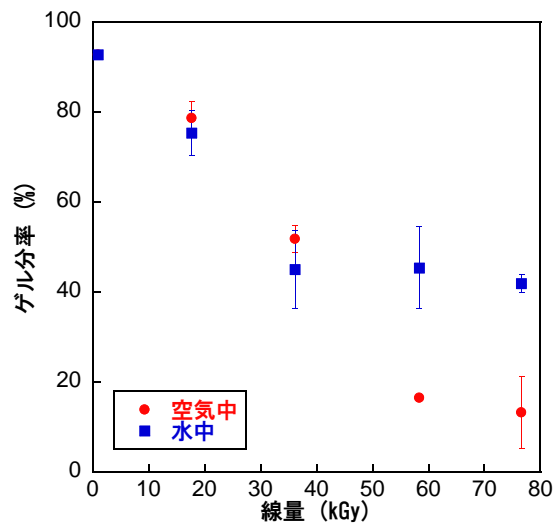


図 2.4-9 60°Cでガンマ線照射後のゲル分率 (酸化防止剤無し)

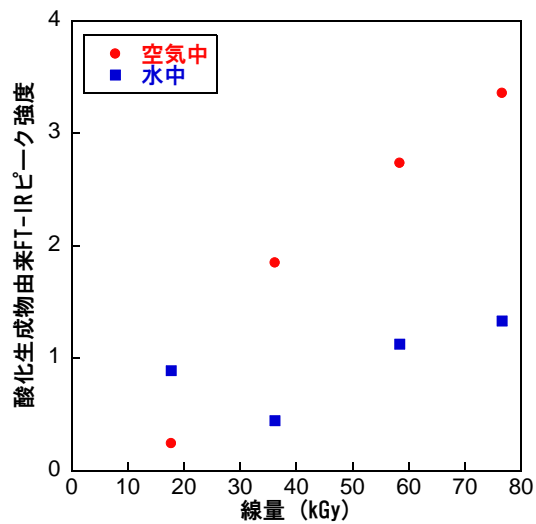


図 2.4-10 60°Cでガンマ線照射後の酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度 (酸化防止剤無し)

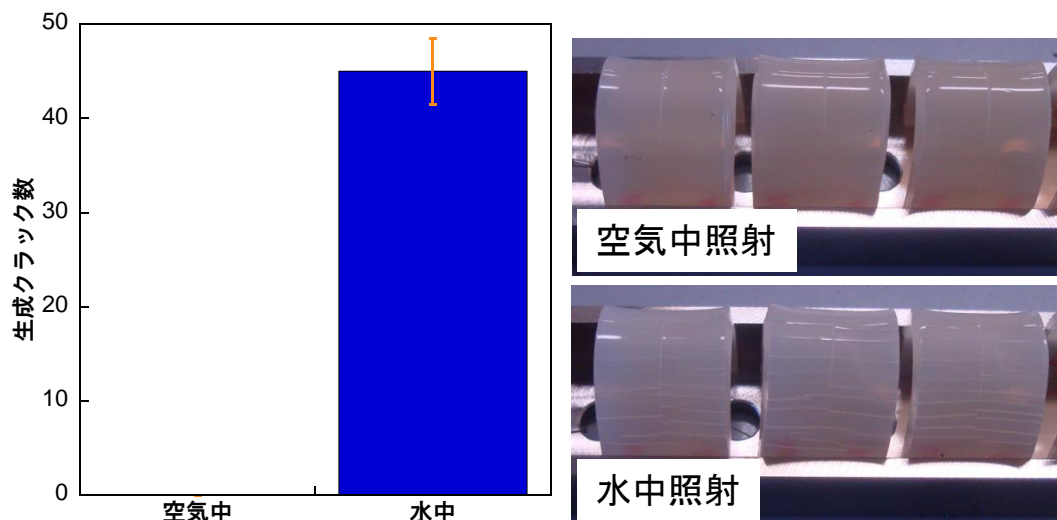


図 2.4-11 60°Cで 80kGy ガンマ線照射後のクラック生成数 (酸化防止剤無し)

### (3.2)照射温度の影響

酸化防止剤無しの試料について空气中および水中、照射温度を 50～80℃まで変化させてガンマ線を照射した場合の結果について整理した。

図 2.4-12 に示すガンマ線照射後の引張り特性の変化について、図 2.4-8 と同様に照射雰囲気の影響は見られず、空气中照射、水中照射ともに、照射温度の上昇とともに破断時伸びが低線量域で低下する結果が得られた(図 2.4-12(a), (d))。一方、引張り強度(図 2.4-12(b), (e))、弾性率(図 2.4-12(c), (f))の変化に顕著な照射温度依存性は認められず、引張り強度は線

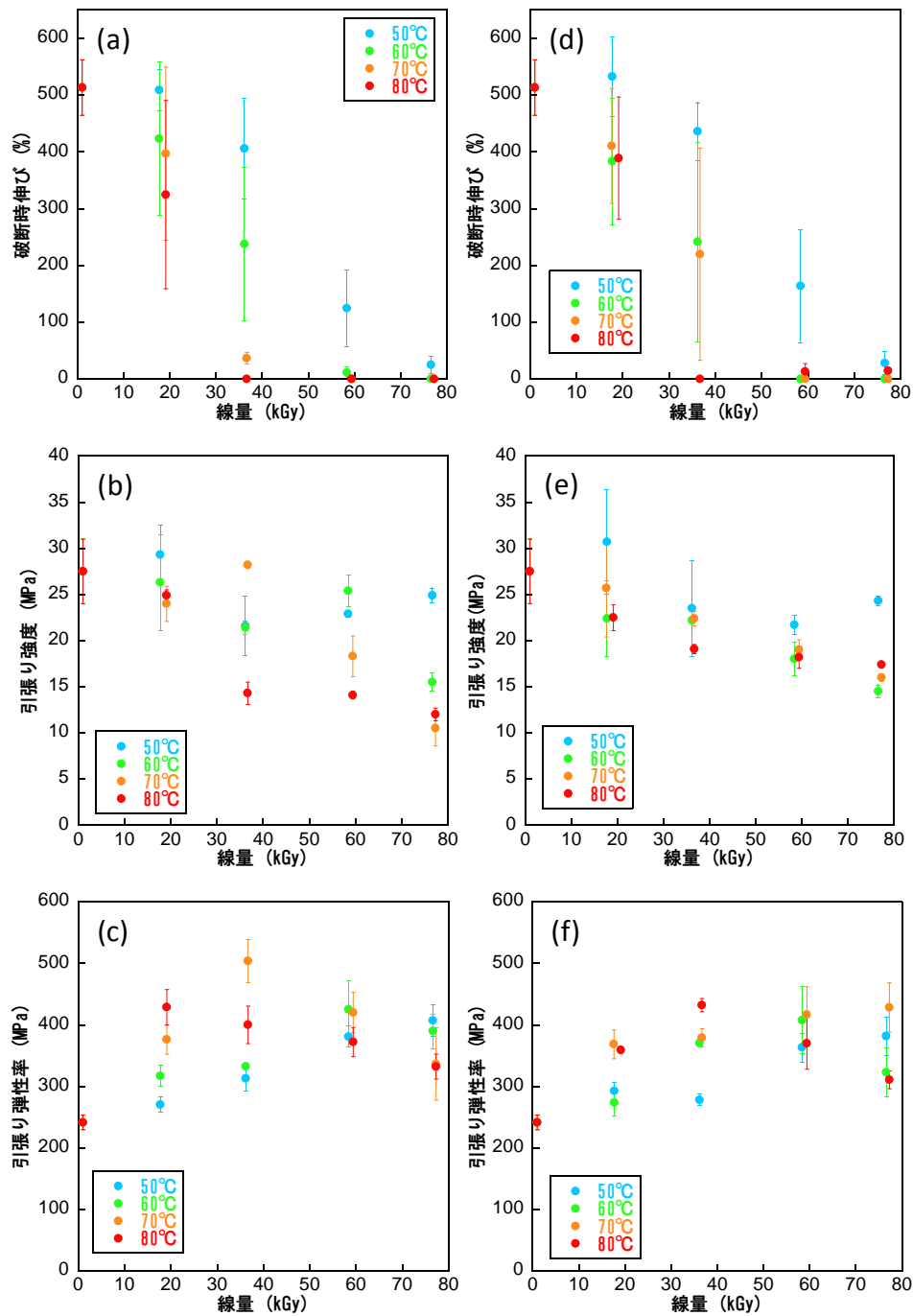


図 2.4-12 各温度でガンマ線照射後の引張り特性 (酸化防止剤無し): (a) 空气中照射、破断時伸び、(b) 空气中照射、引張り強度、(c) 空气中照射、引張り弾性率、(d) 水中照射、破断時伸び、(e) 水中照射、引張り強度、(f) 水中照射、引張り弾性率

量の増加とともに単調な減少傾向、引張り弾性率は 60～80 kGy の範囲で増加から減少に転じる傾向を示した。

空气中照射の場合、照射温度が高いほど低線量域でゲル分率が低下し、約 20% で一定となる結果が得られたが(図 2.4-13(a))、水中照射の場合、前後はあるものの、高温で照射すると高線量域でゲル分率の低下が抑制される傾向が見られた(図 2.4-13(b))。すなわち、50℃、80℃で 80 kGy 照射後のゲル分率はそれぞれ 20%、57%であった。

これに対応し、照射温度に対する酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度の変化について、空气中照射の場合では単調に増加する結果が得られたのに対し、水中照射の場合にはピーク強度の増加が抑制される結果が得られた(図 2.4-14)。これは、水中の酸素濃度が原因であると考えられる。つまり、高温では水中の溶存酸素濃度が低下するため、酸化が抑制される結果が得られたと考えられる。

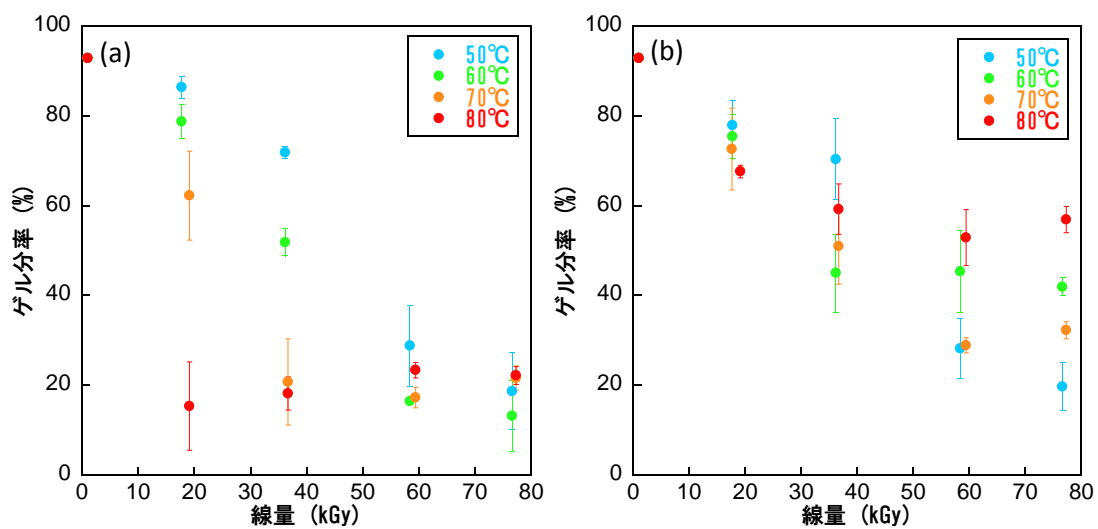


図 2.4-13 各温度でガンマ線照射後のゲル分率 (酸化防止剤無し):  
(a) 空气中照射、(b) 水中照射

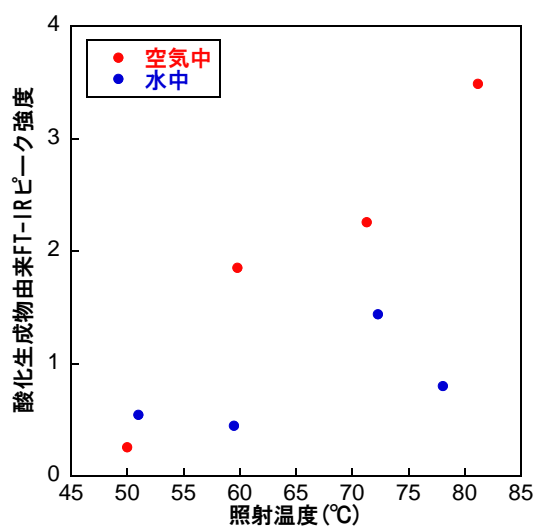


図 2.4-14 各温度で 40kGy ガンマ線照射後の酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度 (酸化防止剤無し)



一方、80 kGy 照射後のストレスクラッキング試験において、水中照射の場合、50℃以上でクラックの生成が認められ、照射温度の上昇とともにクラック生成数は急激に増加し、80℃照射において  $131 \pm 7$  となった(図 2.4-15)。なお、空气中照射の場合、70℃以上でクラックが生成した。

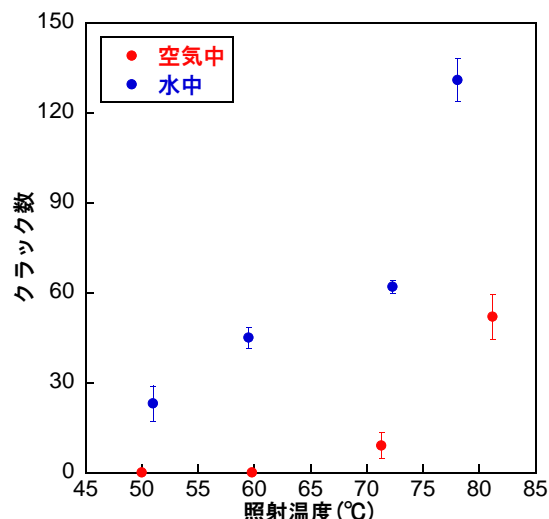


図 2.4-15 各温度で 80kGy ガンマ線照射後のクラック生成数 (酸化防止剤無し)

以上の結果から、照射温度の影響について、空气中、水中ともに照射温度が高いほど低線量域で引張り破断時伸びが低下すること、さらに水中照射の場合、高温、高線量域におけるゲル分率の低下および酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度の増加が抑制される傾向にあることが明らかになった。また、水中照射においては 80 kGy 照射後、50℃以上でクラックが生成し、照射温度の上昇とともにクラック生成数が急激に増加することが明らかになった。

### (3.3)酸化防止剤の効果

ここでは、酸化防止剤添加(1 wt%)の効果について、空气中照射と水中照射に分けてデータを整理した。酸化防止剤無し試料の図、プロットは前節までに記載のものと同じである。作製した 1 mm 厚シート試料(酸化防止剤有り)の初期特性として、引張り破断時伸び： $568 \pm 67 \%$ 、引張り強度： $33 \pm 7 \text{ MPa}$ 、引張り弾性率： $261 \pm 10 \text{ MPa}$ 、ゲル分率：84 %を得た。

まず、空气中照射における引張り特性の変化挙動について、酸化防止剤を添加した場合、破断時伸びは線量に対しわずかに減少傾向を示したが、照射温度依存性は認められなかった(図 2.4-16(d))。引張り強度については顕著な線量、照射温度依存性は見られずほぼ一定の値を示した(図 2.4-16(e))。引張り弾性率は線量に対しわずかに増加する結果が得られた(図 2.4-16(f))。

このように、酸化防止剤は引張り特性の変化に対し、本試験条件下において特性劣化を抑制する効果を示した。これはゲル分率の変化、酸化生成物由来ピーク強度の変化に対しても同様であり、ゲル分率は 50～80℃、最大 80 kGy までの条件でほとんど変化が見られず(図 2.4-17(b))、酸化生成物由来ピーク強度の増加も 40 kGy 照射時の温度依存性(図 2.4-18(a))、60℃照射時の線量依存性(図 2.4-17(b))評価において、酸化を抑制する結果が得られた。酸化防止剤の添加はクラック生成の抑制にも効果的であり、酸化防止剤無し試料

の場合 70°C以上でクラックが生成したが、酸化防止剤有り試料では 80°Cで照射した場合でもクラックは全く生成しなかった(図 2.4-19)。

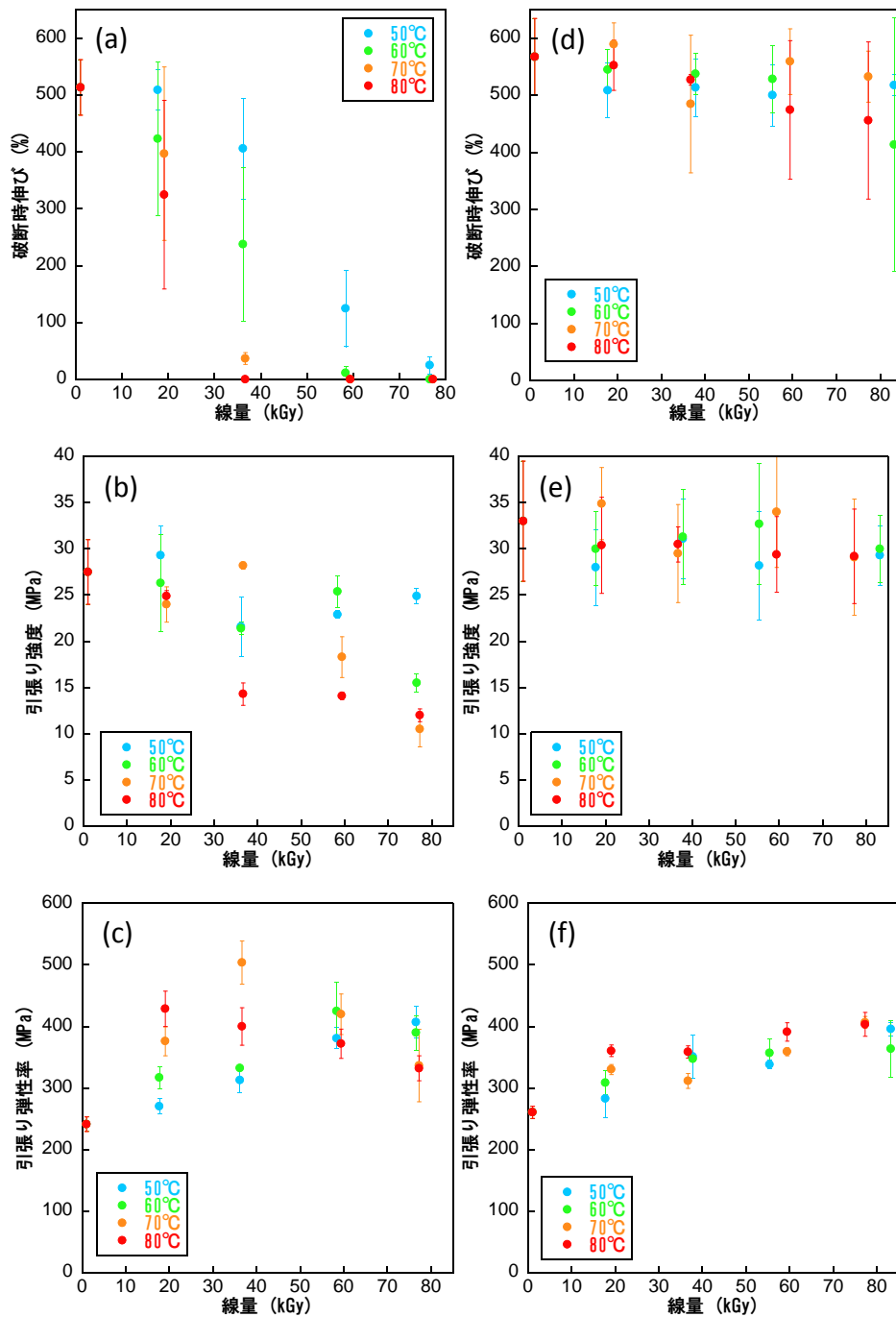


図 2.4-16 空气中でガンマ線照射後の引張り特性: (a) 酸化防止剤無し、破断時伸び、(b) 酸化防止剤無し、引張り強度、(c) 酸化防止剤無し、引張り弾性率、(d) 酸化防止剤有り、破断時伸び、(e) 酸化防止剤有り、引張り強度、(f) 酸化防止剤有り、引張り弾性率

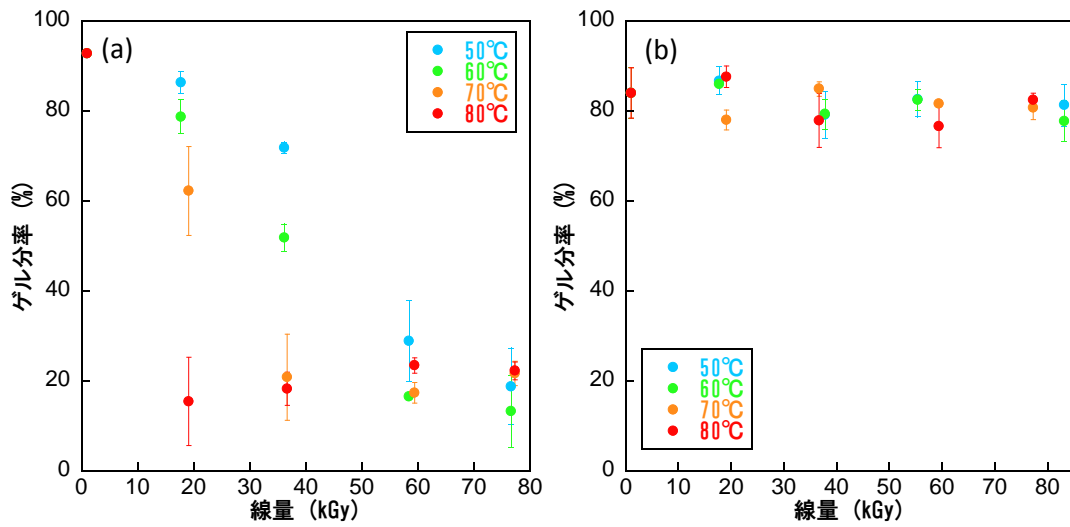


図 2.4-17 空气中でガンマ線照射後のゲル分率:  
(a) 酸化防止剤無し、(b) 酸化防止剤有り

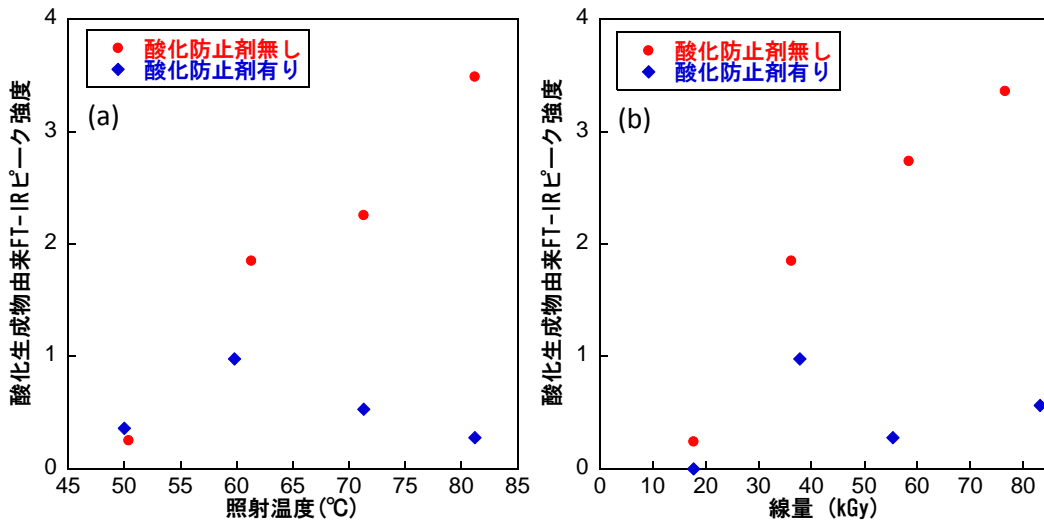


図 2.4-18 空气中でガンマ線照射後の酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度:  
(a) 照射温度依存性 (40kGy 照射)、(b) 線量依存性 (60°C 照射)

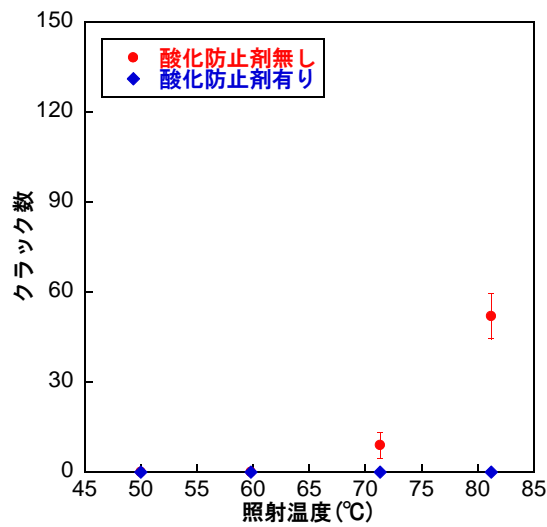


図 2.4-19 空气中、各温度で 80kGy ガンマ線照射後のクラック生成数

次に、水中照射における酸化防止剤の添加効果について述べる。引張り特性の変化挙動について、図 2.4-20 に示すように、酸化防止剤無し試料では線量の増加、照射温度の上昇により破断時伸びが低下したが、酸化防止剤を添加することにより破断時伸びの低下が抑制された(図 2.4-20(d))。ただし、照射温度 80°C では線量とともに破断時伸びが低下する結果が得られた。引張り強度(図 2.4-20(e))、弾性率(図 2.4-20(f))の変化挙動については顕著な照射温度依存性は認められなかったが、線量増加とともにそれぞれわずかに減少、増加する傾向が見られた。

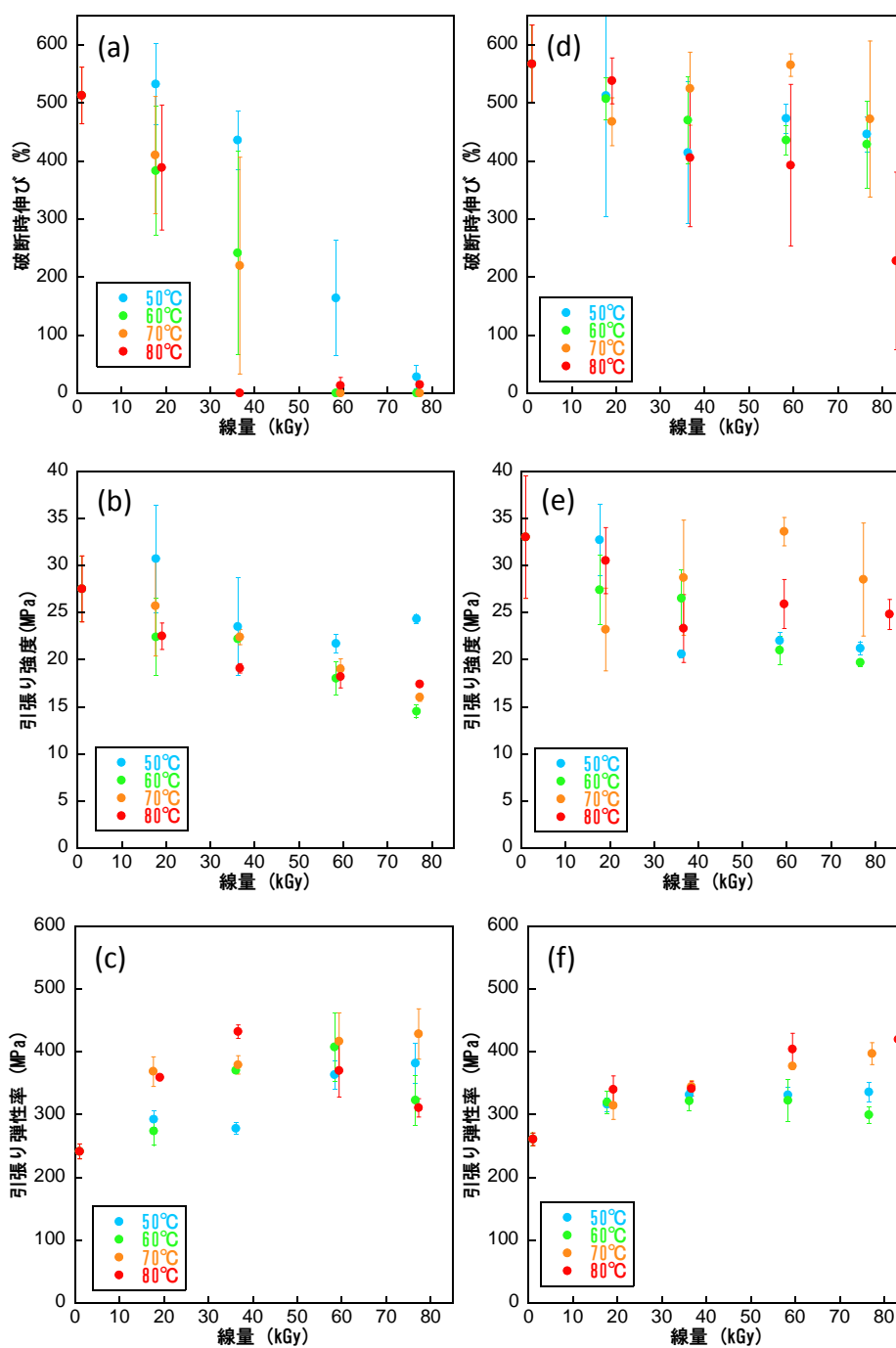


図 2.4-20 水中でガンマ線照射後の引張り特性: (a) 酸化防止剤無し、破断時伸び、(b) 酸化防止剤無し、引張り強度、(c) 酸化防止剤無し、引張り弾性率、(d) 酸化防止剤有り、破断時伸び、(e) 酸化防止剤有り、引張り強度、(f) 酸化防止剤有り、引張り弾性率

酸化防止剤を添加した場合、本試験条件下においてゲル分率の変化がほとんど見られず(図 2.4-21(b))、また酸化生成物由来ピーク強度の増加も 40 kGy 照射時の温度依存性(図 2.4-22(a))、60°C照射時の線量依存性(図 2.4-22(b))評価において酸化防止剤無し試料と同等あるいは抑制される結果が得られた。さらに、図 2.4-23 に示すように、クラック生成に対しても抑制効果があることが分かった。

以上の結果から、酸化防止剤は「水」雰囲気中においてもその効果を発現することが明らかになった。

ところで、平成 26 年度の文献調査の結果、水/放射線環境下でもポリエチレンは酸化し、水温 60°Cで照射した場合に劣化が最大となるとの報告があった<sup>(10)</sup>。この報告では、酸化防止剤 Irganox1010 を約 3 wt% 含む 2 mm 厚の架橋ポリエチレン (製造会社、密度は不記載) シートを 40~80°Cの水に浸漬した状態で、線量率 6~18 Gy/h でガンマ線を最大 136 kGy まで

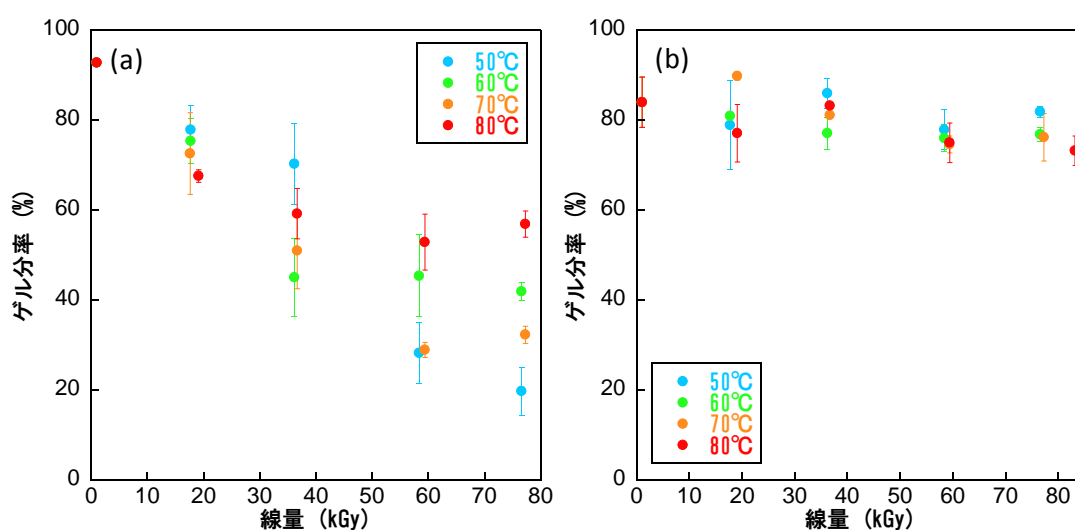


図 2.4-21 水中でガンマ線照射後のゲル分率: (a) 酸化防止剤無し、(b) 酸化防止剤有り

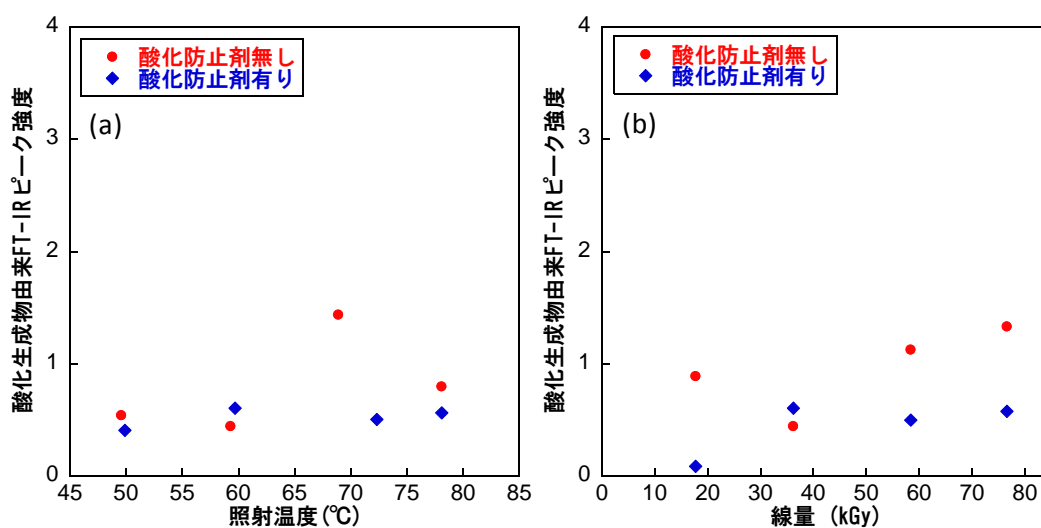


図 2.4-22 水中でガンマ線照射後の酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度: (a) 照射温度依存性 (40kGy 照射)、(b) 線量依存性 (60°C照射)

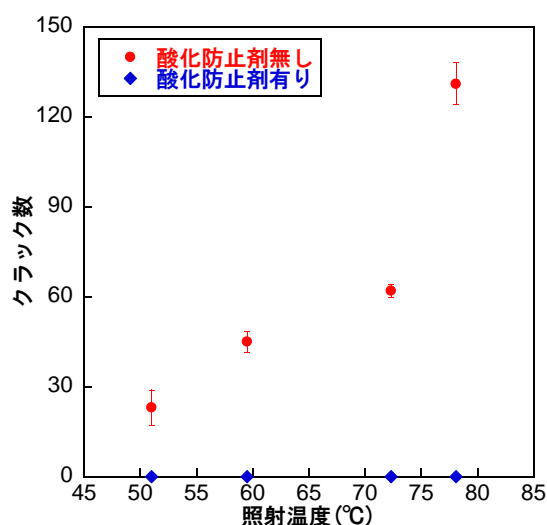


図 2.4-23 水中、各温度で 80kGy ガンマ線照射後のクラック生成数

照射後、試料厚さ方向における酸化生成物の生成量および引張り強度の変化が調べられており、60°Cでガンマ線を照射した時、酸化生成物の生成量と引張り強度の低下が最大となるが、80°Cで照射した場合、酸化生成物の生成量が抑制されるとともに、引張り強度の低下も抑制される結果が得られている。この原因について詳細は明らかにされていないが、80°Cでは、水の放射線分解生成物が酸化防止剤として働くのではないかと推測されている。一方、本試験により得られたデータにおいて、酸化防止剤有り試料の水中照射後の引張り強度変化には明確な照射温度依存性が認められなかった(図 2.4-20(e))。また、60°Cで酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度が最大となる結果も得られなかった(図 2.4-22(a))。試料および照射方法等の情報が乏しいため直接的な比較は困難であるが、本試験条件下においては、上記報告のような温度依存性は認められなかった。

上述の結果から、酸化防止剤を添加することにより、空気中および水中においてポリエチレンの酸化が抑制されることが明らかになったが、酸素の侵入深さに対してどのような効果があるか調べるため、厚さ 8 mm の板状試料を作製し、空気中、室温において線量率を変化させて約 20 kGy までガンマ線を照射後、前節(2.3)と同様の方法で厚さ方向における酸化生成物由来 FT-IR ピークのラインスキャンを行ない、酸化層の厚さを評価した。その結果、図 2.4-24(a)に示すように、線量率の減少とともに酸化層厚さが増加し、6 Gy/h の線量率でガンマ線照射した時、酸化防止剤有り試料の場合でも表面から約 1500 μm の深さ(厚さ)まで酸化されていることが明らかになった。このことは、酸化防止剤の役割が酸素の侵入を抑制するのではなく、基材であるポリエチレンの酸化を抑制することであることを意味している。

一方、Seguchi らにより、ポリエチレンの酸化層の厚さと線量率の関係について下式(1)が提案されている<sup>(11)</sup>。

$$L = A \cdot I^{1/2} \quad (1)$$

ここで、L は表面からの酸化層厚さ(cm)、I は線量率(Gy/sec)、A は、酸素の溶解度、拡散係数等からなる定数である。



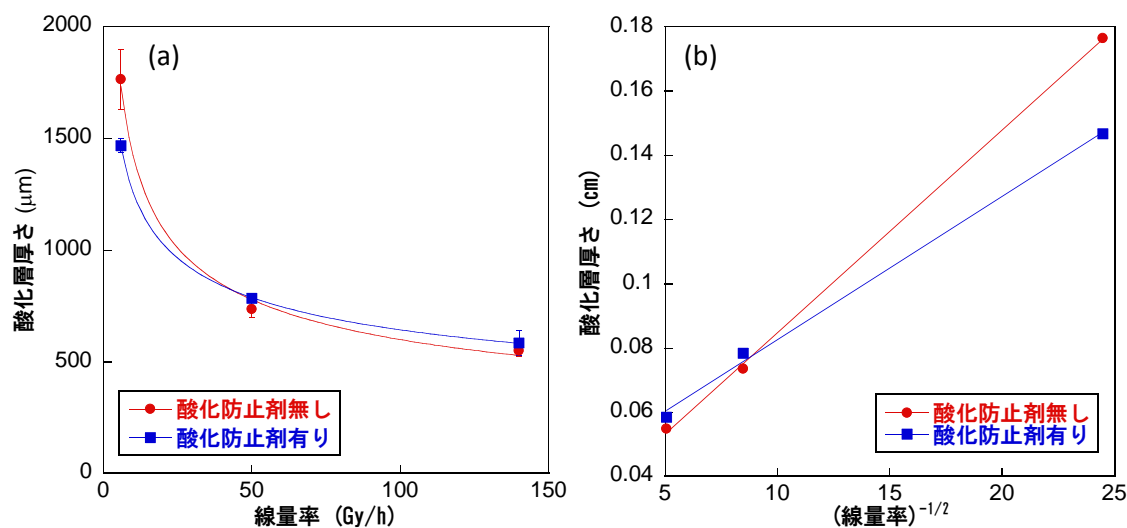


図 2.4-24 空气中、室温でガンマ線照射後の架橋高密度ポリエチレンにおける酸化層厚さ: (a) 酸化層厚さ(μm)と線量率(Gy/h)の関係、(b) 酸化層厚さ(cm)と(線量率)<sup>-1/2</sup>の関係

図 2.4-24(a)のプロットを(1)式に当てはめると、図 2.4-24(b)に示す関係が得られた。酸化防止剤の有無にかかわらず、両者ともに直線関係を示しており、酸化防止剤無し試料について(2)式、酸化防止剤有り試料について(3)式の近似式を得た(近似式の切片は 0 と見なした)。

$$\text{酸化防止剤無し試料} : y = 0.0063x \quad (2)$$

$$\text{酸化防止剤有り試料} : y = 0.0045x \quad (3)$$

ここで、式(2)、(3)に線量率  $x = 8.3 \times 10^5$  (Gy/sec)、つまり 0.3 Gy/h を置くと、(2)式より酸化防止剤無し試料の場合、 $y=0.7$  を、(3)式より酸化防止剤有り試料の場合、 $y=0.5$  を得た。すなわち、酸化防止剤無し試料の場合、表面から 7 mm、酸化防止剤有り試料の場合、表面から 5 mm の深さまで酸素が侵入すると考えられる。この値は空气中、室温において得られた結果であり、高温ではさらに酸化層の厚さが大きくなると考えられる。

#### (4) まとめ

本章では、高性能容器の長期的な保管の可能性を考慮した際の劣化評価のためのポイントを取りまとめるため、ポリエチレンについて、水または空気/放射線環境下における引張り特性等の機械的特性劣化に関するデータを取得した。

対象試料を架橋高密度ポリエチレン(酸化防止剤を非添加/添加(1 wt%))とし、これに水中または空气中において、最高 80°C までの温度でガンマ線を照射後、引張り試験、ストレスクラッキング試験、赤外分光分析、ゲル分率測定を行なった。得られたデータについて、(1)照射雰囲気の影響、(2)照射温度の影響、(3)酸化防止剤の効果の観点から整理した。その結果を以下にまとめる。

(1)引張り特性の変化に対する水、空気の雰囲気の影響は見られなかったが、水中 40 kGy 以上の線量域において、ゲル分率の低下、酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度の増加が抑制される結果が得られた。

(2)水中、照射温度が高いほど低線量域で引張り破断時伸びが低下したが、引張り強度、弾性率の変化について照射温度依存性は見られなかった。水中照射の場合、全ての温度条件において 40 kGy 以上でゲル分率の低下、酸化生成物由来 FT-IR ピーク強度の増加が抑制

される結果が得られた。また、水中 50℃以上で 80 kGy まで照射後、クラックが生成し、照射温度が高くなるほどクラック生成数が急激に増加した。空気中照射の場合、70℃以上の照射でクラックが生成した。

(3)酸化防止剤を添加することにより、引張り特性変化、ゲル分率低下が抑制された。また、水中照射、空気中照射ともに 80 kGy まで照射後、クラックが全く生成しなかった。さらに、酸化防止剤を添加した試料において、空気中、室温、6 Gy/h の条件でガンマ線を照射すると、表面から約 1500 μm まで基材のポリエチレンが酸化される結果が得られた。

本試験において、ガンマ線照射後の特性変化が大きく現れたものとして引張り破断時伸び、ストレスクラッキング特性があり、この 2 つの特性が放射線の影響を評価する際の指標として可能性があると考えられる。また、ポリエチレンに水中でガンマ線を照射した場合、ストレスクラッキング特性やゲル分率の変化挙動が空気中照射の場合と異なったことから、「水」がポリエチレンの放射線劣化に影響することが分かった。一方、酸化防止剤を添加した場合、特に空気中照射において顕著であったが、ポリエチレンの酸化が抑制されたこと、また 6 Gy/h で照射した時表面から約 1500 μm まで酸化生成物が存在していたことから、酸素の侵入を抑制するのではなく、基材であるポリエチレンの酸化を抑制することが酸化防止剤の役割であると言える。また酸化防止剤は「水」雰囲気中においてもその効果を発現することが明らかになった。

以上のことから、本試験によって得られた知見をまとめる。

- (a) 引張り破断時伸び、ストレスクラッキング特性が劣化評価の指標となる可能性がある。
- (b) 「水」がストレスクラッキング特性やゲル分率の変化挙動に影響を及ぼす。
- (c) 酸素の侵入を抑制するのではなく、基材であるポリエチレンの酸化を抑制することが酸化防止剤の役割である。
- (d) 酸化防止剤を添加することにより、水中においても放射線劣化を抑制することができる。

## 第 2.4 章 参考文献

- (1) 東京電力株式会社 使用済セシウム吸着塔一時保管施設(第三施設)の設置について, 2014.5.2, 特定原子力施設監視・評価検討会(第 2 1 回) 参考 5.
- (2) 東京電力株式会社 多核種除去設備の運転開始に当たっての安全性評価, 2013.1.24, 特定原子力施設監視・評価検討会(第 2 回) 資料 4.
- (3) 東京電力株式会社 第 2 回意見聴取会「多核種除去設備・地下貯水槽・地下水バイパス等」に対する委員等からのコメントへの回答, 2012.9.5, 「第 3 回東京電力福島第一原子力発電所における中期的な安全確保及び信頼性向上に係る意見聴取会」別添資料.
- (4) 経済産業省 原子力安全保安院 福島第一原子力発電所第 1 ~ 4 号機に対する「中期的安全確保の考え方」に基づく施設運営計画に係る報告書(その 3)の変更、別紙 4 : 5. 放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設, 2012.8.2.
- (5) T. Seguchi, K. Arakawa, M. Ito, N. Hayakawa and S. Machi, Radiation induced oxidative degradation of polymers-III: effect of radiation on mechanical properties, *Radiat. Phys. Chem.*, 21, 6, (1983), pp. 495-501.
- (6) P. Soo, L. W. Milian, M. G. Cowgill and T. M. Sullivan, The extended storage of radioactive ion-exchange resins in polyethylene high integrity containers, BNL-52429, (1994).
- (7) T. Seguchi, K. Arakawa, N. Hayakawa and S. Machi, Radiation induced oxidative degradation of polymers-IV. dose rate effects on chemical and mechanical properties, *Radiat. Phys. Chem.*, 18, 3-4, (1981), pp. 671-678.
- (8) M. Sugimoto, A. Shimada, H. Kudoh, K. Tamura, T. Seguchi, Product analysis for polyethylene degradation by radiation and thermal ageing, *Radiat. Phys. Chem.*, 82, (2013), pp. 69-73.
- (9) L. A. Jirackova, G. Papet and J. Verdu, Effect of radiochemical ageing on the tensile properties of high density polyethylene, *Eur. Polym. J.*, 25, 2, (1989), pp. 181-186.
- (10) T. Matsui, T. Takano, S. Takayama, M. Ito and I. Narisawa, Degradation of crosslinked polyethylene in water by gamma-irradiation, *Radiat. Phys. Chem.*, 63, (2002), pp. 193-200.
- (11) 瀬口忠男, 反町正美, 田村清俊, 各種高分子材料の耐放射線性 -実使用環境模擬の劣化評価-, JAEA-Data/Code 2009-018, (2009).

### 3. 水処理二次廃棄物保管容器の劣化等に関する技術要件の抽出及び整理

水処理二次廃棄物保管容の劣化等に関する知見を踏まえて、以下の技術要件を抽出した。

#### (1) 水処理二次廃棄物保管容器の情報整理

平成 26 年度から水処理二次廃棄物保管容器に関する情報の調査を行った。収集した情報に対し、情報整理として各装置・設備から発生する水処理二次廃棄物ごとの材質、設計、保管状況、保管容器の内部及び外部の環境条件（pH 等の化学的環境及び塩分濃度等）、吸着材の仕様及び今後の計画等について一覧にまとめた結果、以下の点に着目した。

- ・セシウム吸着装置(KURION)  
事故発生後の初期段階では Cl 濃度も Cs 濃度も高い汚染水の処理を行っている。
- ・第二セシウム吸着装置(SARRY)  
事故発生後の初期段階では Cl 濃度も Cs 濃度も高い汚染水の処理を行っている。  
核種の吸着量も高い(Cs :  $10^{15}$ Bq 吸着したのがある)。
- ・高性能多核種除去設備  
一部の吸着塔は、酸添加による低 pH 環境で使用されている(pH3.5 程度)。また、一部の吸着材に活性炭が使用されているためステンレスの腐食が懸念される。
- ・モバイル式処理装置  
海水配管トレンチに滞留している高濃度汚染水が処理対象であるため、Cs 吸着量も Cl 濃度も高い。
- ・モバイル型 Sr 除去装置  
ウルトラフィルタに使用されているポリエーテルサルフォンからの放射線劣化生成物によるステンレスへの影響が懸念される。
- ・既設・増設多核種除去設備  
炭酸塩スラリーおよび鉄共沈スラリーを収納した HIC の放射線劣化が懸念される。

#### (2) ステンレス鋼の劣化等に関する既往の研究成果・知見の整理

ステンレス鋼の劣化等に関する既往の研究成果・知見の収集し、水処理二次廃棄物に含まれるゼオライトが共存することによるステンレス鋼への影響や、実環境下での腐食試験の結果等について調査を行った結果、以下の点に着目した。

- ・ゼオライト共存系ではガンマ線照射により  $E_{SP}$  が卑化する。これは、ゼオライトによる  $H_2O_2$  分解促進による濃度の低下によるものと考えられる。これにより、ゼオライト共存環境では局部腐食発生リスクを低減できることが期待できるという研究報告がある。
- ・高性能多核種除去設備での実汚染水を用いた腐食試験結果などから、SUS316L 母材および溶接材は、中性環境下で実機適用可能であるが、銀添着活性炭や酸性（pH3.6）環境下では適用困難である二相ステンレス鋼（SUS329J4L、S39274、S32750）の母材は、良好な耐すきま腐食性を有しており、中性、活性炭、酸性（pH3.6）環境下で実機適用可能であるという研究報告がある。

### (3) ステンレス鋼の腐食に関する評価手法の開発

水処理二次廃棄物保管容器の内部に残留している水が崩壊熱等により蒸発した場合、蒸発による塩化物イオンの濃縮等が懸念される。ステンレス鋼の腐食については、残留水が蒸発しきらずに残っている期間および塩化物イオンの濃度が重要である。そこで吸着塔内残留水の減少量及び、塩化物イオン濃度の経時変化についての計算モデルを作成した。その結果、以下の点に着目した。

- ・保管容器内部の残留水は、放射線分解や蒸発により減少していくことが予想され、それに伴い内部の残留水に含まれる塩化物イオンの濃縮が懸念される。
- ・ラジオリシスおよび吸着塔の呼吸による水の減少を想定したステンレス鋼の腐食に関する評価手法を作成した。試算の結果、ラジオリシスによる水の減少量は、吸着塔の呼吸による水の減少量より高くなることが解った。
- ・放射線分解による吸着塔内の水の減少について確認例がないため、照射試験を実施することで、本事業で整理した水分逸散評価手法の妥当性を確認することが望ましい。

### (4) 長期保管の可能性を考慮した際のポリエチレンに関する技術的要件の整理

第2章4節の試験で得られたデータを基に、本試験で得られた知見をまとめるとともに、高性能容器が保管される環境を考慮して、劣化評価のための技術的要件および今後の課題について検討した。

まず、本試験で得られた知見を以下にまとめる。

- ・引張り破断時伸び、ストレスクラッキング特性が劣化評価の指標となる可能性がある。
- ・「水」がストレスクラッキング特性やゲル分率の変化挙動に影響を及ぼす。
- ・酸素の侵入を抑制するのではなく、基材であるポリエチレンの酸化を抑制することが酸化防止剤の役割である。
- ・酸化防止剤を添加することにより水中においても放射線劣化を抑制することができる。

一方、表 3-1 に示すように、高性能容器の材質は架橋高密度ポリエチレンであり、容器の最小厚さは 11.4 mm である。容器には、活性炭等の使用済吸着剤(脱水処理後)や水酸化鉄共沈物、炭酸塩のスラリーが収容される。容器内部の最高温度は約 65°C と見積もられている。また 20 年間の保管を想定した場合の吸収線量は約 46 kGy と見積もられており<sup>(1-4)</sup>、これを単純に 1 時間あたりに計算すると、0.26 Gy/h となる。

表 3.1 高性能容器の仕様と保管環境

材質	架橋高密度ポリエチレン
容器最小厚さ	11.4mm
収容物	使用済吸着剤(脱水処理後) (活性炭等) 沈殿処理生成物 (水酸化鉄共沈物、炭酸塩のスラリー)
最高温度	約 65°C
線量率	0.26Gy/h

ここで、高性能容器には架橋高密度ポリエチレンが使用されているが、平成 26 年度の文献調査の結果から、ポリエチレンの種類、製造方法、添加剤の種類・配合比により、初期特性と放射線劣化挙動が異なることが分かっている<sup>(5-8)</sup>。東京電力株式会社福島第一原子力発電所で使用されている高性能容器のポリエチレンを構成する材質について開示されている情報がほとんど無いため、本試験では、試薬メーカーから販売されている高密度ポリエチレンをモデル材料として使用した。従って、本試験で得られたデータを基に高性能容器の健全性を直接評価することは困難である。高性能容器の健全性を評価するためには、添加剤の種類や配合比等の情報が必要であると考えられる。

第 2 章 4 節(3.3)の式(2)、(3)において、線量率 0.3 Gy/h を代入した結果、酸化防止剤無し試料無し試料の場合、表面から 7 mm、酸化防止剤有り試料の場合、表面から 5 mm の深さまで酸素が侵入すると見積られた。この値は空气中、室温において得られた結果であり、高温ではさらに酸化層の厚さが大きくなると考えられる。高性能容器の内側、外側の両表面から酸素が侵入すると、容器の最小厚さ 11 mm に対してほぼ全体に酸素が到達すると考えられる。ただし、これは酸素の侵入深さを評価した結果であり、直ちに高性能容器の健全性が損なわれることを意味するものではない。これは本試験で得られた引張り特性等のデータからも明らかである。

また、本試験において、ストレスクラッキング特性やゲル分率の変化挙動に「水」が影響を及ぼすことが明らかになった。この原因を究明するためには水の放射線分解生成物の挙動やポリエチレン表面の局所的な酸化挙動等、より詳細なデータ取得が必要であると考えられる。さらに実環境では水その他、水酸化鉄共沈物や炭酸塩のスラリー成分が共存する。これらスラリー成分の影響を併せて調べる必要があると考えられる。

### 第3章 参考文献

- (1) 東京電力株式会社 使用済セシウム吸着塔一時保管施設(第三施設)の設置について, 2014.5.2, 特定原子力施設監視・評価検討会(第21回) 参考5.
- (2) 東京電力株式会社 多核種除去設備の運転開始に当たっての安全性評価, 2013.1.24, 特定原子力施設監視・評価検討会(第2回) 資料4.
- (3) 東京電力株式会社 第2回意見聴取会「多核種除去設備・地下貯水槽・地下水バイパス等」に対する委員等からのコメントへの回答, 2012.9.5, 「第3回東京電力福島第一原子力発電所における中期的な安全確保及び信頼性向上に係る意見聴取会」別添資料.
- (4) 経済産業省 原子力安全保安院 福島第一原子力発電所第1～4号機に対する「中期的安全確保の考え方」に基づく施設運営計画に係る報告書(その3)の変更、別紙4：5. 放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設, 2012.8.2.
- (5) 瀬口忠男, 反町正美, 田村清俊, 各種高分子材料の耐放射線性 -実使用環境模擬の劣化評価-, JAEA-Data/Code 2009-018, (2009).
- (6) H. Schönbacher and, A. Stolarz-lzycka, Compilation of radiation damage test data part I : cable insulating materials, CERN 79-04, (1979).
- (7) 金神雅樹, 栗原隆史, 布施則一, 水谷嘉伸, 本間宏也, 秀耕一郎, 岡本達希, 熱・放射線ストレスによるXLPE絶縁体の機械特性の劣化 -酸化防止剤濃度の影響-, 電力中央研究所報告 研究報告 : H10014, (2011).
- (8) 瀬口忠男, 田村清俊, 工藤久明, 島田明彦, 杉本雅樹, 出崎亮, 大島武, 吉川正人, ケーブル絶縁材料の経年劣化研究, JAEA-Review 2012-027, (2012).



#### 4. まとめ

水処理二次廃棄物保管容器の材質であるステンレス鋼の腐食、ポリエチレンの劣化等の可能性を洗い出し、監視すべきポイント、講ずるべき措置、腐食及び劣化評価の判断基準のための技術的知見を蓄積することを目的に調査を行った。

本報告書第2章では、水処理二次廃棄物保管容器の長期的な保管における劣化等についての知見を抽出し、整理した。

第2章1節では、水処理二次廃棄物保管容器及び付属装置の部位ごとの材質、設計、保管状況、保管容器の内部及び外部の環境条件、吸着材の仕様等について、情報を抽出・整理した。容器内部の構造（溶接位置・すき間の有無等）の詳細情報は未だ入手できておらず、内部の状態や環境についても不明確である。また、吸着材やスラリー等の内容物についての情報も不足しているため、引き続き調査・情報収集を実施する必要があると考えられる。

第2章2節では、ステンレス鋼の劣化等に関する既往の研究成果知見を取りまとめた。ステンレス鋼の腐食に関し、容器内部に水が残留している場合、保管前の洗浄により内部塩化物イオン濃度がある程度低下していると仮定すると、腐食が発生する可能性は低いと考えられる。また、ゼオライト共存系では自然浸漬電位が卑化するため、局部腐食発生リスクを低減できる可能性があるが、高濃度の塩化物イオンが残留する場合や、すき間となる構造が容器内部にある場合は局部腐食の発生が懸念される。

第2章3節では、1節、2節で整理した情報を基に吸着塔内残留水の減少量及び、塩化物イオン濃度の経時変化についての計算モデルを作成し、ステンレス鋼の腐食に関する評価手法を開発した。ステンレス鋼の腐食に関し、残留水が蒸発しきらずに残っている期間および塩化物イオンの濃度が重要である。吸着塔内残留水の減少量及び、塩化物イオン濃度の経時変化についての計算モデルを作成した結果、以下の点に着目した。

- ・保管容器内部の残留水は、放射線分解や蒸発により減少していくことが予想され、それに伴い内部の残留水に含まれる塩化物イオンの濃縮が懸念される。
- ・ラジオリシスおよび吸着塔の呼吸による水の減少を想定したステンレス鋼の腐食に関する評価手法を作成した。試算の結果、ラジオリシスによる水の減少量は、吸着塔の呼吸による水の減少量より高くなることが解った。
- ・放射線分解による吸着塔内の水の減少について確認例がないため、照射試験を実施することで、本事業で整理した水分逸散評価手法の妥当性を確認することが望ましい。

第2章4節では、高性能容器の長期的な保管の可能性を考慮した際の劣化評価のためのポイントを取りまとめるため、ポリエチレンについて、水または空気／放射線環境下における引張り特性等の機械的特性劣化に関するデータを取得した。

架橋高密度ポリエチレンについて、水中または空气中、50～80℃の温度でガンマ線照射後、引張り試験、ストレスクラッキング試験、赤外分光分析、ゲル分率測定を行ない、データを取得した。これらのデータを整理することにより、以下の知見を得た。

- ・引張り破断時伸び、ストレスクラッキング特性が劣化評価の指標となる可能性がある。
- ・「水」がストレスクラッキング特性やゲル分率の変化挙動に影響を及ぼす。
- ・酸素の侵入を抑制するのではなく、基材であるポリエチレンの酸化を抑制することが酸化防止剤の役割である(実環境では表面から数 mm の厚さ酸化される可能性がある)。
- ・酸化防止剤を添加することにより水中においても放射線劣化を抑制することができる。長期保管の可能性を考慮した際の劣化評価の判断基準作成のためには、「水」がストレスクラッキング特性やゲル分率の変化挙動に及ぼす影響の原因を究明することが重要であると考えられる。そのためには水の放射線分解生成物の挙動やポリエチレン表面の局所的な酸化挙動等、より詳細なデータ取得が必要であると考えられる。さらに実環境では水の他、水酸化鉄共沈物や炭酸塩のスラリー成分が共存する。これらスラリー成分の影響を併せて調べる必要があると考えられる。

本報告書第3章では、平成26年度及び本事業での調査結果を取りまとめ、水処理二次廃棄物保管容器の長期的な保管における劣化等を考慮した技術要件を抽出及び整理し、監視すべきポイント、講ずるべき措置、劣化等評価の判断基準のための技術的知見を取りまとめた。

## 付録資料

### 1. 水処理二次廃棄物保管容器に関する情報収集

- 収集データ等一覧

### 2. ポリエチレンの放射線劣化等に関するデータ

- 1mm 厚シート 引張り試験データ
- 2mm 厚シート 引張り試験データ
- 1mm 厚シート ゲル分率データ

## 1. 水処理二次廃棄物保管容器に関する情報収集

- ・ 収集データ等一覧

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
報告書その1	そのI.5(12.08.02)変更高レベル放射性汚染水処理設備 貯留設備	12.08.22	3734	195	word	
	そのI.5(12.09.11)修正高レベル放射性汚染水処理設備 使用済センプム吸着装置設置	12.09.11	4077	211	word	
	そのI.5(13.03.12)修正改訂高レベル汚染水処理設備等	13.03.12	4330	214	word	79:KURION、SARRY吸着塔、HIC内温度、解析コードを用いた評価添付資料-1)583w、360°C等、サーモグラフィ有り

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
そのII.2.5	報告書目次(13.05.15)IからⅧ	13.05.15	3719	619	word	
	そのII(改訂原本)(12.03.07)	12.03.07	4255		word	
	そのII.2(12.12.07)特定原子力施設の設計設備	12.12.07	21448	1421	word	報告書I.5とⅢ.5が改訂を失くなったのが2013年3月12日以降でII.2.5が出来たのがこれ以後なので、I.5とⅢ.5の内容がII.2.5に移行したと考えられ、モバイルスr-RO等記載なし。
	そのII.2(13.03.29)修正高レベル放射性汚染水の設計	13.03.29	3581	301	word	2.16以下処理関連記載あり。
	そのII.2(変更)(14.09.19)汚染水処理設備等	14.09.19	6711	284	word	
	そのII.2.5(修正)(14.11.04)汚染水処理設備等	14.11.04	6901	314	word	
	そのII.2.5.1(改訂版)(14.11.06)	14.11.06	7265	314	word	
	そのII.2.5(14.11.12)汚染水処理設備等	14.11.12	7176	377	word	
	そのII.2.5(14.11.18)汚染水処理設備等	14.11.18	7022	314	word	
	そのII.2.5(14.11.26)汚染水処理設備等	14.11.26	7935	340	word	
	そのII.2.5(14.12.18)汚染水処理設備等	14.12.18	9084	377	word	記述対象KURION、SARRY、モバイルスr-RO濃縮装置、第三処理設備状況、新設型KURION、SARRY。(この順で記載) 【ないもの既・増・高ALPS、モバイルスr、RO濃縮装置に関する記述一切なし】 内容:各吸着塔の強度・材質・寸法・外形図、系結図あり。温度評価・水素評価、サーモグラフィ図示あり。腐食評価はあるがRO濃度はモバ処理について1行のみ。【700ppm〜1700ppmと。】(調査対象が多く、ページの半分近くを占める。)
	そのII.2.5(15.01.09)汚染水処理設備等	15.01.09	8922	373	word	ページ数減少。
	そのII.2.5(15.01.19)汚染水処理設備等	15.01.19	9188	380	word	
	そのII.2.5(15.02.05)汚染水処理設備等	15.02.05	8928	373	word	
	そのII.2.5(15.04.02)汚染水処理設備等	15.04.02	9371	381	word	
そのII.2.5(15.04.13)汚染水処理設備等	15.04.13	9255	381	word		
そのII.2.5(15.05.01)汚染水処理設備等	15.05.01	16972	406	word		
そのII.2.5(15.05.07)汚染水処理設備等	15.05.07	16972	406	word		
そのII.2.5(15.05.18)汚染水処理設備等	15.05.18	19485	409	word		
そのII.2.5(15.05.29)汚染水処理設備等	15.05.29	17894	410	word		
そのII.2.5(15.06.26)汚染水処理設備等	15.06.26	17937	411	word		
そのII.2.5(15.07.10)汚染水処理設備等	15.07.10	20278	432	word		
そのII.2.5(15.09.14)汚染水処理設備等	15.09.14	19007	433	word	(変更認可:Jアエリアタンク増設)	
そのII.2.5(15.09.16)汚染水処理設備等	15.09.16	20070	433	word	(変更認可:雨水処理設備等の増設)	
そのII.2.5(15.10.01)汚染水処理設備等	15.10.01	18702	439	word	(変更認可:H2エリアの濃縮廃液槽増設)	
そのII.2.5(15.10.16)汚染水処理設備等	15.10.16	20480	440	word		

そのII.2.5	そのII.2.5(15.12.25)汚染水処理設備	15.12.25	669	17	word	<p>p47:添付資料として各項目が書かれている。</p> <p>p61:KURION, SARRYの外形図及び概要図</p> <p>p63-66:使用済みセシウム吸着塔保管施設</p> <p>p191:セシウム吸着装置の温度評価</p> <p>p194:ボックスカルバート内のセシウム吸着装置吸着塔の温度分布</p> <p>pp225-226:モバイル式処理装置の吸着塔外形図及び概要図、吸着塔の主要仕様、保管状況</p> <p>p364:使用済みセシウム吸着塔保管施設写真等</p> <p>pp369-372:ボックスカルバート概要図</p> <p>pp415-421:配管概略図</p> <p>pp506:建屋内水位輸送管理フロア</p> <p>p507:セシウム吸着装置におけるストロンチウム除去について基本設計、Sr吸着塔の構造強度諸々</p> <p>p515:Cs/Sr同時吸着運転時のセシウム吸着装置の系統概要図</p> <p>p518:使用済みストロンチウム吸着塔の温度評価についての表</p> <p>p521:吸着塔の水素濃度評価の評価体系の概念図</p> <p>p535:第2セシウム吸着装置に対する移送配管の設置範囲</p> <p>pp536-537:同時吸着塔外形図及び概念図TYPE-A、TYPE-B1、TYPE-B</p> <p>p547:オートベントの設置箇所</p> <p>p551:TYPE-A、TYPE-B、解析モデル(概念図)</p> <p>TYPE-A、TYPE-B、温度分布</p> <p>pp557-558:同時吸着塔の主要仕様</p> <p>p560:RO濃縮水移送配管系統概要図</p> <p>p561:RO濃縮水貯留間の移送に係わる配管系統図</p> <p>p569:屋外排水ライン図</p> <p>pp570-585:使用済みセシウム吸着塔一時保管施設の架台とボックスカルバートについての内容、SPT建屋の地震応答解析の評価手順例、入力地震動の概念図、加速度時刻歴波形(水平方向)地震定数、地震ハズの近似、最大応答加速度などの図</p>
そのII.2.5(16.01.29)汚染水処理設備	そのII.2.5(16.01.29)汚染水処理設備	16.01.29	23347	585	word	

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	ppt or word	コメント	URL
そのII.2.16.1	そのII.2.16.1(14.08.27)多核種除去設備	14.08.27	1388	112	word		
	2014.09.16報告書そのII.2.16変更箇所	14.09.16	356	8	word		
	そのII.2.16.1(14.09.19)放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設	14.09.19	1427	115	word		
	そのII.2.16.1(14.11.20)多核種除去設備	14.11.20	1507	115	word	記述対象:既設ALPS全機。対象とする汚染水(KURION, SARRY後)、RO濃縮水、RO処理後淡水。処理カラム腐蝕体数は年6体、想定取扱の濃度。処理カラム材質(SUS316L)、外寸情報はあり。HIC情報多。HIC情報多。ないもの処理カラム外形図なし。	
	そのII.2.16.1(15.02.03)多核種除去設備	15.02.03	1507	117	word	既設ALPSは、吸着材が入った吸着塔(内容物はHIC取寄)は14塔までだったが、15.16塔目を増やしたとのこと。SM490Aという材質で出来ているらしい。いずれにしてもそのまま交換・保管される吸着塔ではないため当Grの対象ではない。原子力学会2015秋07の「福島を大きくしフィルタの目詰まりをなくスラリー」の含水量を減らすという前処理段階の改良がもうALPSに実装されたのではないかと期待していたのだが空振り。現状の既設ALPSでは取り切れないCo、Sb、I、Ruを取るためABC全系統最後尾に2塔を増設とのこと。	<a href="http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/1510160207.pdf">http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/1510160207.pdf</a>
そのII.2.16.1(15.10.16)多核種除去設備	そのII.2.16.1(15.10.16)多核種除去設備	15.10.16	3911	160	word		
	そのII.2.16.1(15.11.02)多核種除去設備	15.11.02	4096	176	word		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000128490.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000128490.pdf</a>

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	ppt or word	コメント	URL
そのII.2.16.2	そのII.2.16.2(14.08.22)増設多核種除去設備	14.08.22	2082	183	word		
	そのII.2.16.2(14.08.27)増設多核種除去設備	14.08.27	2083	183	word		
	そのII.2.16.2(14.11.18)増設多核種除去設備	14.11.18	2088	183	word		
	そのII.2.16.2(14.12.26)増設多核種除去設備	14.12.26	2141	190	word		
	そのII.2.16.2(15.01.23)増設多核種除去設備	15.01.23	2237	184	word		

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ	コメント	URL
そのⅡ. 2. 16. 3	そのⅡ. 2. 16. 3(14.09.29)高性能多核種除去設備	14.09.29	2721	195	word	
					高性能ALPSについて、吸着塔容器としての情報が多い。あるもの高ALPS吸着塔材質情報(二相ステンレス品番、寸法、分厚さ、SSフィルタ・UFの保管状況、吸着塔構造図、断面図・立体的図、吸着塔内温度分布シミュレーション結果、廃吸着塔発生数量込み、ないもの吸着塔情報。各吸着塔配置構成図。	
	そのⅡ. 2. 16. 3(14.11.18)高性能多核種除去設備	14.11.18	2716	195	word	
	そのⅡ. 2. 16. 3(15.01.23)高性能多核種除去設備	15.01.23	2724	195	word	
	そのⅡ. 2. 16. 3(15.02.05)高性能多核種除去設備	15.02.05	2721	195	word	
	そのⅡ. 2. 16. 3(15.02.09)高性能多核種除去設備	15.02.09	2721	195	word	

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ	コメント	URL
そのⅡ. 2. 35	そのⅡ. 2. 35(14.12.16)サブドレン池水処理施設	14.12.16	4729	132	word	
	そのⅡ. 2. 35(15.08.21)サブドレン池水処理施設	15.08.21	6124	134	word	<a href="http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/150821j0302.pdf">http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/150821j0302.pdf</a>
	そのⅡ. 2. 35(15.12.25)サブドレン池水処理施設	15.12.25	3072	30	word	<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000135234.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000135234.pdf</a>

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ	コメント	URL
そのⅡ. 2. 37	そのⅡ. 2. 38(14.05.22)モバイル型S1除去装置	14.05.22	401	31	word	
	そのⅡ. 2. 37(14.09.10)モバイル型S1除去装置	14.09.10	878	55	word	
	そのⅡ. 2. 37(14.11.20)モバイル型S1除去装置	14.11.20	1383	57	word	データサイズは倍、しかし内容に差はなし。ページ数増増。
					※SSフィルタUF・吸着塔の重量を前番機種のページで発表。(転載評価で対象の重量が必要になるため)。おそらくは運転中の地震を想定しているものと思われるが、SSフィルタUFともに13トン、吸着塔5トンとされている。吸着塔はKURIONと同型とあるのを信じるならば15トンが正しいとおかしい。	
	そのⅡ. 2. 37(14.12.15)モバイル型S1除去装置	14.12.25	1085	58	word	⑧14通記KURIONとモバイルS1吸着塔はほぼ同型だが違へいは異なる。KURIONは破索鋼178mmだがモバイルS1は鋼26mm。この指輪を受け重量を計算してみた結果、直径90cm、高さ2mとしたとき破索鋼は15.7トン、鉛は3.4トンと1/5もの差が出た。
	そのⅡ. 2. 37(15.02.09)モバイル型S1除去装置	15.02.05	1085	58	word	

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ	コメント	URL
そのⅡ. 2. 38	そのⅡ. 2. 38(14.05.22)モバイル型S1除去装置ハイロット	14.05.22	397	13	word	



フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL			
その II. 2. 38	その II. 2.38(14.10.16)RO濃縮水処理設備	14.10.16	2185	157	word	インデントの数字の振り方が前回までと異なる。モバイルスーRO			
	その II. 2.38(14.12.16)RO濃縮水処理設備	14.12.16	2482	170	word				
	その II. 2.38(15.02.09)RO濃縮水処理設備	15.02.05	2475	170	word				
その II. 2.38(15.03.05)RO濃縮水処理設備					RO濃縮水処理設備について。 系統1系統のみ 処理容量:500m <sup>3</sup> /日。早急にRO濃縮水を処理したいため最大1.8倍(つまり900m <sup>3</sup> /日)まで増加運転可能。 除染係数:対Srで100~1000。 構成:前処理フィルタ1基、吸着塔5塔。(前処理フィルタは外側容器から抜いて互換保管。吸着塔は吸着塔一時保管エリア保管なので大いに対象)前処理フィルタ4基配置可能な1基のみ通水使用。炭素鋼製。エポキシコーティングあり。ASME SA 516 Gr.70 (JISで言うところのSGV480)。鉛製の選べいあり。重量不明(耐震強度のページはあるものの、重量は明らかにされておらず安全上の結晶のみ記載と判断している) 吸着塔:二相アンプル製。(UNS S32205で温度評価や強度評価は行われていない。高性耐ALPSと見た目は同じだが、メーカーが同じと明記はされていない。公表されていない。鉛選べい、5塔構成だがCs、Sr同時吸着塔5塔、というのと、Cs、Sr同時吸着塔アンチモン吸着塔、重金層(Mn-54、Co-60、Ru-106)吸着塔:3塔:1塔:1塔:1塔という構成が存在していて、対象処理水の性状に応じて変更すること。 吸着材:全く不明。少なくとも本報告書内では一切触れられていない。わずかに耐熱温度が600℃とあるのみ。(温度評価の項目。吸着塔内部の最高温度は182℃という解析結果を挙げて、「600℃を超えることはなく材料の健全性に影響を与えるものではない」との一文) Cs、Srの1吸着塔あたりの想定吸着量の表あり。 発生廃吸着塔本数:2015年1月初め~3月までの使用を想定して46本と推定。 対象水:塩化物イオン濃度 6350ppmを想定。耐食性についても、おそらく高性耐ALPSと思われる記述がある。	15.03.05	2489	170	word
	その II. 2.38(15.03.18)RO濃縮水処理設備				word	15.03.18	170	word	

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
その II. 2. 39	その II. 2.39(14.12.12)第二モバイルスー除染装置	14.12.12	820	50	word	第二モバイルスーとは? 処理量(ユニット当たり)20m <sup>3</sup> /h×24時間=480m <sup>3</sup> /日 各タンクエリアに4ユニット配置。2016/2/20、2ユニット稼働開始。 構成(第一モバイルスーが吸着材混合・供給スキットがあったのに対し)第二モバイルスーは前置フィルタ1基と吸着塔2塔のみ。 処理水:RO濃縮水。Cl濃度2300ppm程度の物。 材質:SUS316L、選べい材は鉛。重量16t。選べい能力が高く、Cs134、137、Sr90ともに第一モバイルスーよりも吸着量は1~3桁高いにも関わらず、表面線量は1/200以下。 廃吸着塔本数(2015年2月から5月までの3か月まで)4ユニット合計22体と想定。ちなみに前置フィルタについては吸着量すらに触られていない。吸着材:情報なし。耐熱温度は600℃とされており、第一モバイルスー吸着材(200℃)とは異なることは分かる。
	その II. 2.39(15.02.09)第二モバイルスー除染装置	15.02.05	846	53	word	

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
その II. 2. 40	その II. 2.40(15.09.11)放水路浄化設備	15.09.11	711	26	word	※申請段階・承認可。モバイルスー処理装置の特に3号機海水配管トレンチに使用されていた物を1号機放水路の浄化に使用するという内容。(ちなみにモバイルスー処理装置・第二モバイルスーと同様の物であるとは明記してある)。放水路浄化は土砂により閉鎖済みであり、上流側立坑から水を汲み上げて浄化し、下流側立坑へ戻すというモバイルスー処理装置と同様のシステム。処理対象水の核種濃度、塩化物イオン濃度についての言及一切なし。放水路推定保水量:3800m <sup>3</sup> 。 <a href="http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_/images/150911j0201.pdf">http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_/images/150911j0201.pdf</a>

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	ppt or word	コメント	URL
------	-----------	----	----------	------	-------------	------	-----

そのⅢ	そのⅢ(改訂)(120307)d	12.03.12			word	そのⅢ原本も5. がほとんどないが、この改訂でも記述はほとんどなし。4 ページのみ。	
	そのⅢ 5.(変更)(12.08.02)放射性液体廃棄物処理施設	12.08.02	1753	78	word	既設ALPSIについて。処理カラムの種類・吸着量・表面線量の表有り。(5-38参照) HICIに収容される他吸着材と比較して吸着材7(処理カラム中身)が吸着出来ていないこと=表面線量・肌線量も低いだろう事が推定できる	
	そのⅢ 5.(変更)(12.09.11)0508及び関連施設0305	12.09.11	2197KB	130	word		
	そのⅢ 5.(修正)(13.03.12)0302	12.10.19	3076KB	146	word		
	そのⅢ 3.3.1放射線管理(16.01.22)	13.03.12	4534KB	175	word		
	そのⅢ 3.2.2放射線濃度(14.11.07)0103	16.01.22	1126	32	word	放射線防護及び管理	
	そのⅢ 2.2(13.09.13)線量評価	14.11.07	1273	127	word	e30-31:地下排水及び汚濁内汚水のモニタリング計画表	
		13.09.13			word	e62-68:KURION・SARRY吸着塔、HIC、ボックスカルバートの材質・遮蔽体性能情報有り。	

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	ppt or word	コメント	URL
------	-----------	----	----------	------	-------------	------	-----

	報告書変更申請審査状況						
	2013.1030第15回報告書変更審査		121	1	word		
	2014.1003第27回報告書変更審査		99	3	word		
	2014.1031第28回報告書変更審査		101	3	word		
	2014.1121第29回報告書変更審査		101	3	word		
	2014.1228第30回報告書変更審査		104	3	word		
	2014.1228第31回報告書変更審査		108	3	word		

～40回までフォルダにあります。

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	ppt or word	コメント	URL
------	-----------	----	----------	------	-------------	------	-----

	規制庁・審議状況						
	2014.1003第27回検討会審議状況		105		word	各検討会での審議状況、議題にあたるもの	
	2014.1031第28回検討会審議状況		108		word		
	2014.1121第29回検討会審議状況		109		word		
	2015.0208第31回検討会審議状況		113		word		

～40回までフォルダにあります。

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	ppt or word	コメント	URL
------	-----------	----	----------	------	-------------	------	-----

	規制庁特定原子力施設放射性廃棄物規制検討会						
	2015.1204第1回特定原子力施設放射性廃棄物規制検討会	15.12.04				2015.12.04第1回特定原子力施設放射性廃棄物規制検討会が行われました。	

～第2回まで資料のフォルダにあります。

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	ppt or word	コメント	URL
------	-----------	----	----------	------	-------------	------	-----

	たまり水通報						
	1から40まで1刻み、40から150まで5刻み、184以降は1刻みでたまり水通報フォルダにあります。						

フォルダ	ファイル名・資料名	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL	
汚染水状況と対策	2014_1202汚染水状況と対策	4752	62	ppt		
	2014_1112諸計画取り組み状況	193	4	ppt	HP(ホールポイント)とはSIP(ステークホルダーポイント)とかが載っている(横バー)の44ほどのファイル。	
	2015_0228諸計画取り組み状況	194	4	ppt	諸計画取り組み状況の2015年2月号。	
	2015_0326諸計画取り組み状況	195	4	ppt	諸計画取り組み状況の2015年3月号。	
	2015_0430諸計画取り組み状況	585	4	ppt		
	2015_0528諸計画取り組み状況	530	4	ppt		
	2015_0226滞留水貯蔵状況	495	2	ppt	1p:マップ上の各場所のタンクの内容水と占有状況円グラフが多数掲載。2p:縦横線グラフが2枚。貯蔵量推移グラフあり。	
	2015_0326滞留水貯蔵状況	495	2	ppt		
	2015_0430滞留水貯蔵状況	1036	2	ppt		
	2015_0528滞留水貯蔵状況	530	4	ppt		
	2015_0625滞留水貯蔵状況	898	2	ppt		
	2015_0730滞留水貯蔵状況	832	2	ppt		
	2015_0827滞留水貯蔵状況	803	3	ppt		
	2015_1001滞留水貯蔵状況	872	3	ppt		
	2015_1029滞留水貯蔵状況	801	2	ppt		
	2015_1119滞留水貯蔵状況	866	2	ppt		
	2015_1217滞留水貯蔵状況	15.12.17	866	2	ppt	
	2016_0128滞留水貯蔵状況	16.01.28	865	2	ppt	
	2014_1030廃炉・汚染水対策概要	5968	21	ppt		
	2014_1127廃炉・汚染水対策概要	2566	8	ppt		
	2014_1225中長期ロードマップ進捗状況(概要版)	6791	21	ppt	全21ページ。前半8pが廃炉・汚染水対策概要 で次がマップ・ホルダーのある例のhpの諸計画取り組み状況 で 次がhpの廃止措置進捗状況 という、3つが連続されている資料。	
	2015_0226廃炉・汚染水対策概要	1809	8	ppt		
	2015_0326廃炉・汚染水対策概要	2589	8	ppt		
	2015_0430廃炉・汚染水対策概要	3495	9	ppt		
	2015_0528廃炉・汚染水対策概要	3965	9	ppt		
	2015_0615廃炉・汚染水対策概要	1441	3	ppt		
	2015_0730廃炉・汚染水対策概要	3360	8	ppt		
	2015_0827廃炉・汚染水対策概要	3199	8	ppt		
	2015_1001廃炉・汚染水対策概要	3154	8	ppt		
	2015_1126廃炉・汚染水対策概要	2850	6	ppt		
	2015_1225中長期ロードマップ進捗状況(概要版)	16486	18	ppt	1p:ALPS、汚染水 5p:ALPSの運用状況 p5:多核種除去設備の運転状況 p6:廃棄物処理運搬間連絡ダクトの溜まり水調査の状況と水処理廃棄物の管理状況 p10-11:港湾管理におけるモニタリングの状況 p12:東電福一発電所構内配置図 p17:汚染水(RC濃縮塩水の処理完了 p5:多核種除去設備の運転状況 p6:多核種除去設備の運転状況 p10-11:港湾管理におけるモニタリングの状況 p12:東電福一発電所構内配置図 p17:汚染水(RC濃縮塩水の処理完了	
	2016_0128廃炉・汚染水対策概要	2627	8	ppt	p5:多核種除去設備の運転状況 p6:多核種除去設備の運転状況 p10-11:港湾管理におけるモニタリングの状況 p12:東電福一発電所構内配置図 p17:汚染水(RC濃縮塩水の処理完了	
	2015_0326構内配置図	1256	1	ppt		
	2015_0430構内配置図	3266	1	ppt		
	2015_0528構内配置図	3266	1	ppt		
	2015_0625構内配置図	3280	1	ppt		
	2015_0730構内配置図	3288	1	ppt		
	2015_0827構内配置図	3267	1	ppt		
	2015_1001構内配置図	2648	1	ppt		
	2015_1029構内配置図	2668	1	ppt		
	2016_0128構内配置図	2674	1	ppt		
	2015_0226廃止措置進捗状況	1333	6	ppt	廃止措置進捗状況の2015年2月号。横バー・ページ独立型のppt。廃炉・汚染水対策チーム、事務局会議内で提出される資料。1-4p:各炉の現時点での最新状況報告。5p:水処理に関しての最新状況(1pのみの概要)。	

フォルダ	ファイル名・資料名	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
廃炉・汚染水対策概要	2014_1030廃炉・汚染水対策概要	5968	21	ppt	
	2014_1127廃炉・汚染水対策概要	2566	8	ppt	
	2014_1225中長期ロードマップ進捗状況(概要版)	6791	21	ppt	全21ページ。前半8pが廃炉・汚染水対策概要 で次がマップ・ホルダーのある例のhpの諸計画取り組み状況 で 次がhpの廃止措置進捗状況 という、3つが連続されている資料。
	2015_0226廃炉・汚染水対策概要	1809	8	ppt	
	2015_0326廃炉・汚染水対策概要	2589	8	ppt	
	2015_0430廃炉・汚染水対策概要	3495	9	ppt	
	2015_0528廃炉・汚染水対策概要	3965	9	ppt	
	2015_0615廃炉・汚染水対策概要	1441	3	ppt	
	2015_0730廃炉・汚染水対策概要	3360	8	ppt	
	2015_0827廃炉・汚染水対策概要	3199	8	ppt	
	2015_1001廃炉・汚染水対策概要	3154	8	ppt	
	2015_1126廃炉・汚染水対策概要	2850	6	ppt	
	2015_1225中長期ロードマップ進捗状況(概要版)	16486	18	ppt	1p:ALPS、汚染水 5p:ALPSの運用状況 p5:多核種除去設備の運転状況 p6:廃棄物処理運搬間連絡ダクトの溜まり水調査の状況と水処理廃棄物の管理状況 p10-11:港湾管理におけるモニタリングの状況 p12:東電福一発電所構内配置図 p17:汚染水(RC濃縮塩水の処理完了
	2016_0128廃炉・汚染水対策概要	2627	8	ppt	p5:多核種除去設備の運転状況 p6:多核種除去設備の運転状況 p10-11:港湾管理におけるモニタリングの状況 p12:東電福一発電所構内配置図 p17:汚染水(RC濃縮塩水の処理完了
	2015_0326構内配置図	1256	1	ppt	
	2015_0430構内配置図	3266	1	ppt	
	2015_0528構内配置図	3266	1	ppt	
	2015_0625構内配置図	3280	1	ppt	
	2015_0730構内配置図	3288	1	ppt	
	2015_0827構内配置図	3267	1	ppt	
	2015_1001構内配置図	2648	1	ppt	
	2015_1029構内配置図	2668	1	ppt	
	2016_0128構内配置図	2674	1	ppt	
	2015_0226廃止措置進捗状況	1333	6	ppt	廃止措置進捗状況の2015年2月号。横バー・ページ独立型のppt。廃炉・汚染水対策チーム、事務局会議内で提出される資料。1-4p:各炉の現時点での最新状況報告。5p:水処理に関しての最新状況(1pのみの概要)。

廃炉・汚染水対策の概要

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
2015_0920廃止措置進捗状況	15.03.26	1763	6	ppt	
2015_0430廃止措置進捗状況	15.04.30	2361	6	ppt	
2015_0528廃止措置進捗状況	15.05.28	2188	6	ppt	
2015_0625廃止措置進捗状況	15.6.25	2283	6	ppt	
2015_0730廃止措置進捗状況	15.07.30	2273	6	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_2d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_2d.pdf</a>
2015_0827廃止措置進捗状況	15.08.27	2088	6	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0827_2d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0827_2d.pdf</a>
2015_1001廃止措置進捗状況	15.10.01	2028	6	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1001_2d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1001_2d.pdf</a>
2015_1029廃止措置進捗状況	15.10.29	1983	6	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1029_2d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1029_2d.pdf</a>

フォルダ

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
------	-----------	----	----------	------	------	-----

滞留水処理スケジュール

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
2014_0409滞留水処理スケジュール	14.04.09		33	ppt	
2014_0925滞留水処理スケジュール	14.09.25	4963	66	ppt	
2014_1225滞留水処理スケジュール	14.12.25	12264	113	ppt	
2015_0129滞留水処理スケジュール	15.01.29	152	2	ppt	
2015_0228滞留水処理スケジュール	15.02.28	150	2	ppt	
2015_0328滞留水処理スケジュール	15.03.28	156	2	ppt	
2015_0430滞留水処理スケジュール	15.04.30	186	2	ppt	
2015_0528滞留水処理スケジュール	15.05.28	197	2	ppt	
2015_0625滞留水処理スケジュール	15.06.25	186	1	ppt	
2015_0730滞留水処理スケジュール	15.07.30	160	1	ppt	
2015_0827滞留水処理スケジュール	15.08.27	156	1	ppt	
2015_1001汚染水対策スケジュール	15.10.01	161	1	ppt	
2015_1126汚染水対策スケジュール	15.11.26	149	1	ppt	
2015_1224汚染水対策スケジュール	15.12.24	158	1	ppt	
2014_1225滞留水処理スケジュール	14.12.25	12264	113	ppt	【異種資料混合ファイル】増設ALPS、高性能ALPSのホット試験結果。62核種の除去性能あり。100p以下モバイルSrAB、第二モバイルSr、RO濃縮水処理設備等、水処理設備の現状。本格運転開始時期等スケジュールあり

フォルダ

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
------	-----------	----	----------	------	------	-----

廃棄物処理・処分スケジュール

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
2014_0827廃棄物管理状況	14.08.27	200	2	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140827/140827_01_041.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140827/140827_01_041.pdf</a>
2014_0731廃棄物管理状況	14.07.31	200	2	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140731/140731_01_043.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140731/140731_01_043.pdf</a>
2014_0828廃棄物管理状況	14.08.28	204	2	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140828/140828_01_037.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140828/140828_01_037.pdf</a>
2014_0925廃棄物管理状況	14.09.25	206	2	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140925/140925_01_040.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140925/140925_01_040.pdf</a>
2014_1030廃棄物管理状況	14.10.30	207	2	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141030/141030_01_052.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141030/141030_01_052.pdf</a>
2014_1129固体廃棄物処理状況	14.11.29	2666	17	ppt	
2014_1127廃棄物処理・処分スケジュール	14.11.27	1891	10	ppt	
2014_1225廃棄物処理・処分スケジュール	14.12.25	208	4	ppt	
2015_0129廃棄物処理・処分スケジュール	15.01.29	157	4	ppt	
2015_0228廃棄物処理・処分スケジュール	15.02.28	1046	11	ppt	
2015_0316廃棄物処理状況	15.03.16	2007	18	ppt	廃設清掃本数速報値(2015/3/5時点)。地図と表有り。
2015_0328廃棄物処理状況	15.03.28	231	2	ppt	廃設清掃本数速報値(2015/3/19時点)。地図と表有り。
2015_0430廃棄物処理・処分スケジュール	15.04.30	95	1	ppt	
2015_0528廃棄物管理状況	15.05.28	423	2	ppt	
2015_0528廃棄物処理・処分スケジュール	15.05.28	420	2	ppt	
2015_0528廃棄物処理・処分スケジュール	15.05.28	116	2	ppt	
2015_0625廃棄物管理状況	15.06.25	415	2	ppt	廃設清掃本数速報値(2015/6/18時点)。地図と表有り。KURION630本、SARRY136本、既設HIC1007基、既設カラム3基、増設HIC594基、高性能ALPS51本、モバ処理含むモバ/Srなど148本。(吸着塔別本数0702kdlに使用)
2015_0625廃棄物処理・処分スケジュール	15.06.25	126	2	ppt	
2015_0730廃棄物処理・処分スケジュール	15.07.30	128	2	ppt	
2015_0730廃棄物管理状況	15.07.30	417	2	ppt	
2015_0827ALPS-体積管理状況	15.08.27	419	2	ppt	
2015_1001ALPS-体積管理状況	15.10.01	423	2	ppt	15.9/24時点での廃棄体数。
2015_1029ALPS-体積管理状況	15.10.29		2	ppt	
2015_1130ALPS-体積管理状況	15.11.30	420	2	ppt	

廃棄物処理・処分スケジュール

2014.1204汚染水及びび水処理二次廃棄物の保管、管理状況	15.12.04	5120	52	ppt	pp6-7:水処理廃棄物の分類と一時保管方法 pp5-4:水処理二次廃棄物の保管量(2015/11/19時点)今後の発生見込み、使用済み吸着塔一時保管施設、状況(SARRY, ALPS, KURION, HIC)	http://www.nsr.go.jp/data/000132079.pdf
2015.1204汚染水等水処理二次廃棄物の保管、分析状況	15.12.04	1679	10	ppt	p1:水処理二次廃棄物の管理状況(2016.1.21時点) p2:汚染水、汚染水処理二次廃棄物濃縮液の保管量推移表	http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_151204_05-j.pdf http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2016/pdf/0128_3_4b.pdf
2016.0128汚染水、汚染水の管理状況	16.01.28	424	2	ppt		

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
------	-----------	----	----------	------	------	-----

2013.1212汚染水に關わる現場進捗状況	13.12.12	5795	64	ppt	(汚染水には關わるもの特に土木工事、(そしてその結果としての)輻射値に重点が置かれており当GRIには関連性が薄い。例、トリチウム止水工事の状況、地盤改良の進捗、凍土壁進捗、排水路の放射能濃度推移等。)	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140519/140519_01c.pdf
2014.0218汚染水に關わる現場進捗状況	14.02.18	2701	54	ppt	モバ処理稼働初日、トリチウムサンプリングデータあり。2014/2/10で2号機トレンチ水Cs134が5.86×10 <sup>6</sup> Bq/cm <sup>2</sup> →4.76×10 <sup>6</sup> Bq/cm <sup>2</sup> 、等、第9回(7)腐敗・汚染水対策現地調整会議資料	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140616/140616_01c.pdf
2014.0407汚染水に關わる現場進捗状況	14.04.07	4306	50	ppt	海水配管トレンチに投入されたモバ処理の進捗状況。Cs吸着塔からS吸着塔に変更する進捗。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140714/140714_01c.pdf
2014.0519汚染水に關わる現場進捗状況	14.05.19	3312	47	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140826/140826_01c.pdf
2014.0616汚染水に關わる現場進捗状況	14.06.16	4954	61	ppt	第11回から発電所内モニタリング状況開始。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140922/140922_01c.pdf
2014.0714汚染水に關わる現場進捗状況	14.07.14	3125	34	ppt	第12回でまたモニタリング状況消える。現地調整会議課題検討状況初出	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141027/141027_01c.pdf
2014.0826発電所内モニタリング状況	14.08.26	1983	28	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141125/141125_01c.pdf
2014.0922汚染水に關わる現場進捗状況	14.09.22	4847	52	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150130/150130_02c.pdf
2014.1027発電所内モニタリング状況	14.10.27	5060	72	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150223/150223_02c.pdf
2014.1128発電所内モニタリング状況	14.11.25	11647	136	ppt	全42ページ。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2014.1226発電所内モニタリング状況	14.12.26	2948	42	ppt	p2-8:地下水分析結果。各観測孔でβ核種・Sr、トリチウムが観測されている。 p9:地盤改良壁 p13-23:海水取水口のCs、Srを除去するため繊維状吸着材を設置 p24:地下水バイパス稼働後の稼働履歴・地下水位(10~15m低)グラフ有り。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.0130発電所内モニタリング状況	15.01.30	2800	38	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.0223発電所内モニタリング状況	15.02.23	2521	32	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.0316発電所内モニタリング状況	15.03.16	2878	35	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.0525発電所内モニタリング状況	15.05.25	7213	44	ppt	pp.3-35/44地下水分析結果。Sr、トリチウム、全β濃度を放水路や建屋地下、港湾内外で分析した数値。 pp.42/442015/5/7時点での建屋への水流入量評価316m <sup>3</sup> /日	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.0622発電所内モニタリング状況	15.06.22	10094	39	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.0727発電所内モニタリング状況	15.07.27	13091	37	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.0730発電所内モニタリング状況	15.07.30	4882	41	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.0730発電所内モニタリング状況	15.07.30	491	1	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.0825発電所内モニタリング状況	15.08.25	10991	36	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.0827海水モニタリング状況	15.08.27	491	1	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.1001汚染水等建内たまり水状況	15.10.01	87	2	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.1001海水モニタリング状況	15.10.01	491	1	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.1029海水モニタリング状況	15.10.29	491	1	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.1030発電所内モニタリング状況	15.10.30	9562	41	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.1125発電所内モニタリング状況	15.11.25	1355	44	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.1125汚染水等建内たまり水状況	15.11.25	89	4	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.1202福島第一原発のサブドレン浄化水に関する水質の詳細分析結果	15.12.02	212	212	1 word		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.1202福島第一原発の地下水バイパスに関する水質の詳細分析	15.12.02	212	1	word		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150730/150730_2b.pdf
2015.1217発電所内のモニタリング状況	15.12.17	1950	56	ppt	(1)建屋内、外及び地下水の分析結果についての地下水バイパスの運用状況について(2)サブドレン他水処理施設の運用について	http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/151217_04-j.pdf
2015.1224発電所内のモニタリング状況等について	15.12.24	1371	3	ppt	11/24よりモバ処理装置による浄化運転を開始 濃度引き下げがみられるが引き続き結果を確認する。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_6d.pdf
2016.0106福島第一原発の地下水バイパスに関する水質の詳細分析結果	16.01.06	212	1	word		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/2015/160106_01a.pdf
2016.0107福島第一原発周辺における地下水分析結果	16.01.07	9216	12	ppt		https://www.nsr.go.jp/data/000135943.pdf
2016.0113福島第一原発所内平均サブドレン分析結果	16.01.13		1	word		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl/smp/2016/images/weighted_average_drain_160113-j.pdf

報告ページ

2016.01.16	第一発電所付近海水採取分析結果	16.01.16	3 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl_smp/2016/mares/seawater_160117-i.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl_smp/2016/mares/seawater_160117-i.pdf</a>
2016.01.16	第一発電所付近海水採取分析結果	16.01.16	6 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl_smp/2016/mares/make_canal_160117-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl_smp/2016/mares/make_canal_160117-j.pdf</a>
2016.01.16	第一発電所付近海水採取分析結果	16.01.16	1 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl_smp/2016/mares/south_discharge_160117-i.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl_smp/2016/mares/south_discharge_160117-i.pdf</a>
2016.01.16	第一発電所付近海水採取分析結果	16.01.16	1 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl_smp/2016/mares/port_entrance_160117-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl_smp/2016/mares/port_entrance_160117-j.pdf</a>
2016.01.16	第一発電所付近海水採取分析結果	16.01.16	8 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl_smp/2016/mares/subsurface_160116-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl_smp/2016/mares/subsurface_160116-j.pdf</a>
2016.01.19	第一発電所付近海水採取分析結果	16.01.19	212	1 word	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/pdf/2015/160119_01a.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/pdf/2015/160119_01a.pdf</a>
2016.01.19	第一発電所付近海水採取分析結果	16.01.19	212	1 word	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/pdf/2015/160119_01b.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/pdf/2015/160119_01b.pdf</a>
2016.01.25	第一発電所付近海水採取分析結果	16.01.25	14,674	49 ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/genchicyousei/2016/pdf/0125_01d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/genchicyousei/2016/pdf/0125_01d.pdf</a>
2016.01.25	第一発電所付近海水採取分析結果	16.01.25	1,543	6 ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/genchicyousei/2016/pdf/0125_01e.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/genchicyousei/2016/pdf/0125_01e.pdf</a>
2016.01.28	第一発電所付近海水採取分析結果	16.01.28	496	1 ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2016/pdf/0128_2b.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2016/pdf/0128_2b.pdf</a>

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
汚染水対策進捗状況・リスクマップ	2014.11.13	汚染水対策進捗状況・リスクマップ	4745	63 ppt		
	15.03.17	汚染水対策進捗状況・リスクマップ	3411	36 ppt		
	15.10.30	汚染水対策進捗状況	11358	94 ppt		
	15.12.24	汚染水対策進捗状況	14950	74 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d151224_06-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d151224_06-j.pdf</a>

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
NDE	2015.01.28	NDE 駆動プラントリスクの考え	212	8 ppt		
	2015.04.13	NDE 中長期ロードマップの改訂に向けて	807	9 ppt		
	2015.06.15	NDE 廃炉対策ロードマップの中長期ロードマップ	14694	206 word		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_4_3c.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_4_3c.pdf</a>
	2015.07.30	NDE 廃炉・汚染水対策に係る研究開発進捗強化に関する見直し	1643	10 ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_4_3f.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_4_3f.pdf</a>
	2015.07.30	NDE 廃炉・汚染水対策に係る研究開発進捗強化の取組の方向性について pdf	223	4 word		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_4_3a.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_4_3a.pdf</a>
	2015.07.30	NDE 廃炉研究開発進捗強化の取組	2150	11 ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_4_3e.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_4_3e.pdf</a>
	2015.07.30	NDE 廃炉研究開発進捗強化の取組	24020	112 ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1001_3_4c.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1001_3_4c.pdf</a>
	15.10.01	100 スラリー安定化装置選定要件整理	384	4 ppt		

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
陸奥避水壁	2015.02.09	陸奥避水壁閉合後の水位管理	1700	19 ppt		
	2015.02.09	陸奥避水壁閉合後の水位管理参考資料	9629	54 ppt		
	2015.04.22	第一発電所付近海水採取分析結果	11397	57 ppt		
	15.06.25	陸奥避水壁試験進捗状況	2998	3 ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0729_01h.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0729_01h.pdf</a>
	2015.07.29	陸奥避水壁タスクフォース検討状況	4700	20 ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_3_1c.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_3_1c.pdf</a>
	2015.07.30	陸奥避水壁4週間工程表	241	2 ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_3_1d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_3_1d.pdf</a>
	2015.07.30	陸奥避水壁試験進捗状況	1818	3 ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_3_1e.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0730_3_1e.pdf</a>
	2015.07.30	陸奥避水壁進捗状況	4813	4 ppt		
	15.08.27	陸奥避水壁試験進捗状況	3040	3 ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0827_3_1d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0827_3_1d.pdf</a>
	15.08.27	陸奥避水壁試験進捗状況	4575	4 ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0827_3_1e.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0827_3_1e.pdf</a>

2015.1001陸側遮水壁推進検討	15.10.01	2398	3	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1001_3_1d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1001_3_1d.pdf</a>
2015.1014陸側遮水壁推進検討	15.10.14	9227	43	ppt	<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000126147.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000126147.pdf</a>
2015.1029陸側遮水壁試験車検査状況	15.10.29	1951	3	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1029_3_1d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1029_3_1d.pdf</a>
2015.1210陸側遮水壁地下水対策	15.12.10	337	3	ppt	<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000133072.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000133072.pdf</a>
2015.1211陸側遮水壁タスクフォースにおける検討項目	15.12.11	2345	43	ppt	<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c151211_08_j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c151211_08_j.pdf</a>
2015.1218陸側遮水壁等の地下水流入抑制対策に関する論点整理	15.12.18	908	8	ppt	<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000133827.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000133827.pdf</a>
2015.1218至近地下水挙動ならびに陸側遮水壁閉会に関する検討結果	15.12.18	9216	52	ppt	<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000133831.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000133831.pdf</a>
2015.1224陸側遮水壁4通間工工程表	15.12.24	251	2	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1c.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1c.pdf</a>
2016.0112陸側遮水壁試験車検査の状況について	15.12.24	1272	2	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1d.pdf</a>
2016.0112陸側遮水壁の運用に係わる設問事項及び評価書	16.01.12	174	1	ppt	<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000136090.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000136090.pdf</a>
2016.0112陸側遮水壁に関する重電のこれまでの説明状況及び評価	16.01.12	172	2	ppt	<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000136089.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000136089.pdf</a>
2016.0118陸側遮水壁の運用に係る設問事項及び評価	16.01.18	55	1	ppt	<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000136779.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000136779.pdf</a>
2016.0118陸側遮水壁に関する重電のこれまでの説明状況及び評価について	16.01.18	115	4	ppt	<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000136778.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000136778.pdf</a>
2016.0127陸側遮水壁の運用に係わる設問事項及び評価	16.01.27	1015	10	ppt	<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000137654.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000137654.pdf</a>
2016.0127陸側遮水壁に関する重電のこれまでの説明状況及び評価について	16.01.27	228	4	ppt	<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000137655.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000137655.pdf</a>
2016.0128陸側遮水壁4通間工工程表	16.01.28	250	2	ppt	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2016/pdf/0128_3_1d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2016/pdf/0128_3_1d.pdf</a>
2016.0215陸側遮水壁の検討結果(概要)	16.02.15	156	3	ppt	<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000139730.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000139730.pdf</a>
2016.0215陸側遮水壁に関する重電のこれまでの説明状況及び評価	16.02.15	1024	4	ppt	<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000139733.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000139733.pdf</a>
2016.0215陸側遮水壁の検討結果(別冊資料)	16.02.15	31744	145	ppt	<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000139732.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000139732.pdf</a>

福一におけるリスクと地下水流入抑制対策  
地下水流入抑制対策における基本的考え方と安全確保策  
p5: 福一における主な汚染水対策設備(別紙1)  
p6: 主な汚染水設備(別紙2)  
p7: 建屋周辺の汚染水対策設備及び周辺地下水水位(別紙3)  
p8: 建屋周辺の地質、地層状況

p9-8: 建屋周辺の地質構造・地下水水位と汚染水対策実施状況  
p9: 発電所の地下水  
p10: 汚染水対策実施状況  
汚染水に水を近づけない対策である地下バイパス、サブドレン陸側遮水壁は建屋  
内滞留水を外部に漏えいさせないことを前提とし、建屋周辺の地下水水位を低下させる。  
地下流入量を低減して汚染水の増加を抑制する対策である。

p11-20: サブドレン水位の状況、海水遮水壁閉合後の地下水水位変化状況  
p21-24: サブドレン稼働、海側遮水壁閉合後の建屋内外水位の現状分析  
p25: 陸側遮水壁閉合に期待される効果として、水処理二次廃棄物発生量のよ  
くせいがある等  
p28-34: 陸側遮水壁内からの地下流出に関する評価  
p35-41: 陸側遮水壁閉合後の地下水収支  
p42-まとめとして建屋内への地下流入量は抑制された。  
H27.12.13~H28.1/9

p1-2: 陸側遮水壁の運用にかかわる論点  
p8-9: 福一発電所における汚染水対策設備表、建屋周辺の汚染水対策設備  
及び  
p1-4: 東電の説明状況、規制庁からの設問事項など一覽表になっている。  
p1: 地中温度

p1-4: 東電の説明状況、規制庁からの設問事項など一覽表になっている。  
p1-25: 地下水水位変動予測の境界条件の設定の妥当性として陸側遮水壁  
利用の場合の事前確認事項として富岡階13IVの細粒、粗粒砂岩より下方の  
地層構造特性、水理的な連続性の可否など。透水試験調査結果、海側遮水  
壁の施工前後の透水性、地表面の降雨浸透の条件、降雨条件の保守性に  
ついて。  
p28-44: 小規模凍土実証試験における凍土融解状況、凍土結固所による凍土  
壁下流側地下水水位への影響、陸側遮水壁を通過して流れる地下水  
(図面有り)  
p45-145: 地質関係資料(断面図、スライス図、ボーリング柱状図)



フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
トリチウム水対策	2015_0317トリチウム水タスクフォース検討状況	15.03.17	378	5 ppt	トリチウム処理について専門的に検討し複数の選択肢について総合評価を行うための会議の資料。放出・埋設・貯蔵の選択肢提示から、住民の理解をどう進めるかによる課題を洗い出している。	
	2015_0317トリチウム水処理事業進捗状況	15.03.17	819	5 ppt	米キョウオン社が提示したトリチウム分離技術の検証試験計画についての資料。 全トリチウムの99.9%以上を商用ベースで実証されている金属体(体積0.5m <sup>3</sup> )に捕獲できる。カラムラボ試験は済んでおり、フルスケールに應用できるように設計等を最適化するため実証試験をさせてほしいという意図の資料。 蒸留とGEOSシステムを組合せ、消費電力を抑える技術も導入し、ゆくゆくは100基で4000m <sup>3</sup> /日を達成できるシステムだと書いている。 (15/7/23追記)RosRAO社とフロンター・ランダム研究所の企業連合(露)のほか、米国のキョウオン社・GE日立ニュークリア・エナジー・カナダ社が採択事業者に選定された。	
	2015_0605トリチウム水処分各選択肢検討	15.06.05	1169	17 ppt	実証試験中のキョウオン社試験以外の選択肢についての検討。2015/6/5トリチウム水タスクフォース会議資料。地中注入等選択肢に乾熱固体廃棄物が残り、低レベル固体廃棄物として扱えるようコンテナ封入して処理したとのこと。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisuyori/2015/pdf/0729_01j.pdf
	2015_0729トリチウム水タスクフォース検討状況	15.07.29	382	4 ppt	トリチウム水対策 概念を検討している資料	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/tritium_tusk/pdf/151204_03.pdf
	2015_1204各選択肢に係る概念設計の検討	12.12.04	2730	27 ppt	各選択肢を同様の条件下で比較検討するための条件設定を行いそれぞれに基づくコンセプトの検討を実施した。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisuyori/2015/pdf/1211_01j.pdf
	2015_1211トリチウム水タスクフォースにおける検討	15.12.11	2813	29 ppt	p.29 各選択肢の整理表	

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
------	-----------	----	----------	------	------	-----

汚染水対策	2013_1009汚染水対策対応表、推定水量等	13.10.09	3774	94 ppt	全04ページ p65HIC收容ボックスカラバールパート内の水侵入防止策として堰の運用方針の改定をしている。写真・図あり。	
	2014_1225汚染水浄化処理設備進捗状況	14.12.25	496	4 ppt	2014年12月時点での水処理設備稼働状況一覧。モバイルSr、第二モバイルSr、KURION-SARRY、RO濃縮水処理設備について各1ページずつ掲載され、塩分除去装置(RO濃縮設備)を4号タービン建屋に設置し、配管距離の縮小によって腐食配管からの漏えいリスク低減を図るとの内容。完成時期を2015年上期としている。汚染水に関する循環配管が約3kmから約0.8kmに縮小が見えやすくなりやすい。	
	2014_2種一汚染水状況と対策(福島県用資料)	14.02	4411	13 ppt	東電が福島県に提出した資料。出典が福島県HP。一般人を対象としているからか見やすくなりやすい。	
	2015_0115種一水処理設備	15.01.15	1173	16 ppt	全16ページ。現時点(2015/1/15)で稼働している水処理設備の写真資料。Sr同時吸着KURION-SARRY、既設・増設・高性能ALPS、モバイルSrの7つ。各施設の写真を枚数が多い程度だが、高性能ALPSとRO濃縮水処理設備の吸着塔が同様であることが写真で分かる資料。	
	2015_0119RO濃縮水移送配管追加設置	15.01.19	34	2 ppt	KURION-SARRYの余剰能力活用のため、RO濃縮水貯槽からKURION-SARRY行き配管を追加設置するとの内容。KURION-SARRYに濃縮水が入るのかもしれない。	
	2015_0123汚染水全量処理について	15.01.23	147	4 ppt	GエリアのRO濃縮水を高性能ALPSのみで処理する計画から既設・増設ALPSで処理する予定に修正し配管追加設置ともあり。	
	2015_0129海水配管トンネル工事進捗	15.01.29	929	2 ppt	2015年5月中までに汚染水全量処理を目指す。多核種除去設備の稼働率選成は技術的に困難との一文。 汚染水と処理水量の推移棒グラフあり。	
	2015_0129地下水バイパス運用状況	15.01.29	659	4 ppt	2.3.4号機海水配管トンネル工事の進捗状況について。 トンネル断面図・平面図あり。	
	2015_0226地下水バイパス運用状況	15.02.26	682	4 ppt	地下水バイパスの稼働により合計100m <sup>3</sup> /日程度の建屋流入量の抑制が認められる旨をグラフとともに説明した資料。 水位低下の推移グラフと建屋流入量低下のグラフあり。	

2015.0317対策進捗状況	15.03.17	2786	17 ppt	汚染水処理の全体計画・スケジュールについての資料。 ALPSシナリオ、RO濃縮水処理設備、モバイルスナリース、S <sub>2</sub> 吸着塔導入 KURION・SARRYの概要(累計処理水量・稼働開始日情報あり) 15p全量処理は2015年5月末との予定だが、特に海水成分の多い初期の汚 染水(約3%、約2トン)の処理はカルシウム、マグネシウムの影響で汚濁流量 運転ができず時間を要することが判明。これらの処理にはさらに数ヶ月を要す る見込みとあり。	全34ページ	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0729_01e.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0729_01e.pdf</a>
2015.0325β線高濃縮発生について	15.03.25	3321	43 ppt	RO設備の入口水が400L漏洩し、排水溝のβ線警告が作動。原因究明と再発 防止策についての一連の資料。		
2015.0325放射性物質濃度の取組み	15.03.25	1235	11 ppt			
2015.0413中長期ロードマップ改定(母子案)	15.04.13	1557	7 word			
2015.0413中長期ロードマップ改定案概要	15.04.13	829	25 word			
2015.0430H2補正予算一次公募採択結果	15.04.30	119	2 ppt	資源エネルギー庁が補助事業として燃料集約体の長期健全性評価、燃料ア プリ回収・移送、保管技術の開発等6件のRO事業を採択した旨 リスク総点検結果一覧表中の対策が必要となった水筒運りスクリューについてま とめたもの。脆弱度・健全度を整理したリスク総点検結果の水バージョン。 KURION・SARRY処理後の吸着塔が1ページ目5項目目にある以外は当Grに 関係する項目なし		
2015.0430リスク総点検結果(水)	15.04.30	128	4 ppt			
2015.0430リスク総点検結果一覧表	15.04.30	2311	26 ppt			
2015.0430リスク総点検後の結果	15.04.30	764	15 ppt			
2015.0430汚染水処理補助事業者成果報告	15.04.30	4726	14 ppt	H25年度補助事業の成果報告。湾内海水の浄化、土壌の除染などで三菱重 工業、IBC、大林組、アトックス、アレバ、日揮、神戸製鋼が行っていた検証事 業の成果報告。		
2015.0430気体廃棄物の追加放出量評価	15.04.30	326	6 ppt			
2015.0430気体廃棄物追加放出量評価結果	15.04.30	227	2 ppt			
2015.0430気体廃棄物追加放出量評価結果詳細	15.04.30	432	6 ppt			
2015.0430中長期ロードマップ改定の背景	15.04.30	85	1 ppt	福島評議会等で現在の中長期ロードマップは不備があると指摘された。労災 の多発、度々の汚染水漏れ、情報公開の遅れから、汚染水処理、冠水工法 等様々な計画の遅れ等。廃炉支援機構の発足や前回改訂からの状況の変化も あり中長期ロードマップの改訂を要としており、このPDFでは背景の説明。		
2015.0430放射性物質濃度の制限達成	15.04.30	1375	2 ppt	信頼性向上のため放射線データ全数公開する。2015年4月30日以降は5万 件を公開(現在は年3万件)、夏までは測定値としてのみで、2015夏以降は一 覧表化・説明も付記し見やすい形で年7万件レベルを公開する予定。		
2015.0430放射線データ全数公開に向けた取り組み	15.04.30	295	2 ppt			
2015.0528RO濃縮水処理完了について	15.05.28	96	2 ppt	2015年5月の汚染水全量処理完了後の既存の水処理設備の運用について。 増・高ALPSは引き続きS <sub>2</sub> 処理水処理を継続。既設ALPSは機軸性勝越600(600箇 所)の交換等数ヶ月のメンテナンスの後にS <sub>2</sub> 処理水処理の予定。残水処理 は継続して実施。RO濃縮水処理設備、モバイス <sub>2</sub> は休止。他への流用を検討 中。5/15全量処理に関してRO濃縮水やS <sub>2</sub> 処理水の定義、今後の扱いを簡潔 に記述している。資料に使用済み。		
2015.0615廃炉・汚染水対策電線の取り組み	15.06.15	2203	15 ppt	RO設備(淡水化設備)で50L漏洩があったとのこと 15/6/71現在での建屋への流入量は326m <sup>3</sup> /日。		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0729_01e.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0729_01e.pdf</a>
2015.0628RO設備漏洩	15.06.25	136	2 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0729_01c.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0729_01c.pdf</a>
2015.0628地下水バイパス運用状況	15.06.25	1697	51 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1b.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1b.pdf</a>
2015.0728RO設備詳細	15.07.29	1257	19 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_3a.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_3a.pdf</a>
2015.0730タンク工事	15.07.30	3403	29 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_5b.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_5b.pdf</a>
2015.0730プリアリ取り進捗スケジュール	15.07.30	179	2 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1d.pdf</a>
2015.0730一号線格納容器温度上昇と注水流量	15.07.30	4411	6 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1a.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1a.pdf</a>
2015.0730汚染水対策スケジュール	15.07.30	160	1 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1f.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1f.pdf</a>
2015.0730汚染水等構内たまり水状況	15.07.30	85	4 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1g.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1g.pdf</a>
2015.0730汚染水等構内たまり水工事進捗	15.07.30	3268	3 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1h.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1h.pdf</a>
2015.0730各エリア別タンク運用状況	15.07.30	46	2 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1i.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1i.pdf</a>
2015.0730地下水バイパス運用状況	15.07.30	1722	6 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1j.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1j.pdf</a>
2015.0730追加的放出量評価結果	15.07.30	187	2 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1k.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1k.pdf</a>
2015.0730追加的放出量評価結果詳細	15.07.30	289	10 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1l.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0730_3_1l.pdf</a>
2015.0828プリアリ取り進捗状況	15.08.26	16555	42 ppt			<a href="http://www.tepco.co.jp/news/2015/images/150828c.pdf">http://www.tepco.co.jp/news/2015/images/150828c.pdf</a>
2015.0828地下水バイパス運用状況	15.08.27	1731	5 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0827_3_1j.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0827_3_1j.pdf</a>
2015.0828循環ループ縮小工事対応状況	15.08.27	998	4 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0827_3_5b.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/0827_3_5b.pdf</a>
2015.0928RO設備廃棄物保管状況	15.09.28	1924	14 ppt			<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000126142.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000126142.pdf</a>
2015.0928廃炉・汚染水対策電線の取組	15.09.29	3654	24 ppt			<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000126143.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000126143.pdf</a>
2015.1002福一中期的リスク低減目標マップ	15.10.02	17408	84 ppt	p22-33廃棄物保管状況(2015.9.24)瓦礫、伐採木、水処理二次廃棄物の保 管推移 p38-39水処理二次廃棄物各保管施設の運用状況		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000126142.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000126142.pdf</a>
2015.1014海水配管メンテナンス完了	15.10.14	833	7 ppt			<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000126143.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000126143.pdf</a>
2015.1014海水配管メンテナンス状況	15.10.14	5845	31 ppt			<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/1029_3_1e.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/1029_3_1e.pdf</a>
2015.1028プリアリ取り進捗状況	15.10.29					<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/1030_01g.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osensuisyori/2015/pdf/1030_01g.pdf</a>
2015.1030格納容器IP室調査	15.10.30	1376				
2015.1030格納容器IP室調査準備	15.10.30	1424				

2015_1030種一3号機格納容器内部調査結果	15.10.30	1022							PE製の配管が変形漏えいした。(投光器の熱が原因)	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/genchicousei/2015/pdf/1125_01.g.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/genchicousei/2015/pdf/1125_01.g.pdf</a>
2015_11282号機滞留水移送設備ケーブル処理室内への漏えい	15.11.25	591	8 ppt							
2015_1204サブドレン、地下水ドレン水位データ	15.12.04	65	2 ppt							
2015_1205敷地境界線における実測線量(暫定値)	15.12.03	149	4 ppt							
2015_1125タング建設状況	15.11.26	1743	7 ppt						タンク建設状況	<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000132458.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000132458.pdf</a>
2015_1125タング建設状況	15.11.26	2228	10 ppt						タンク建設状況	<a href="https://www.nsr.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1126_3_lb.pdf">https://www.nsr.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1126_3_lb.pdf</a>
2015_1211福島第一原子力発電所の最近の状況	15.12.11	1567	21 ppt						汚染水対策、陸側遮水壁進捗状況、排水路の汚染防止対策、タンク増設	<a href="https://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c151211_03_j.pdf">https://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c151211_03_j.pdf</a>
2015_1211汚染水処理対策技術師派遣事業に係る各補助事業者の取組報告	15.12.11	4792	25 ppt							<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c151211_11_j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c151211_11_j.pdf</a>
2015_1214ROの遮断水貯留の撤去	15.12.14	202	21 ppt							<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000133151.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000133151.pdf</a>
2015_1216発電所原子炉施設設備等報告書福二1000号機型タング群から3号機タービン建屋への貯留水移送ホースからの漏えいについて	15.12.16	5612	53 ppt						p11:構内排水路から海岸内への放射性物質の漏えいについて	<a href="http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/151216j020.pdf">http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/151216j020.pdf</a>
2015_1217福二1000号機型タング群の状況の把握の状況	15.12.17	37274	655 ppt						事故の全体概要、ほとんど関係ないが、P210、梅納容器内滞留水の放射線分析	<a href="http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/151217j0104.pdf">http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/151217j0104.pdf</a>
2015_1217福二1000号機型タング群の状況の把握の状況	15.12.17	798	8 ppt							<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/151217_05_j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/151217_05_j.pdf</a>
2015_1217福二1000号機型タング群の状況の把握の状況	15.12.17	1147	8 ppt							<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/151217_06_j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/151217_06_j.pdf</a>
2015_1217福二1000号機型タング群の状況の把握の状況	15.12.17	1065	14 ppt						p14に漏えいに至った経緯、原因、対策がのっている。	<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/151217_08_j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/151217_08_j.pdf</a>
2015_1217淡水化装置(RO2-5)のプースターボンプ	15.12.17	470	10 ppt							<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/151217_09_j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/151217_09_j.pdf</a>
2015_1218 検討用地地震動及び同建屋に対する評価と今後の評価、確認の進め方について	15.12.18	5120	20 ppt						p20:凍工壁設置などの全体図(今後の予定)	<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000133834.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000133834.pdf</a>
2015_1218 検討用地地震動、津波に関する検討状況	15.12.18	667	12 ppt						p9: 地下滞留汚染水、海水配管ドレンの汚染水(約1万ml)を除去完了(2015/12/12現在) p10: 建屋地下滞留汚染水の対応状況 p11: タンク内の汚染水 多核種除去設備等による処理を確実に進める(タンク内の濃縮水の処理は2015/5/27完了、残水のぞく) p9-61号機排水路上流、下流側立坑溜まり水状況について p9 モバイル式処理装置による浄化運転を開始(11/27より) p10: 処理能力は毎時約15 m <sup>3</sup> /1.15時までに約2928 m <sup>3</sup> を処理(図面掲載) p12: 2号機3号機排水路の溜まり水濃度について	<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000133835.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000133835.pdf</a>
2015_1218 福二構内における主な貯留水、溜まり水の状況	15.12.18	3072	3 ppt							<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000133833.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000133833.pdf</a>
2015_1218 廃棄物処理建屋間連絡ダクトの溜まり水調査	15.12.18	1024	3 ppt							<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000133829.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000133829.pdf</a>
2015_1218 排水路の放射性物質の低減について	15.12.18	4096	24 ppt							<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000133828.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000133828.pdf</a>
2015_1218 貯留水における放射性物質の現状と年度末にむけた取組について	15.12.18	2048	15 ppt							<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000133822.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000133822.pdf</a>
2015_1218 重電福島第一原子力発電所の中間貯蔵の低減目標マップ	15.12.18	120	1 ppt							<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000133825.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000133825.pdf</a>
2015_1224 炉内汚染水対策等に関する重電の取組	15.12.24	3454	28 ppt						p15汚染水対策の基本方針で、図と書で表されている p16-20海側遮水壁、陸側遮水壁、港湾内外の海水濃度	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/fukushimahyougikai/2015/pdf/151224_01k.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/fukushimahyougikai/2015/pdf/151224_01k.pdf</a>
2015_1224 プラントの状況	15.12.24	3154	13 ppt						p5: 滞留水の貯蔵及び処理の状況概略(12/7時点) p6: 濃縮塩水及び処理水、Sr処理水等の推移 p7: 各エリア別タンク一覧 p8: 汚染水等構内溜まり水の状況(2015.12.22)	<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d151224_04-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d151224_04-j.pdf</a>
2015_1224 タング建設進捗状況	15.12.24	1555	5 ppt							<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_lb.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_lb.pdf</a>
2015_1224 廃棄物処理建屋間の排水状況	15.12.24	1878								<a href="https://www.nsr.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_2d.pdf">https://www.nsr.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_2d.pdf</a>
2015_1224 構内排水路の対策の進捗状況について	15.12.24	1499	7 ppt							<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_0r.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_0r.pdf</a>
2015_1224 サブドレン排水処理施設状況の把握	15.12.24	2477	10 ppt							<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1e.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1e.pdf</a>
2015_1224 廃棄物処理建屋間連絡ダクトの溜まり水調査の状況	15.12.24	365	2 ppt							<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1f.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1f.pdf</a>
2015_1224 H4-H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査	15.12.24	2255	10 ppt							<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1g.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1g.pdf</a>
2015_1224 海水配管ドレン汚染水工事の完了	15.12.24	341	2 ppt							<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1h.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1h.pdf</a>
2015_1224 2号機滞留水移送設備からの建屋堰内への漏えい	15.12.24	1116	7 ppt							<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1i.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1i.pdf</a>
2015_1224 子取り取り出しスケジュール	15.12.24	179	2 ppt							<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_3a.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_3a.pdf</a>
2015_1224 淡水化装置(RO2-5)のプースターボンプ	15.12.24	460	5 ppt						P4-P5原因 対策	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1j.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_1j.pdf</a>
2015_0104 水処理装置及び貯留設備の状況	16.01.04	124	2 ppt							<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/news/2016/images/1/160104.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/news/2016/images/1/160104.pdf</a>
2016_0106 サブドレン、地下水ドレン水位データ	16.01.06	124	3 ppt							<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000135524.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000135524.pdf</a>

汚染水対策

2016.01.06 サブドレン稼働状況	16.01.06	3072	22	ppt	https://www.nsr.go.jp/data/000135581.pdf
2016.01.27 第一における中期的リスクの現状と今後の課題	16.01.27	2048	3	ppt	http://www.nsr.go.jp/data/000137649.pdf
2016.01.27 第一における中期的リスクの低減目標マップ (平成28年度版)	16.01.27	377	2	ppt	http://www.nsr.go.jp/data/000137650.pdf
2016.01.28 サブドレン設備入ラマータ	16.01.28	5006	4	ppt	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitsasakuteam/2016/pdf/0128_1a.pdf
2016.01.28 エリアタンク一覧	16.01.28	45	2	ppt	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitsasakuteam/2016/pdf/0128_1c.pdf
2016.01.28 汚染水漏れ水の状況	16.01.28	90	5	ppt	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitsasakuteam/2016/pdf/0128_1d.pdf
2016.01.28 廃止措置等に向けた進捗状況	16.01.28	1846	6	ppt	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitsasakuteam/2016/pdf/0128_2a.pdf
2016.01.28 汚染水対策スケジュール	16.01.28	142	1	ppt	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitsasakuteam/2016/pdf/0128_3_1a.pdf
2016.01.28 タンク進捗状況	16.01.28	1597	5	ppt	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitsasakuteam/2016/pdf/0128_3_1b.pdf
2016.01.28 サブドレン他水処理施設状況について	16.01.28	3354	9	ppt	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitsasakuteam/2016/pdf/0128_3_1e.pdf
2016.01.28 H4H6エリアタンク漏れによる汚染影響の調査	16.01.28	2286	10	ppt	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitsasakuteam/2016/pdf/0128_3_1f.pdf
2016.01.28 放射性降塵物処理、処分スケジュール	16.01.28	125	2	ppt	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitsasakuteam/2016/pdf/0128_3_4a.pdf
2016.02.15 使用中フランジ型タンクの継続活用	16.02.15	1024	13	ppt	http://www.nsr.go.jp/data/000139734.pdf
2016.02.15 第一における中期的リスクの低減目標マップの改訂方針について	16.02.15	865	7	ppt	http://www.nsr.go.jp/data/000139735.pdf

フォルダ

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	単位	コメント	URL
汚染水に関する現場進捗状況						
2013.12.12 汚染水に関する現場進捗状況	13.12.12	5795	64	ppt	(汚染水には関わるもの特に土木工事(そしてその結果としての輻測値に重点が置かれておりGRIには関連性が薄い。例、トレンチ止水工事の状況、地盤改良の進捗、凍土壁進捗、排水路の放射能濃度推移等。)	
2014.02.18 汚染水に関する現場進捗状況	14.02.18	2701	54	ppt	モハ処理稼働効果、トレンチ水サンプリングデータあり。2014/2/10で2号機トレンチ水Cs134が5.96 x 10 <sup>6</sup> Bq/cm <sup>3</sup> →4.76 x 10 <sup>6</sup> Bq/cm <sup>3</sup> 、等。	
2014.04.07 汚染水に関する現場進捗状況	14.04.07	4306	50	ppt	海水配管トレンチに投入されたモバイル式処理装置の進捗状況。S吸着塔に変更する論議中。	
2014.05.19 汚染水に関する現場進捗状況	14.05.19	3312	47	ppt	第9回の藤戸・汚染水対策現地調整会議資料	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140519_01c.pdf
2014.06.16 汚染水に関する現場進捗状況	14.06.16	4954	61	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140616/140616_01c.pdf
2014.09.22 汚染水に関する現場進捗状況	14.09.22	4847	52	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140922/140922_01c.pdf
2015.12.11 進捗状況一瞥表	15.12.11	267	5	ppt	P2-ALPSによる汚染水浄化 P5-HICからの廃棄物漏えい防止対策及び減容化・安定廃棄	http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c151211_06-j.pdf

フォルダ

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	単位	コメント	URL
汚染水対策進捗状況・リスクマップ						
2014.11.13 汚染水対策進捗状況・リスクマップ	14.11.13	4745	63	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c151211_04-j.pdf
2015.03.17 汚染水対策進捗状況・リスクマップ	15.03.17	3411	36	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c151211_05-j.pdf
2015.10.30 汚染水対策進捗状況・リスクマップ	15.10.30	11358	94	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c151211_05-j.pdf
2015.12.11 リスクマップ詳細	15.12.11	493	6	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140926/140926_01d.pdf
2014.07.14 汚染水対策の対応	14.07.14	6105	81	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140922/140922_01d.pdf
2014.08.26 現地調整会議資料	14.08.26	10637	145	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141027/141027_01d.pdf
2014.10.27 現地調整会議資料	14.10.27	10275	121	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141125/141125_01d.pdf
2014.11.25 現地調整会議資料	14.11.25	11106	143	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141125/141125_01d.pdf

汚染水対策進捗状況-リスクマップ

<p>2014.1122現地調整会議開催検討状況</p>	<p>14.12.26</p>	<p>7563</p>	<p>105</p>	<p>ppt</p>	<p>p6-13:既設・増設・高性能ALPSについて、各稼働開始日・累計処理水量情報あり。現在の課題(例:既設ALPSはRu106が取れないが敷地裏側流量を低下させるため他稼働を取る目的)となく運転継続、等あり。 p14-21:モバイルS、第二モバイルS、KURION-SARRY、RO濃縮水処理設備の2014年末時点での進捗状況が各1ページずつ触れられている。 p22-32:海水配管トンチ止水・閉塞工事進捗状況 p33-48:サフトン浄化設備について p49-53:高温焼却炉設備建屋におけるHTI連絡トンチ閉塞工事について p54-60:凍土遮水壁工事の進捗状況 p61-73:発電所敷地内のフェーシング等進捗状況について (フェーシングとは構内の地表面をアスファルト等で覆い雨水の地下浸透を抑える工事を指す) p74-82:タンク建設工事進捗状況 p83:水/瓦斯/スチム/エシジョン(階段状グラフはここにも有り) p85:放水路たまり水放射線核種濃度上昇原因の調査。放水路の浄化にモバイル式処理装置を投入するとの一方向。モバイル式処理装置は放水口用には2015年3月稼働開始予定。</p>
<p>2015.0130現地調整会議開催検討状況</p>	<p>15.01.30</p>	<p>9233</p>	<p>116</p>	<p>ppt</p>	<p>モバイル式処理装置放水口設置について進捗状況あり</p>
<p>2015.0223汚染水対策の対応</p>	<p>15.02.23</p>	<p>8560</p>	<p>108</p>	<p>ppt</p>	<p>p9-12:増設ALPS成酸塩スラリー回収HICから中身が溢れてボックスカルバート内に漏洩。 p.137:1号機放水路でのモバイル式処理装置稼働は2015年5月からを予定。トレンチ内3800mを循環浄化する。</p>
<p>2015.0316現地調整会議開催検討状況</p>	<p>15.03.16</p>	<p>9739</p>	<p>124</p>	<p>ppt</p>	<p>pp.6/146:2015/5/14時点での各水処理設備累計処理水量(山口GIに提示したS量推定)のための処理水量資料はこより抜粋 pp.7/146:処理水量推移グラフ pp.8/146:RO濃縮水処理系統図(各ALPSがこのタンクを担当したか図示) pp.10-30/146:12015.0522HICたまり水原因と対策後付「実施状況」と同内容。 p.31-43:海水配管トンチ止水・閉塞工事の進捗状況 p.44-58:陸側遮水壁進捗状況 p.59-70:建屋内滞留水移送装置建設工事進捗状況、陸側遮水壁等、地下水流入抑制対策による地下水水位低下に伴い、建屋滞留水位を低下させる必要があり、原子炉建屋等に滞留水移送ポンプを新規設置している。 p.71-84:フェーシング(アスファルト舗装)について p.85-122:排水路対策(汚染水が排水溝に漏洩した事件を踏まえ、浄化材を設置している) p.131:タンク建設状況内にタンク容量や各ALPS等処理水対応タンク容量を示した折れ線グラフあり p.138:1号機放水路でのモバイル式処理装置稼働は2015年6月末を予定。 p.140-146:蒸気凝結対策(汚染水が汚染水に漏洩を確認。(床まで漏洩が確認されたものはなかったこと)。 また、点検過程でHIC塞にベント孔がないものが発見されたとあり、孔数の確認作業も進んでいる。「水素析出計算を再実施した結果、所定数16個の場合で4個以上、同32個の場合で14個以上の孔があれば、水素濃度を爆発下限以下に抑制可能と評価)とあり、孔数の足りない塞は交換する。 pp.17/85:昨年春HICへの吸着材詰め替え時に溢れ出させており、HIC表面を拭き取った後重量抑制のため運べない材としてゴムマットを塞に貼り付けた。そのゴムマットがベントを阻害していることが判明、ゴムマットのベント孔部分を切り取り再度貼り付けた。HIC内部水素濃度は10.0%だったので問題ない。 pp.19/20/85:第二施設30基の漏洩HIC水抜き作業図。プレート30cm下まで水を抜き、HIC内に450L分の上方空間を確保。 pp.69/85:2015/9月以降、陸側遮水壁が効果発現するものとして地下水流入量を50m<sup>3</sup>/日と試算している。(現状300m<sup>3</sup>/日)。 81/85p:モバイル式処理装置の1号機放水路稼働は7月開始を予定。(延期に次ぐ延期)</p>
<p>2015.0522現地調整会議開催検討状況</p>	<p>15.05.25</p>	<p>19133</p>	<p>146</p>	<p>ppt</p>	<p>pp.14/85:HIC漏洩納骨。HICの保管は第二・第三施設だが第二施設的全数点検が終了(2015/6/22までに)。684基中30基に漏洩を確認。(床まで漏洩が確認されたものはなかったこと)。 また、点検過程でHIC塞にベント孔がないものが発見されたとあり、孔数の確認作業も進んでいる。「水素析出計算を再実施した結果、所定数16個の場合で4個以上、同32個の場合で14個以上の孔があれば、水素濃度を爆発下限以下に抑制可能と評価)とあり、孔数の足りない塞は交換する。 pp.17/85:昨年春HICへの吸着材詰め替え時に溢れ出させており、HIC表面を拭き取った後重量抑制のため運べない材としてゴムマットを塞に貼り付けた。そのゴムマットがベントを阻害していることが判明、ゴムマットのベント孔部分を切り取り再度貼り付けた。HIC内部水素濃度は10.0%だったので問題ない。 pp.19/20/85:第二施設30基の漏洩HIC水抜き作業図。プレート30cm下まで水を抜き、HIC内に450L分の上方空間を確保。 pp.69/85:2015/9月以降、陸側遮水壁が効果発現するものとして地下水流入量を50m<sup>3</sup>/日と試算している。(現状300m<sup>3</sup>/日)。 81/85p:モバイル式処理装置の1号機放水路稼働は7月開始を予定。(延期に次ぐ延期)</p>
<p>2015.0622現地調整会議開催検討状況</p>	<p>15.06.22</p>	<p>10348</p>	<p>85</p>	<p>ppt</p>	<p>pp.6-11/86:各水処理設備の現状 p.12-17:海水配管トンチ p.18-24:陸側遮水壁進捗</p>
<p>2015.0722現地調整会議開催検討状況</p>	<p>15.07.27</p>	<p>11231</p>	<p>108</p>	<p>ppt</p>	<p>http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150130/150130_02g.pdf</p>
<p>2015.0822現地調整会議開催検討状況</p>	<p>15.08.25</p>	<p>15773</p>	<p>141</p>	<p>ppt</p>	<p>http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150223/150223_02k.pdf</p>
<p>2015.0922現地調整会議開催検討状況</p>	<p>15.09.28</p>	<p>13350</p>	<p>86</p>	<p>ppt</p>	<p>http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/0825_01n.pdf http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/genchicyousei/2015/pdf/0825_01n.pdf http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/genchicyousei/2015/pdf/0928_01n.pdf</p>

汚染水対策進捗状況-リスクマップ

2015.12.17現地調整会議課題検討状況	15.12.17	11878	108	ppt	<p>p.48-51各汚染水浄化処理設備の運転状況等についてsr処理水及び濃縮塩水等の推移</p> <p>p.52-54既設増設多核種除去設備点検スケジュール</p> <p>p.55-56高性能多核種除去設備吸着塔ベント部から建屋内の堰内への滴下について</p> <p>p.57-58HIC点検(新たにたまり水が確認されたHICはなし)</p> <p>p.63-67陸側通水工事の進捗状況について</p> <p>pp.81-90:タンク建設進捗状況</p> <p>pp.91-98:雨水処理設備等の増設進捗状況(排水路対応状況予定)</p> <p>pp.99-105:1~3号機放水路溜まり水調査及び対策について</p> <p>p.1-3:進捗状況</p> <p>p.57-59各汚染水浄化処理設備の運転状況等についてsr処理水及び濃縮塩水等の推移</p> <p>p.60-62ALPS運転状況、HIC点検</p> <p>p.60-73陸側通水工事の進捗状況について</p> <p>p.78:K排水路対応状況</p> <p>p.89:タンク建設進捗状況</p> <p>P94:水バランシシミュレーション</p> <p>2016.1~3サブドレン効果発現の考慮した地下水流入量→約150m<sup>3</sup></p> <p>2016.4~陸側通水壁効果発現の考慮した地下水流入量→約50m<sup>3</sup></p>	<p>http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/1151217_13-j.pdf</p> <p>http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/enrichicousei/2016/pdf/0125_01indf</p>
2016.01.25現地調整会議課題検討状況	16.01.25	12334	102	ppt	<p>p.1-3:進捗状況</p> <p>p.57-59各汚染水浄化処理設備の運転状況等についてsr処理水及び濃縮塩水等の推移</p> <p>p.60-62ALPS運転状況、HIC点検</p> <p>p.60-73陸側通水工事の進捗状況について</p> <p>p.78:K排水路対応状況</p> <p>p.89:タンク建設進捗状況</p> <p>P94:水バランシシミュレーション</p> <p>2016.1~3サブドレン効果発現の考慮した地下水流入量→約150m<sup>3</sup></p> <p>2016.4~陸側通水壁効果発現の考慮した地下水流入量→約50m<sup>3</sup></p>	<p>http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/enrichicousei/2016/pdf/0125_01indf</p>

汚染水対策進捗状況-リスクマップ

2015.05.28廃炉・汚染水対策チーム(17回)議事概要	15.05.28	184		word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140826/140826_01e.pdf
2015.06.25廃炉・汚染水対策チーム(18回)議事概要	15.06.25	142		word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140922/140922_01e.pdf
2015.06.22廃炉・汚染水対策現地調整会議(22回)議事概要	15.06.22			word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141027/141027_01e.pdf
2015.06.22廃炉・汚染水対策現地調整会議資料(22回)議事概要	15.06.22			word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141027/141027_01e.pdf
2015.07.30廃炉・汚染水対策チーム(19回)議事概要	15.07.30	142		word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141125/141125_01f.pdf
2015.11.26廃炉・汚染水対策チーム(第24回)議事概要	15.11.26	174	4	word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150130/150130_02h.pdf
2014.08.26廃炉・汚染水対策現地調整会議議事概要	14.08.26	278	3	word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140826/140826_01e.pdf
2014.09.22廃炉・汚染水対策現地調整会議議事概要	14.09.22	291	3	word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140922/140922_01e.pdf
2014.10.27廃炉・汚染水対策現地調整会議議事概要	14.10.27	292	3	word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141027/141027_01e.pdf
2014.11.26廃炉・汚染水対策現地調整会議議事概要	14.11.26	280	4	word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141125/141125_01f.pdf
2014.12.26廃炉・汚染水対策現地調整会議議事概要	14.12.26	318	4	word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141226/141226_02j.pdf
2015.01.30廃炉・汚染水対策現地調整会議議事概要	14.01.20	295	4	word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150130/150130_02h.pdf
2015.02.23廃炉・汚染水対策現地調整会議議事概要	14.02.23	295	4	word			http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150223/150223_02m.pdf

KURION

ファイル名・資料名	サイズ (KB)	日付	ppt or wor	コメント	URL
2011.06.17キウリオン概要	155	11.06.17	1 ppt		
2011.10.29放射性汚染水の回収処理取り組み	644	11.10.29	18 ppt	KURION吸着材詳細、SMゼオライト(油・Te)、Hゼオライト(Cs)、Agゼオライト(0)アルミ/ケイ酸塩。 p5コンクリート製ボックスカルバート写真あり。 p12SARRYベッセル移送写真 p142011/6-10°CのKURION・SARRY除染状況グラフ。例)Cs134:1.0E+06/cc→1.0E+02/cc	
2014.08.11アリンク廃止	888	14.08.11	6 ppt	p6KURION、SARRY試運転、本運転開始日情報有り	
2014.09.26Cs吸着塔改造・S吸着塔導入	702	14.09.26	6 ppt	H23.6/14KURION試運転、6/17本運転、8/16SARRY試運転、8/18本運転開始 KURIONへのCs・Sr同時吸着塔導入、系統改造・吸着塔概要、スケジュール 【原紙スキヤンのためデータ量多、発着21ページあり】	
2014.10.22Cs吸着塔改造・Sr吸着塔導入【改訂5】	2707	14.10.22	11 ppt	KURIONの同時吸着1台に関する資料改訂5版。 Sr吸着にはモバイルSrと同一仕様の吸着塔を使用旨有り。 p5Sr吸着塔温度・発熱量評価 p6水素評価	
2014.11.25現地調整会議で提示された課題への対応	11106	14.11.25	143 ppt	p10Sr吸着塔外形図・材質・寸法・除去性能・配管施工図 p6-27:高性能ALPS、Cs・Sr同時吸着KURION等【2014.1202汚染水状況と対策】 p3-5KURION、SARRY、ALPS、モバイルSr、モバイルSr、モバイルSr式処理装置について記述、表有り。 p6-7ALPS運転状況 p8-14増設多核種除去設備、性能評価、除去プロセス p15-25高性能多核種除去設備、実証試験結果、内容、結果 p26-29:モバイルSr(A系統)、モバイルSr(B系統) p30KURIONにSr除去装置追加 p31SARRYのSr除去機能追加 p32FO濃縮水処理設備 p34-38:保管状況、ボックスカルバートとラックの違い p39-40:保管容量増量計画、HIC保管専用第三施設以降タンク等。	
2014.1202汚染水状況と対策	4752	14.12.02	62 ppt		
2015.01.19KURION・SARRY同時吸着塔稼働開始	181	15.01.19	2 ppt	KURION2015年1月6日～稼働、SARRY2014年12月26日～稼働開始。 KURION・SARRY、Sr吸着塔稼働時の構成図あり。 Sr除去状況、Sr処理水という新しい分類の処理水の設定。	
2015.01.29KURION・SARRYのSr除去運転状況	196	15.01.29	3 ppt	【2015.01.19KURION・SARRY同時吸着塔稼働開始】に1ページだけ追加された資料。KURION・SARRY写真有。	



ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	コメント	URL
2013.0321SARRY腐食	13.03.21	271071	26 ppt	SARRY内SUS304を用いた配管ですぎ間腐食が発生したとの内容。
2014.0710そのII 2.5	14.07.10	4034	262 word	報告書のII 2.5 1.同時吸着塔導入計画 A社(日本国内)B社(米国)(後アベンテック社と判明) 2.3.初期・本運用系統図 4.吸着塔構造・交換周期 5.スケジュール
2014.0806 SARRY同時吸着塔計画	14.08.06	2930	11 ppt	【異種資料混合ファイル】 p2-5水素滞留防止機能、水素発生量算出式、吸着塔模式図・ベント部概略図有り p6Cs吸着性能(Type-A/B) p7-12オートベント弁付加、漏洩対策、耐震性能、被ばく対策 p13-16Type-B1、2主要寸法・材質・運転摩耗情報有り。【2014.0806資料での伏せ項目】 p17:以下モバイルス除去装置について SSフィルタ・UF・吸着材材質、構造 p21-22・サンプリング座設置位置 吸着塔性能日誌グラフ p23.除染係数維持期間見直し 吸着塔性能日誌グラフ p24:ALPS腐食事象を踏まえたモバイルSの腐食要因排除 p30-38:運転弁漏下事象対応状況
2014.0904 SARRY同時吸着塔補足	14.09.04	1175	38 ppt	【異種資料混合ファイル】 p1:SARRY同時吸着塔Type-Bの設計変更点内容 Type-B1(初期運用)生SUS316L、Type-B2(本運用)はニ相ステンレス、他遮蔽能力強化等情報有り。吸着塔断面図有、水素対策、オートベント弁付加、p8吸着塔交換理由表(黒塗り) 吸着塔差圧、性能等踏まえ交換している記述有り p14:Type-A/BのS除染係数100の記述(ただしグラフは黒塗り) p15-16除染係数、Cs除染係数 p18:吸着塔一時保管機設置量について p21:SARRY・高性能ALPS吸着塔→ラック、KURION・HIC→ボックスカルバート(それぞれ写真有り) p26:保管容量増量工事スケジュール
2014.0930SARRY同時吸着塔実施計画補足資料	14.09.30	671	27 ppt	
2014.1204SARRY同時吸着塔補足説明	14.12.04	337	14 ppt	【異種資料混合ファイル】前半SARRY、後半モバイルス。 【2014/12TICセミナー東芝発表分係紙スキャンのためデータサイズ膨大】 p3各号機初期汚染水量・Cs137濃度 p4KURION油分離・吸着塔、アレーバ写真 p5-7SARRY制作時写真4枚 東芝、IH、Shaw社 輸送風景、設置工事写真 p8SARRY吸着塔情報 p9-11SARRY吸着塔基礎試験内容・選定 p12交換ローテーション制による吸着塔節約術 p13:汚染水処理実績グラフ p14-18:ALPS 吸着塔7種 イオン吸着模式図 p19-21:増設ALPS 既設ALPSからの構造改良点・各吸着材7種 p22:増設ALPS写真 ALPS増設ALPSのべ処理水量20万Lの記述、グラフ KURION2015年1月6日～稼働、SARRY2014年12月26日～稼働開始。 KURION・SARRY、S吸着塔実装時の構成図あり。 S除染去汚、S処理水という新しい分類の処理水の設定。 【2015.0119KURION・SARRY同時吸着塔稼働開始】にページだけ追加された資料、KURION・SARRY写真有。
2014.1212TICセミナー・東芝汚染水処理の取り組みについて	14.12.12	17310	25 ppt	
2015.0119KURION・SARRY同時吸着塔稼働開始	15.01.19	181	2 ppt	
2015.0129KURION・SARRYのS除去運転状況	15.01.29	196	3 ppt	

多核種除去設備

2012 0802	第二原簿設備建設-ALPS稼働	12.08.02	441	1	ppt		
2012 0905	ALPSへのコメント回答	12.09.05	1648	82			http://www.tepco.co.jp/cc/direct/images/120905b.pdf
2012 1019	そのⅢ.多核種除去設備開始対応	12.10.19	284	10	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts/121019_02_j.pdf
2013 0329	多核種除去設備概要+HIC関連	13.03.29	594	17	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2013/images/handouts_130329_01_j.pdf
2013 0419	多核種除去設備のホット試験について	13.04.19	247	14	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2013/images/handouts_130419_07_j.pdf
2013 0702	TEPCO水処理and二次除塵物概要	13.07.02	930	36	ppt		https://www.nsr.go.jp/data/000059589.pdf
2013 0807	タンク漏洩事故調査結果1	13.08.07	107	5	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2013/images/handouts_130807_04_j.pdf
2013 0822	タンク漏洩事故調査結果2	13.08.22	108	7	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2013/images/handouts_130822_04_j.pdf
2014 0331	多核種除去設備調査有効性確認結果	13.11.15	375	10	ppt		http://www.nsr.go.jp/data/000051046.pdf
2014 0407	廃炉・汚染水対策の方針について【4ip多核種除去設備関係】	14.03.31	1117				http://www.nsr.go.jp/data/000051046.pdf
2014 0409	ALPSについて	14.04.09	1371	47	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/140407_03_j.pdf
2014 0520	ALPSGFF炭酸塩スラリー原因と対策	14.05.20	2033	25	ppt		https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/58212.pdf
2014 0523	ALPSGFF炭酸塩スラリー原因と対策(訂正版)	15.05.23	2107	22	ppt		http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140520c.pdf
2014 0716	ALPS実施計画コメント回答・補足資料	15.07.16	391	26	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140523_09_j.pdf
2014 0718	多核種除去設備B系の追加調査対策	14.07.18	208	5	ppt		https://www.nsr.go.jp/data/000054300.pdf
2014 0718	種一 の現状	14.07.18	4914	34	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140718_08_j.pdf
2014 0925	蒸留水処理スケジュール	14.09.25	4963	66	ppt		http://ind.or.jp/pdf/Sympo_Masuda_J.pdf
2014 1023	多核種除去設備調査結果補足説明資料	14.10.23	179	5	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140925_07_j.pdf
2014 1113	汚染水対策進捗状況-リスクマップ	14.11.13	4688	49	ppt		http://www.nsr.go.jp/data/000054902.pdf
2014 1127	蒸留水対策進捗状況	14.11.27	3441	37	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141113/141113_01c.pdf
2015 0122	既設・増設-高性能ALPS稼働状況	15.01.22	99	3	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d141127_14_j.pdf
							http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150122/150122_01c.pdf

多核種除去設備

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ 数	ppt or word	コメント	URL
2015.0703既設ALPS吸着塔増設実施計画補足説明	15.07.03	751	14	ppt	p1-7ALPSのオーバーホールが終了し、次期 現状の既設ALPSでは取り切れ ていないCo, Sr, I, Ruを取るためABC全系統の最後に15、16塔目の2塔を 増設する。内容物はHIC收容であり、吸着塔ごとの交換・保管ではない。 p8-HIC水抜き装置設置 2015年4月のHIC溢水を委付上流み液を抜く移送式 ポンプ装置を設置すること。抜いた上流み液も別HICに收容し保管。	https://www.nsr.go.jp/data/000114857.pdf
2015.1112多核種除去設備等の監視・操作増設の追加	15.11.12	77	3	word	p17-汚染水浄化処理設備の運転状況等について	https://www.nsr.go.jp/data/000130221.pdf
2015.1125汚染水対策スケジュール	15.11.25	10603	96	ppt	p18-sr処理水及び濃縮水排水の貯蔵状況 p21-既設多核種除去設備点検スケジュールp22 HIC点検83から溜まり水調査 及び対策について	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/gencheyousei/2015/pdf
2015.1211多核種除去設備の運転実績について	15.12.11	616	1	word		
2016.0122多核種除去設備の運転実績について	16.01.22	631	1	word		
2016.0205多核種除去設備の運転実績について	16.02.05	585	1	word		https://www.nsr.go.jp/data/000138969.pdf

ファイル名・資料名

URL

増設多核種除去設備

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ 数	ppt or word	コメント	URL
0827-1増設多核種認可 そのII.2.16.2(14.11.18)増設多核種除去	14.08.27 14.11.18	331 2088	1 183	word	規制庁HP 重電報告書そのII.2.16.2 6-増設多核種除去設備構成 7-8-高性能多核種除去構成 10-11多核種除去設備配置 12-44多核種除去設備放射能濃度上昇について RO濃縮水用モバイルSrr SARRY模式図(Gs・Sr同時吸着) 3-導入スケジュール	
2014.0331多核種除去設備トラブル	14.03.31	1117	44	ppt	1-4-既設多核種除去と同様の安全対策をとる旨 5-増設多核種除去設備設置スケジュール 6-増設多核種除去設備系統図	https://www.nsr.go.jp/data/000051046.pdf
2014.0529 RO濃縮水リスク低減策	14.05.29	159	5	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/0529/140529_01_012.pdf
2014.0610増設多核種除去設備コメント回答	14.06.10	450	15	ppt		https://www.nsr.go.jp/data/000054126.pdf
2014.0617増設多核種除去設備概要	14.06.17	490	7	ppt		https://www.nsr.go.jp/data/000055295.pdf
2014.0911増設多核種除去設備の進捗状況及び不具合への対策について	14.09.11	308	6	ppt		http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140911_08-j.pdf
2014.1023多核種除去設備吸着塔増設補足説明資料	14.10.23	179	5	ppt		http://www.nsr.go.jp/data/000054902.pdf
2014.1107多核種除去設備(既設・増設・高性能稼働状	14.11.07	809	45	ppt	2-各ALPS稼働状況 3-7-増設ALPS除去性能 8-16-OFF不具合 17-32-増設ALPS除去性能表 32-45-OFF不具合再掲	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141107/141107_01e.pdf
2014.1212(TICセミナー)東芝汚染水処理の取り組み	14.12.12	17310	25	ppt		
2015.0122既設・増設・高性能ALPS稼働状況	15.01.22	99	3	ppt	各ALPSとモバイルSr、RO処理設備の累計処理水量(15年/1/15時点) 高性能ALPSの処理水量の伸びを裏す棒グラフ	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150122/150122_01e.pdf

ファイル名・資料名

URL

高性能多核種除去設備

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ 数	ppt or word	コメント	URL
0806-1高性能多核種認可	14.08.06	292	1	word	規制庁HPスクリーンショット	
2014.0605 II-2.16.3高性能多核種除去設備 そのII.2.16.3(15.02.09)高性能多核種除去設備	14.06.05 15.02.09	2058 195	133 word	word	報告書そのII.2.16.3 高性能多核種除去設備 報告書そのII.2.16.3 高性能多核種除去設備	http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/150209/0503.pdf http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/131129/131129_03d.pdf
2013.1129高ALPS運転事業概要	13.11.29	1016	42	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/131129/131129_03h.pdf
2013.1129(日立GE)高性能多核種除去設備に使用する	13.11.29	1938	17	ppt		
2013.1129【東芝】高性能ALPS美試験計画書	13.11.29	861	17	ppt	既設ALPS配管(保管時)には使用しない吸着塔部。既設ALPSはケラム以外は HIC配管での腐食の具体的な事例(写真あり)。既設ALPSに亜鉛降着力スケッチ の設置対策を行った原因の詳細。塩化物イオン、次亜塩素酸投入、錯添加活 性剤使用のSUS316L吸着塔容器内面に腐食が見られたため、高性能ALPS では二相ステンレスを採用するという文脈。 pp.8/45Gs・Sr同時吸着塔は「入り人工セラライトとありチタンケイ酸塩のこと と推定される。アンチモン吸着材は含水酸化セリウム、重金属吸着材につい てはキレート添着活性炭。腐食促進の要因であるので警戒が必要ではない か。 pp.16-32:美試験稼働プランの構造・計画について。1/10サイズの吸着塔で運 転持続時間や吸着材についてのデータを取る。 pp.33のち腐食試験結果を詳細されている試験の計画段階の内容。真芝と日 立GEとは互いに美試験結果を交換し合い、協力して知見の拡充に努めるとのこ と。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/131129/131129_03g.pdf http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/131129/131129_03h.pdf http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/131129/131129_03g.pdf http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/131129/131129_03h.pdf
2014.0228(日立GE・東芝)高性能ALPSラボ・検証試験 計画	14.02.28	1117	45	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140228/140228_02d.pdf

高性能多核種除去設備

2014.0617増設・高性能多核種除去設備概要	14.06.17	490	7	ppt	高性能ALPS実証試験装置へのコメント回答、1/10スケールで運転可能大の試験装置を作り、廃着塔をKURION用ボックスカルバート保管するが、1/10スケールなので1基に6本入れる	https://www.nsr.go.jp/data/000055295.pdf
2014.0709高性能ALPS試験装置コメント回答	14.07.09	182	7	ppt		https://www.nsr.go.jp/data/000054300.pdf
2014.0722高性能多核種除去設備整備事業進捗	14.07.22	1273	43	ppt	1-10:高性能多核種除去試験概要(日立GENE) 11-24:核種除去試験結果、RO-除去試験塔構成図表 25-38:核種除去プロセス試験概要-結果(東芝) 39-43:検証-実証試験状況(写真)	http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c140725_08-j.pdf
2014.0725高性能ALPS検証試験コメント回答	14.07.25	271	7	ppt		https://www.nsr.go.jp/data/000054393.pdf
2014.0818高性能多核種除去設備加処理開始	14.08.18	487	8	ppt	高性能多核種除去設備検証試験装置 構成図・スケジュール	http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140818_07-j.pdf
2014.0922高性能ALPS補正説明	14.09.22	140	4	ppt	3a:高性能ALPS前処理フィルタの推定水素発生量(数値有り)が多いことから、吸着塔エリアで保管する旨 規制庁発信、東電の高性能ALPS導入に対する認可 廃棄体としての前処理フィルタ、吸着塔の想定発生量(フィルタ420m <sup>3</sup> /年、吸着塔65基/年)、保管施設は第一、第四施設。前処理フィルタは瓦礫エリア・ベント孔付き保管容器	http://www.nsr.go.jp/data/000054718.pdf
2014.1001高性能ALPS認可	14.10.01	738	6	word		https://www.nsr.go.jp/data/000048092.pdf
2014.1107既設・増設・高性能ALPS稼働状況	14.11.07	809	45	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141107/141107_01e.pdf
2014.1107高性能多核種除去設備検討状況	14.11.07	1286	39	ppt	上記類似。サイズ増、ページ数減。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141107/141107_01d.pdf
2014.1107高ALPSタスクフォース議事概要	14.11.07	129	2	word	第4回高性能ALPSタスクフォース議事録。厳しいコメントの連続。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141107/141107_01f.pdf
2014.1107高性能多核種除去設備検討状況	14.11.07	1139	28	ppt	1-4:(日立GENE)高性能ALPS試験装置標準構造図 5-24:プロセス試験、検証試験、検証結果、追加プロセス試験、実証試験 吸着塔構成・性能保持時間情報、改善案、 26:スケジュール (KURIONシートより転記) 3-5:KURION、SARRY、ALPS、モバイルス、モバイル式処理装置について 記述、裏有り。 6-7:ALPS運転状況 8-14:増設多核種除去設備 性能評価 除去プロセス 15-25:高性能多核種除去設備 実証検証試験、内容・結果 26-29:モバイルス(Sr系系)、モバイルス(Sr系系) 30:KURIONにSr除去装置追加 31:SARRYのSr除去装置追加 32:RO濃縮水処理設備 34-38:保管状況、ボックスカルバートとトラックの違い 39-40:保管容量増量計画 HIC保管専用第三施設 以降タンク等、関連簿	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141113/141113_01g.pdf
2014.1202汚染水状況と対策	14.12.02	4752	62	ppt		
2014.1225高性能ALPS運転状況	14.12.25	264	9	ppt		https://www.nsr.go.jp/data/000091783.pdf
2014.1225濃縮水処理スケジュール	14.12.25	12264	113	ppt	【異種資料混合ファイル】増設ALPS、高性能ALPSのホット試験結果。62核種の除去性能表あり。 106p以降:モバイルスAB、第二モバイルス、RO濃縮水処理設備等、水処理設備の現況、本格運転開始時期等スケジュールあり 各ALPSとモバイルス、RO処理設備の累計処理水量(15/1/15時点) 高性能ALPSの処理水量の伸び率等グラフ	
2015.0122既設・増設・高性能ALPS稼働状況	15.01.22	99	3	ppt		http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150122/150122_01e.pdf
2015.0122高ALPSタスクフォース議事概要	15.01.22	126	2	word	第5回高性能ALPSタスクフォース議事録。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150122/150122_01f.pdf

<p>2015 0122高性能ALPS検討状況</p>	<p>15.01.22</p>	<p>1899</p>	<p>50 ppt</p>	<p>50ページ総じて日立GEの実証試験の結果。ラボ試験に比べ実証試験時にはS吸着性能持続時間が極端に短くなる原因を探り対処法を探している。 S吸着材が酸性下ではDFに劣る問題から、吸着塔順序の入れ替えやpH調整により高いDFや性能持続時間の延長を実現している。 15/1/22時点でまだホバ試験段階ということと吸着材・吸着塔順序にもまだまだ変更がなされていることが分かる。 4ip:高性能ALPS吸着塔想定本数表、各吸着塔吸着材、各交換平均通水重量</p>	<p><a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150122/150122_01d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150122/150122_01d.pdf</a></p>
<p>2015 0317高性能ALPSタスクフォース検討状況</p>	<p>15.03.17</p>	<p>861</p>	<p>8 ppt</p>	<p>高性能ALPSの改良の職、2015年3月の時点で何回かの確認試験を踏まえ、DF維持のため新塔追加・塔配置入替・pH調整等改良を繰り返している。 第6回高性能ALPSタスクフォース講義録。「廃棄物量が従来に比較して80%程度削減できる」として比較対象はHICの吸着剤と凝集沈殿物(含水状態)である高電阻回条。 QI「二相ステンレスの腐食寿命の評価方法は？」「試験確認した腐食時間にQI「今後には二相ステンレスのみで実機設備を製作するのか？」「使用環境に於いて一相と二相ステンレスを使い分けていく」</p>	<p><a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150317/150317_02h.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150317/150317_02h.pdf</a></p> <p><a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/koseinou_tusk/2015/150330_01c.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/koseinou_tusk/2015/150330_01c.pdf</a></p>
<p>2015 0330高ALPSタスクフォース講義概要</p>	<p>15.03.30</p>	<p>147</p>	<p>3 word</p>	<p>高ALPSに対する日立GEの苦闘の記録、吸着剤を変更する、pH調整等の情報はあっても、吸着剤そのものの情報には乏しい。高ALPSの工夫と塔構成の変遷がわかる資料。 例)S-r00の除去率が悪い原因をSrが非吸着性のキレート結体の形態をとっているためと推定し酸性域でキレート成分を解離しCs、Sr吸着塔で吸着可とした。その後酸性のままでは吸着性能が劣るためアルカリ添加し、2段階pH調整を行っている。 pp.24/40高ALPSは廃棄物量が従来に比較して80%程度削減できる。2015年3月末までに340000m<sup>3</sup>の汚染水を処理した。設備トラブルによる停止は少ない。 pp.3/44:吸着塔容量1.4m<sup>3</sup>/塔 pp.5/44:各吸着剤別平均塔交換通水重量・日。10000m<sup>3</sup>当たり廃吸着剤発生量。 pp.7/44:腐食性能評価。二相ステンレス品番(日立)S32750、(東芝)SUS329J4L、S39274、S32750。 pp.8-13/44:62種種除去評価結果。 pp.15-/44:品番再び、二相ステンレスの腐食試験(電気化学試験、浸漬試験、組織観察)、実液を使用した溶接部の腐食試験(写真あり)。腐食電位測定。 pp.18/44:【日立】使用二相ステンレス化学組成書 pp.19/44:S32750、S32208、SUS316Lで溶接試験片を用いた試験。定常腐食電位測定結果。 pp.20-22/44:検証試験装置内に試験片を設置、57日間浸漬。二相ステンレスは腐食せず。 pp.24-27/44:基準材SUS304とS32750の寿命試算、Cl濃度6000ppm、80℃、溶存酸素(大気/ブリッジ)、max3000時間の浸漬実験結果。 pp.28/44:【日立GE】腐食発生寿命試算結果、S32750はCl濃度6000ppm、80℃、中性なら、76年以上腐食しない、pH3.5なら16~26年ですき間腐食発生。pp.29/44:【日立GE】二相ステンレスの腐食すきま再不動電位電位を測定した結果、実液は溶接部にすきま腐食を起し得る環境と評価 pp.30-38/44:【東芝】基準材としてSUS316Lを使用したSUS329J4L、S39274、S32750の浸漬腐食試験。pH7.7、40℃、Cl 3630ppm、1500時間浸漬試験。(写真あり、試験方法、測定方法あり)。母材、溶接部とも全試料ですき間腐食発生なし。上記条件+活性炭(吸着剤代わり?)共存下でSUS316Lはすき間腐食発生。上記条件+ pH3.6でSUS316Lはすき間腐食発生。(二相ステンレスは発生なし) pp.39-42/44: (東芝)腐食すきま再不動電位電位と腐食電位測定結果 pp.44: (東芝)二相ステンレス3種はどれも母材・溶接部ともに実機使用可。(寿命試算はなし)</p>	<p><a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/koseinou_tusk/2015/pdf/150330_01d.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/koseinou_tusk/2015/pdf/150330_01d.pdf</a></p>
<p>2015 0330高ALPS検討状況-事業成果-</p>	<p>15.03.30</p>	<p>1373</p>	<p>44 ppt</p>	<p>高性能ALPSの改良の職、2015年3月の時点で何回かの確認試験を踏まえ、DF維持のため新塔追加・塔配置入替・pH調整等改良を繰り返している。 第6回高性能ALPSタスクフォース講義録。「廃棄物量が従来に比較して80%程度削減できる」として比較対象はHICの吸着剤と凝集沈殿物(含水状態)である高電阻回条。 QI「二相ステンレスの腐食寿命の評価方法は？」「試験確認した腐食時間にQI「今後には二相ステンレスのみで実機設備を製作するのか？」「使用環境に於いて一相と二相ステンレスを使い分けていく」</p>	<p><a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/koseinou_tusk/2015/pdf/150330_01c.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/koseinou_tusk/2015/pdf/150330_01c.pdf</a></p>

多核種除去設備

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数 or word	コメント	URL
2015_0415高ALPSによるSr処理水処理について	15.04.15	59	1 ppt		
2015_0430高性能ALPS吸着塔仕様変更	15.04.30	655	10 ppt		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000106164.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000106164.pdf</a>
2015_0529高性能ALPS吸着塔仕様変更へのコメント回答	15.05.29	272	11 ppt		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000109470.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000109470.pdf</a>
2015_0605高性能ALPS吸着塔仕様追加検査受検	15.06.05	96	5 ppt		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000110304.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000110304.pdf</a>
2015_0611高性能ALPS吸着塔仕様変更へのコメント回答	15.06.11	203	8 ppt		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000111432.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000111432.pdf</a>
2015_0729高性能ALPSスタックフォース密封状況	15.07.29	563	8 ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitsaisaku/committee/osensuysori/2015/pdf/0729_01i.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitsaisaku/committee/osensuysori/2015/pdf/0729_01i.pdf</a>
2015_1126 高性能多核種除去設備前処理フィルタベンチから建屋の環境への漏えいについて	15.11.26	281	4 ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear</a>
2015_1126 水処理2次廃棄物の管理状況	15.11.26	1525	17 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d151126_09-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d151126_09-j.pdf</a>
2015_1211使用済みベッセルのその他発生内訳について	15.12.11	337	1 word		<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000132077.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000132077.pdf</a>
2015_1204今後使用する減容処理設備と保管施設について	15.12.04	412	7 ppt		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000137361.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000137361.pdf</a>
2016_0122使用済みベッセルのその他発生内訳について	16.01.22	359	1 word		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000138868.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000138868.pdf</a>
2016_0205使用済みベッセルのその他発生内訳について	16.02.05	339	1 word		

ファイル名・資料名

日付

サイズ (KB)

ページ数 or word

コメント

URL

HIC関連

2012_0905HIC関連質疑応答集	12.09.05	1648	82 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/cc/direct/images/120905b.pdf">http://www.tepco.co.jp/cc/direct/images/120905b.pdf</a>
2012_1217HIC落下試験	12.12.17	198	9 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts/121217_02-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts/121217_02-j.pdf</a>
2013_0410HIC交換風景	13.04.10	110	1 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts/130410_08-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts/130410_08-j.pdf</a>
2013_1225改良型HIC導入及び健全性確認	13.12.25	1403	33 ppt		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000060774.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000060774.pdf</a>
2014_0115改良型HIC導入及び健全性確認	14.01.15	3484	33 ppt		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000060871.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000060871.pdf</a>
2014_0221HIC米国認証及び海外線劣化影響	14.02.21	489	20 ppt		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000061165.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000061165.pdf</a>
2014_0410HICロープ事故	14.04.10	47	2 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140410_09-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140410_09-j.pdf</a>
2014_0612高性能容器の線量率評価	14.06.12	169	5 ppt		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000054267.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000054267.pdf</a>
2014_0808高性能容器の線量率評価	14.07.03	152	12 ppt		<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000054799.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000054799.pdf</a>
2015_0403HICの水まわりについて	15.04.03	450	5 ppt		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150403_02-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150403_02-j.pdf</a>
2015_0407HIC漏洩線量率分析結果	15.04.07	65	1 word		<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150407_02-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150407_02-j.pdf</a>

1-1:HIC内スラリーQ&A HIC劣化可能性・ガス滞留防止機能・蒸気写真  
 12-22:HIC放射性物質閉じ込め機能 カルバート強度・塵・防水塗装・上層  
 23-27:崩壊線除去機能・強度  
 28:ALPS構成素材一覧  
 29-37:SUS316L・炭素鋼耐食性評価 SCC、すき間腐食、孔食、全面腐食  
 38-40:ポリエチレンクリープ評価  
 41:42:保全計画  
 43-46:線量評価・低減対策 低線量吸着塔増設増加棒グラフ  
 47:48:液ばく評価 49-52:地下貯水槽 53-59:地下水バイパス  
 別添:地下貯水槽評価内容(word)  
 HIC重量・外観写真  
 構式クレーン・HIC一時保管施設移送写真

測定したHIC4基の各漏洩水の核種分析結果。Cs134:1.9、Cs137:7.1、全β:3.9  
 ×10<sup>-1</sup>、トリチウム:1.5×10<sup>6</sup>Bq/cm<sup>3</sup> など。

2015.0422ボックスカルバート内HIC蓋たまり水	15.04.22	2724	43 ppt	2015年4月2日、第二施設廃水のHIC点検時にボックスカルバート内と蓋部分に計25Lの水漏洩を確認。 点検pp.5- 第二、三施設の1354基のHICから103基を抽出調査、12基/103基に蓋部分に留まる程度の水漏洩を確認。12基はどれも増設ALPSの炭酸塩スラリー収容HICだった。 原因(暫定)ベント弁が詰まったものではなく、炭酸塩スラリー内のガス発生によりHIC内容物の液位が上昇し、つまり水の発生に至った可能性が高いといえる。 対策pp.19 点検強化、初期水位を現行より4インチ(約12cm)低く留める、底面に吸着マットを敷く、(pp.18)原因解明のため今後挙動試験を実施する予定とこのこと。	<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000104864.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000104864.pdf</a>
2015.0522HICたまり水原因と対策検討・実施状況	15.05.22	2342	49 ppt	pp.25/49炭酸塩スラリー収容HICの設計上のSr濃度: $7 \times 10^{-9}$ Bq/m <sup>3</sup> 体積膨張・液位上昇の上限の推定	<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150522_07_j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150522_07_j.pdf</a>
2015.0625HICたまり水・ベント孔確認進捗状況	15.06.25	298	4 ppt	「全体概要シート」内「2015.0622現地調整会議課題検討状況」14-20pと同資料。以降転記。 14/85p:HIC漏洩続報。HICの保管は第二、第三施設だが第二施設の全敷点検が終了(2015/6/22まで)。684基中30基に漏洩を確認。(床まで漏洩が確認されたものはなかったこと。次は第三施設の確認を急ぐ。 また、点検過程でHIC蓋にベント孔がないものが発見されたことあり、孔数の確認作業も急いでいる。「水素拡散計算を実施した結果、所定数16個の場合で4個以上、同32個の場合で14個以上の孔があれば、水素濃度を爆発下限以下に抑制可能と評価とあり、孔数の足りない蓋は交換する。 17/85p:昨年春HICへの吸着材詰め替え時に溢れ出させており、HIC表面を拭き取った後線量抑制のため遅へい再びゴムマットを蓋に貼り付けた。そのゴムマットがベントを阻害していることが判明。ゴムマットのベント孔部分を切り取り再度貼り付けた。HIC内部水素濃度は0.02%だったので問題ないとのこと。 19.20/85p:第二施設30基の漏洩HIC水抜き作業図。フレート30cm下まで水を抜き、HIC内に450L分の上方空間を確保。	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0625_3_j.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0625_3_j.pdf</a>
2015.0701HICたまり水続報	15.07.01	2355	57 ppt	HIC漏洩の続報。2015年6月25日時点での漏洩と蓋ベント孔の点検結果。 1-4/57/6/25時点で全HIC数は1610基、点検対象炭酸塩スラリー収容HICは1583基。 ベント孔確認対象HICは(事前確認済HICも多かったことから)506基(全点検完了)。孔の全くなかったものは1基のみだったこと。設計上から±1の過不足があるHIC蓋が計7つ見つかった。米国メーカーのミスと電制の確認ミス。 第二施設全HIC884基中30基に漏洩確認。(確認割合が減少した理由については初期の緊急調査時に危険性の高いものを優先して調査したためとあり)。 第三施設926基については70基調査の内まだ漏洩0。引き続き確認を急ぐとのこと。 27/57:HICベントリエレメンのγ線照射+引っぱり張り試験。	<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000112690.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000112690.pdf</a>
2015.0701HIC貯蔵管理現状	15.07.01	1377	8 word	HICベント孔穴網について規制庁から重電に対する指図・様品を十分に示す上	<a href="https://www.nsr.go.jp/data/000112709.pdf">https://www.nsr.go.jp/data/000112709.pdf</a>
2015.0827ALPSスラリー試験分析結果	15.08.27	1009	10 ppt	JAEAとRFDの共同クレジット資料。前回汚染水の分析結果報告をしていたが今回はHIC内の既設ALPSスラリー分析結果を報告している。(HIC漏洩を突けたものではない様子) 2014年6月に既設ALPSの炭酸塩・鉄共沈スラリーを各カサンプル、充填時に攪取し、線量率、核種、物質構成割合を出している。(JAEA、IRIDシートにも転記)	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0827_3_4c.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/0827_3_4c.pdf</a>
2015.1002HICたまり水続報	15.10.02				
2015.1204HIC漏まり水発生原因と対策の検討・実施状況	15.12.04	2048	37 ppt		<a href="http://www.nsr.go.jp/data/000132073.pdf">http://www.nsr.go.jp/data/000132073.pdf</a>

フォルダ	ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ 番号	コメント	URL	
モバイルS	0911モバイル型S除去装置設置認可 2014.0522正2.38モバイル型S除去装置 そのII.2.37(14.09.10)【変更箇所記載】モバイルS そのII.2.37(14.09.10)モバイル型S除去装置等 そのII.2.37(15.02.09)モバイル型S除去装置等 そのII.2.38(15.02.09)第二モバイルS除去装置等	14.09.11 14.05.22 14.09.10 14.09.10 14.11.20 14.12.12	290 401 712 878 1383 820	1 31 44 55 57 50	1サイト規制所HPスクリーンショット 2報告書そのII.2.38 モバイル型S除去装置 3報告書そのII.2.37 4実施計画田版からの変更箇所比較対照表【田版は未発見】 5報告書そのII.2.37 6データサイズは倍、しかし内容に差はなし。ページ数増倍。 7報告書そのII.2.39		
	2014.0227モバイルS除去装置	14.02.27	243	6 ppt	p6:想定廃棄物発生量ピークに「モバイルS吸着塔でCaが除去されるため後段のALLPSでの廃棄物スラリー量が低減される」とあるが、のちの資料では削除されている。	http://www.nsr.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140227/140227_02s.pdf	
	2014.0327モバイルS性能試験	14.03.27	280	8 ppt	1サイト規制所試験内容	https://www.nsr.go.jp/data/000055141.pdf	
	2014.0617モバイルSコメント回答	14.06.17	417	17 ppt	p12.3.16ステンレス鋼の耐食性	https://www.nsr.go.jp/data/000054184.pdf	
	2014.0620モバイルS試験装置申請内容	14.06.20	208	11 ppt	p12.3.16ステンレス鋼の耐食性	https://www.nsr.go.jp/data/000054185.pdf	
	2014.0702モバイルS概要	14.07.02	322	11 ppt	【2014.0327モバイル性能試験】を包括、バイロット試験実施計画。上とほぼ同内容。 p7:供給/混合スキップ、SSフィルタ、UF、吸着塔、各役割対象記述有。	https://www.nsr.go.jp/data/000055316.pdf	
	2014.0724モバイルSコメント回答	14.07.24	1104	43 ppt	同日付資料、2群構成 p1-23:モバイルSバイロット試験装置コメント回答 p24-43:モバイルS除去装置実施計画コメント回答 p12:SSフィルタ、UF、吸着塔の保管時温度評価、選搬体表面線量を根拠とした製造熱量とフィルタ材料、吸着材、容器材、容器の健全性 p14:316系ステンレス鋼耐食性グラフ RO濃縮水最大Cl濃度6000ppm下ではすぎ間腐食は発生しないとのこと	https://www.nsr.go.jp/data/000054383.pdf	
	2014.0827モバイルS除去装置実施計画内容	14.08.27	170	7 ppt	p2:モバイルS廃棄物保管時の取扱、水素滞留防止策 フィルタ・吸着塔ともに水抜きし水入口、出口ベント弁を開放する旨 p4:SSフィルタ、UF、吸着塔構造図有り p7:モバイルS廃棄体は第一と第四施設で保管。吸着塔保管体数 第一～四施設対応状況	https://www.nsr.go.jp/data/000054581.pdf	
	2014.0904 SARRY同時吸着塔補足	14.09.04	1175	38 ppt	【異種材料混合タイプ】 p2-5:新型SARRYについて、水素滞留防止機能、水素発生量算出式、吸着塔構造図、ベント部構造図有り p6:Os吸着性能(Type-A,B) p7-12:オートベント弁付加、消泡対策、耐震性能、被ばく対策 p13-16>Type-B1、2主要寸法、材質・選搬厚さ情報有り。【2014.0806資料での伏せ項目】 p17以下:モバイルS除去装置について SSフィルタ・UF、吸着材材質、構造 p21:22:サンプリング設置位置 p23:除染係数維持期間算出し、吸着塔性能日数グラフ p24:ALLPS腐食事象を踏まえたモバイルSの腐食要因排除 p30-38:運転弁滴下事象対応状況	http://www.nsr.go.jp/data/000054641.pdf	
	2014.0904モバイルS除去装置	14.09.04	259	8 ppt	【p1-5まで2014.0227モバイルS除去装置】と同内容、p6.7で新内容】 p2:対象RO濃縮水、S-90 p4:モバイルS概要、各スキッド役割 p6:モバイルS装置仕様、材質(SUS316L)・DF性能・処理能力 p6:想定廃棄物発生量 p7:SSフィルタ、UF、吸着塔構造 図有り p8:吸着塔構造図「モバイルS吸着塔はKURIONと同様の構造」記述有	http://www.nsr.go.jp/data/000054636.pdf	
2014.1002モバイルS運転開始	14.10.02	262	3 ppt	モバイルS除去装置、2014年10月2日稼働開始。浄化方法概念図あり(RO濃縮水を扱い、タンク群の先頭を浄化し最終タンクに移送、循環させる要領で段階的に浄化) p3:モバイルSスキップ設置状況写真有。	http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts/2014/images/handouts_141002_06-j.pdf		
2014.1127モバイルS除去装置構造	14.11.27	509	7 ppt	増設分(B系統)概要、仕様。既設(A系統)稼働状況	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141127/141127_01_016.pdf		
2014.1127第二モバイルS除去装置設置	14.11.27	235	4 ppt	第二モバイルS除去装置設置目的・仕様・処理対象タンク・位置・スケジューリング近くへ分散設置される。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141127/141127_01_017.pdf		



2014.1204SARRY同時吸着塔補足説明	14.12.04	337	14	ppt	【異種材料混合ファイル】前半SARRY、後半モバイルSr。	https://www.nsr.go.jp/data/0000916771.pdf
2014.1216第二モバイルSr設置			13			https://www.nsr.go.jp/data/000091733.pdf
2014.1225滞留水処理スケジュール	14.12.25	12264	113	ppt	【異種材料混合ファイル】増設ALPS、高性能ALPSのホット試験結果、62核種の除去性能表あり。 106を除くモバイルSrAB、第二モバイルSr、RO濃縮水処理設備等、水処理設備の現状、本格運転開始時期等スケジュールあり	http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/dl141225_07_j.pdf
2015.0129モバイルSrA系統運転状況	15.01.29	391	3	ppt	2014/10/2、第二モバイルSr(A系統)稼働開始その後運転状況。(2015/1/28時点)で廃サイクルターミナシ、廃吸着塔1基、除染係数100～100000。(3.9×10 <sup>4</sup> ～1.1×10 <sup>5</sup> Bq/cc以下)	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150129_01_3_2_10.pdf
2015.0210モバイルSrB稼働開始	15.02.10	186	1	ppt	2015/2/10、第一モバイルSr(B系統)稼働開始。コンテナ状設備の写真あり。	http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150210_03_j.pdf
2015.0220第二モバイルSr稼働開始	15.02.20	182	2	ppt	第二モバイルSr外観・吸着塔の写真あり。	http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150220_14_j.pdf
2015.0226モバイルSrB系統・第二モバイルSr運転開始	15.02.26	284	3	ppt	2015/2/20、第二モバイルSr稼働開始。除染係数10～1000、480m <sup>3</sup> /日×4ユニット＝1920m <sup>3</sup> /日。	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150226_01_3_2_05.pdf

フォルダ

ファイル名・資料名  
サイズ  
ページ数  
日付  
コメント

URL

モバイル式処理装置

2013.0920モバイル式処理装置	13.09.20	309	7	ppt	モバイル式処理装置概要・配置計画・スケジュール	https://www.nsr.go.jp/data/000060034.pdf
2013.1009モバイル式処理装置要員補足	13.10.09	190	9	ppt	モバイル式処理装置要員の要員計画への対応の進捗調査。H1 【2013.1009モバイル式処理装置要員補足】に補足。吸着材の黒塗り部と資料終ページ運搬についての追加。使用を予定している主な吸着材として、絹青活性炭とIE911(宇タンケイ酸塩・SARRY吸着材)とET-20(S吸着材)が上がっており、絹青活性炭については「管理条件が最も厳しい」としている。 モバイル式処理装置は海水配管トレンチに投入されるため海水と同程度の塩化物イオンにさらされ材質はSUS316L、活性炭使用となり腐食が懸念されるが、ここでは基本ステンレス製と見做し、実際に確認されているかどうか。	https://www.nsr.go.jp/data/000060186.pdf
2013.1010モバイル式処理装置補足説明	13.10.10	177	10	ppt	【2013.1009モバイル式処理装置要員補足】に補足。吸着材の黒塗り部と資料終ページ運搬についての追加。使用を予定している主な吸着材として、絹青活性炭とIE911(宇タンケイ酸塩・SARRY吸着材)とET-20(S吸着材)が上がっており、絹青活性炭については「管理条件が最も厳しい」としている。 モバイル式処理装置は海水配管トレンチに投入されるため海水と同程度の塩化物イオンにさらされ材質はSUS316L、活性炭使用となり腐食が懸念されるが、ここでは基本ステンレス製と見做し、実際に確認されているかどうか。	
2013.1021モバイル式処理装置補足説明	13.10.23	2597	21	word	規制委員会発表資料	
2013.1112モバイル式処理装置補足説明	13.11.12	1422	55	word	検査用紙(手書き有)	
2013.1112モバイル式処理装置補足説明	13.11.12	358	1	pdf	規制用HPスクリンショット	
2013.1128トレンチ内汚染水	13.11.28	133	3	ppt	【2013.0920モバイル式処理装置】と一部重複。 汚染水処理状況、放射能濃度、2号機用モバイル式処理装置2013年11月14日、3号機用モバイル式処理装置11月15日稼働開始。	
2013【H1抜粋】モバイル式処理装置メーカー	13	1439	4		H1抜粋より、H1は軍とともSARRYの開発を行っていたが、民間向けにSARRY-Aqua(R)というモバイル式汚染水処理商品を売り出した。その吸着塔の形状がモバイル式処理吸着塔と似ているように見える。モバイル式処理吸着塔メーカーは報告書・他ppt内では明らかにされていない。	
2014.0120汚染水処理現場準備状況	14.01.20	6945	64	ppt	p4-モバイル式処理装置構造図あり。	
2014.0129モバイル式処理装置現状と今後の運用	14.01.29	175	6	ppt	2014年1月末時点でのモバイル式処理装置運用状況と今後の見通しについての資料。2013年11月の稼働開始から2014年5月のトレンチ汚染水処理完了までにCS吸着塔は計18塔、S吸着塔は計11塔使用予定。(制高20塔使用)	
2014.0218汚染水に關わる理學準備状況	14.02.18	2701	54	ppt	モバイル式処理装置稼働効果、トレンチ水サンプリングデータあり。 2014/2/10で2号機トレンチ水Cs134が5.86×10 <sup>6</sup> Bq/cm <sup>3</sup> →4.76×10 <sup>6</sup> Bq/cm <sup>3</sup> 、等。	
2014.0407汚染水に關わる理學準備状況	14.04.07	4306	50	ppt	海水配管トレンチに投入されたモバイル式処理装置の準備状況。S吸着塔に変更する過渡期。	
2014.0327トレンチ内汚染水状況	14.03.27	274	4	ppt	【2013.1128トレンチ内汚染水】に追加。p6汚染水処理状況グラフ	
2014.0401プール浄化ライン	14.04.01	135	4	ppt	p4-モバイル式処理装置写真	
2014.0403モバイル式処理装置準備状況	14.04.03	131	4	ppt	3号機モバイル式処理装置準備不足原因	
2014.0407汚染水に關わる理學準備状況	14.04.07	4306	50	ppt	海水配管トレンチに投入されたモバイル式処理装置の準備状況。S吸着塔に変更する過渡期。	

モバイル式処理装置

2014.0409	滞留水処理スケジュール	1555	33	ppt	広く汚染水処理の現況をまとめた資料。 p11-12モバイル式処理装置へのS吸着塔追加。 p13/33モバイル式処理装置吸着塔の写真あり。表面赤色、東芝のロゴ、寸脚。	http://www.nctci.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015/pdf/1224_3_0e.pdf
2015.0430	取水ポンプの調査・対策	1435	5	ppt	後半、地下水流入への止水対策	
2015.1224	1～3号機放水設備より水の調査及び対策について	683	4	ppt	1号炉放水設備浄化にモバイル式処理装置設置予定(2015年5月開始予定) モバイル式処理装置による浄化を11/27より開始 12/11、15時までに2928mを処理	

フォルダ

ファイル名: 資料名  
サイズ (KB)  
ページ数  
日付  
コメント  
ppt or word  
URL

RO濃縮水処理設備

そのⅡ.2.38(14.10.16)RO濃縮水処理設備		2185	157	word	【報告シートより転記】 RO濃縮水処理設備について。 系統1系統のみ。 処理容量:500m <sup>3</sup> /日。早急にRO濃縮水を処理したため最大18倍(つまり900m <sup>3</sup> /日)まで増加運転可能。 除染塔数:約Sで100～1000。 構成:前処理フィルタ、其、吸着塔5塔(前処理フィルタは外側容器から抜いて互換保管。吸着塔は吸着塔一時保管エリア保管なので対象。エポキシコーティングあり。ASME SA 516 Gr.70 (JISで言うところのSGV480)。鉛線へおらず安全との結果のみ記載と徹底している) 吸着塔:二相ステンレス製。(UNS S32205で温度評価や強度評価は行われていない。高性ALPSと見た目は同じだが、メーカーが同じと明記はされていない。)とのこと。Cs・Sr同時吸着塔、アンチモン吸着塔、重金屬(Mn-54, Co-60, Ru-106)吸着塔3塔、1塔1塔という構成が存在している。対象処理水の性状に対応して変更すること。 吸着材:全く不明。少なくとも本報告書中では一切触れられていない。わずかに耐熱温度が600℃とあるのみ。(温度評価の項目。吸着塔内部の最高温度は182℃という解析結果を受けて、「1600℃を超えることはなく材料の健全性に影響を与えるものではない」とのこと) Cs、Srの1吸着塔あたりの想定吸着量の表あり。 発生廃吸着塔本数:(2015年1月初め～3月末までの使用を想定して)46本と推定。 対象水:放射性物質イオン濃度:6350ppmを測定。 (当初は2014/12月上旬稼働開始予定だったが)、サブドレン浄化設備と同じ建屋を間借り、位置地固あり。	https://www.nsr.go.jp/data/000054904.pdf
2014.1016RO濃縮水処理設備設置		505	5	ppt	p2.RO吸着塔発生予測46基 p3.除染床数(100～1000)を元にした廃吸着塔1基分の吸着量予測。4.79 × 10 <sup>15</sup> Bq	
2014.1023RO濃縮水処理設備設置申請の概要			13	ppt		
2014.1128RO濃縮水処理設備コマ回答		329	9	ppt	RO濃縮水処理設備へのCs・Sr同時吸着塔導入計画へのコメントの回答 S吸着塔納め時間が短い問題への改良、列内容量を回答している。Cs・Sr同時吸着塔は5塔構成が旨情報有り。想定各核種吸着量あり。Cs・Sr・Sb・Mn・Co・Ru。 無いもの、吸着塔容器情報一切なし。想定廃棄体数無し、保管状況なし。	
2014.1209RO濃縮水処理設備実施計画コメント回答		113	3	ppt		
2014.1224RO濃縮水処理設備について		363	9	ppt		
2015.0113RO濃縮水処理設備運転開始		271	2	ppt	処理運転開始日:平成27年1月10日 処理能力:500～900m <sup>3</sup> /日 除去能力:ストロンチウムを100～1,000分の1へ低減(目標)	
2015.0129RO濃縮水処理設備運転状況		147	2	ppt	2015/1/20時点でのRO濃縮水処理設備運転実績。処理量:約800m <sup>3</sup> /日。 累積処理量:約6,800m <sup>3</sup> 処理対象水のストロンチウム濃度:約4 × 10 <sup>15</sup> Bq/cm <sup>3</sup> 設備出口のストロンチウム濃度:10 <sup>-6</sup> ~10 <sup>-7</sup> Bq/cm <sup>3</sup> 程度	
2015.0417RO吸着塔輸込入接検査		252	5	word	吸着塔容器内径939.8mm × 3632mm(直径93cm × 高さ3.6m)	

## 使用済みCs吸着塔一時保管施設

2011.1221	264	2	word	KURION吸着塔保管第一施設設計、施設断面模式図、遮蔽状況(2014年12月時点)
11.12.21	264	2	word	KURION吸着塔保管第一施設設計、施設断面模式図、遮蔽状況(2014年12月時点)
2013.0702	930	36	ppt	【異種資料混合ファイル】 p1-5:KURION、SARRY、アレハ概要 p6:セオライト写真、アレハラックン実験写真 p7:吸着塔保管状態 プラゲ一部写真有 p8、9p:吸着塔、アレハラックンシ保管状態健全性 p10:第一～四施設保管状態・受入可能数(2013年7月時点) p11-14:KURION、SARRY、ALPS処理カラム、HIC養生量予測グラフ p15:保管施設周囲線量 p16-23【以下別資料】ALPS概要(2013_0702) p24:HIC材料仕様書 耐熱、耐圧 p25:HIC材料評価書 耐熱、耐圧 p26-28:ALPS処理カラム概要 外形、移送ルート、移送時遮蔽 p29:第二施設概要 施設俯瞰写真、水密試験写真 p30-33:HIC長期保管健全性評価 照射試験 p36:ALPS外観写真
13.07.02	930	36	ppt	【異種資料混合ファイル】 p1-5:KURION、SARRY、アレハ概要 p6:セオライト写真、アレハラックン実験写真 p7:吸着塔保管状態 プラゲ一部写真有 p8、9p:吸着塔、アレハラックンシ保管状態健全性 p10:第一～四施設保管状態・受入可能数(2013年7月時点) p11-14:KURION、SARRY、ALPS処理カラム、HIC養生量予測グラフ p15:保管施設周囲線量 p16-23【以下別資料】ALPS概要(2013_0702) p24:HIC材料仕様書 耐熱、耐圧 p25:HIC材料評価書 耐熱、耐圧 p26-28:ALPS処理カラム概要 外形、移送ルート、移送時遮蔽 p29:第二施設概要 施設俯瞰写真、水密試験写真 p30-33:HIC長期保管健全性評価 照射試験 p36:ALPS外観写真
14.03.07	323	3	ppt	第一、二、四施設俯瞰写真、位置 第一施設ホックスカルフート換気口写真有り
14.05.02	1607	32	ppt	p3:HIC容器 タイプ1-2への変更 仕様変更点対照表有り
14.07.18	139	6	ppt	
14.11.04	15	1	word	各廃棄体の保管先がまとめられたワード資料
14.11.27	1891	10	ppt	p8-10:Cs吸着塔保管施設状況(第一～四施設写真有) 第三施設はHIC専用。図面有り。
14.12.18	620	4	ppt	(原紙スキャン)
2014.0502	HIC保管施設			
2014.0718	使用済みCs吸着塔保管施設(第三施設)			
2014.1104	廃棄物保管先(案)			
2014.1127	廃棄物処理-処分スケジュール			
2014.1218	見学前説資料			

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
2013.1128[IRID]IRID当面の取り組み	13.11.28	460	11	ppt	p9-10ALPSスラリー、廃棄物固化技術に関して3行記述者【JAEA-IRID共著】
2014.0327汚染水処理二次廃棄物の長期保管方策の検討	14.03.27	490	11	ppt	p2KURION吸着塔内水素分布解析 p5孔塞つき間隙質、高部腐食家生腐食電位(セオライト共存下では腐食発生リスク低下) p7-10スラッジ蓄熱影響評価 p11まとめ
2014.0529固体廃棄物処理処分に係る研究開発	14.05.29	673	9	ppt	p1ALPSスラリー安定化法開発 p5Cs吸着塔Cs吸着量レベル分布(KURION, SARRY)時期別の腐蝕被害 <b>本当なりのCs吸着量評価を出している。</b> p6セオライト共存による局部腐食リスク低下 スラッジ補充容器HCN不検出可能性 p7-12汚染水処理状況(KURION, SARRY, ALPS、保管施設概観) p9初期処理二次廃棄物からCs抽出率 p9初期処理二次廃棄物からCs抽出率 p9初期処理二次廃棄物からCs抽出率 p9初期処理二次廃棄物からCs抽出率
2014.0716放射性廃棄物処理処分に係る研究開発	14.07.18	2620	38	ppt	p7-12汚染水処理状況(KURION, SARRY, ALPS、保管施設概観) p9初期処理二次廃棄物からCs抽出率 p9初期処理二次廃棄物からCs抽出率 p9初期処理二次廃棄物からCs抽出率 p9初期処理二次廃棄物からCs抽出率
2014.0910[IRID]における福一廃炉技術開発状況	14.09.10	1653	24	ppt	処分概念・安全評価手法の選定全般について p9吸着塔・スラッジ中の核種インベントリ推算例
2014.9[IRID]標準要綱	1787	12			http://irid.or.jp/pdf/20150716.pdf
2015.3[IRID]28年度研究開発成果報告	15.07.16	5383	22		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_Masuda.pdf
2015.0716IRIDにおける廃炉技術開発状況	15.07.23		32		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_Suganuma.pdf
2015.0723福一廃止措置の現状と課題	15.07.23	10	10		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_Okawa.pdf
2015.0723[IRID]廃炉に向けた研究開発	15.07.23	35	35		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_01.pdf
2015.0723[IRID]研究開発プロジェクト	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_02.pdf
2015.0723[IRID]廃炉ロボットに関する取組	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_03.pdf
2015.0723[IRID]廃炉ロボット動作性向上研究	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_04.pdf
2015.0723[IRID]放射性廃棄物処理技術開発	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_05.pdf
2015.0723[IRID]圧力容器下部機器ロボットの開発	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_06.pdf
2015.0723[IRID]形状変化したロボットの開発	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_07.pdf
2015.0723[IRID]MAAPによる燃料棒技術の開発	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_08.pdf
2015.0723[IRID]燃料取り出し技術の開発	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_09.pdf
2015.0723[IRID]燃料取り出し技術の開発	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_10.pdf
2015.0723[IRID]燃料取り出し技術の開発	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_11.pdf
2015.0723[IRID]燃料取り出し技術の開発	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_12.pdf
2015.0723[IRID]燃料取り出し技術の開発	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_13.pdf
2015.0723[IRID]燃料取り出し技術の開発	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_14.pdf
2015.0723[IRID]燃料取り出し技術の開発	15.07.23	1	ボスター		http://irid.or.jp/pdf/Sympo2015_15.pdf
2015.0730二次廃棄物放射線評価のための水試料分析	15.07.30	451	7	ppt	http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2015_pdf/0730_3_4c.pdf
2015.0827ALPSスラリー試験分析結果	15.08.27	1009	10	ppt	IRIDとJAEAの共同研究。汚染水中の各種核種、汚染水成分の分析結果を報告している。JAEAとIRIDの共同資料。前回は汚染水の分析結果を報告している。(HIC漏洩を要したものはない様子) 2014年6月に既設ALPSスラリー分析結果を報告している。(HIC漏洩を要したものはない様子) 2014年6月に既設ALPSの炭酸塩・鉄共沈スラリーを各2サンプル、充填時に採取し、搬送率・核種、物質構成割合を出している。(HICノードにも既設)
2015.11[IRID]固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発	15.11.00		36	ppt	http://irid.or.jp/pdf/201509to10_12.pdf

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	コメント	URL
2013.0128[ppt・大添]Safe Storage of Zeolite Adsorbents used for	13.01.28	288	6	ppt	p4KURION吸着塔を用いた汚染水処理試験。重量2175kg、内装は砂状のゼオライトが、吸着塔内面の下面から約178 mの高さまで充填されている。底面から50cmの高さを確認。設計上の容器重量・ゼオライト分を差し引き内部水分量511kgを待っている。水面50cmとしたときに重量511kgは多すぎるからゼオライト粒子間においても水は存在するとしている(エアフロー考慮せず)。容器内部の空間はゼオライト体積の0.8倍。 p.21-ゼオライト(Herschelite)の写真。薄茶色の砂の粒。(このときのKURION吸着塔は重量からの写真)
2013.1023[JAEA]廃セオライトの長期保管方策の検討(土壌汚染対策評価)	13.10.23	5258	34	論文	廃セオライト(Herschelite)の性状。薄茶色の砂の粒。(このときのKURION吸着塔は重量からの写真)
2013.1128[JAEA]汚染水処理水の放射線分析	13.11.28	183	10	ppt	KURION, SARRY排水口水分分析結果(表有り)
2013.1204[JAEA]福一廃止措置技術に係る原子力機構の取組み2013年度版	13.12.04	28894	79	冊子	p53KURION線量率237 W及び414 W均一分布、 <b>放射線水高さが約14 cm</b> 、ゼオライト層の有効線量率(80℃程度のHerschelite層、水没層)

<p>2019 廃棄物処理処分技術開発【JAEA Review-2019-06】</p>	<p>2013</p>	<p>8432</p>	<p>90</p>	<p>word</p>	<p>最初期の水処理設備の廃棄物(KURION吸着塔・アライバースラッジ)について吸着性能から保管・固化・最終処分の可能性まで触れた、大洗研究チームの成果報告書。(最初期のSARRYのアイソタン酸塩には触れていない。ALPSシリーズ、モバイリス等もなし) KURIONについて、ゼオライト吸着性能・保管時の水素拡散解析評価・熱分布評価・C濃度孔電位影響評価を行っている。 p6-8:2011年11月時点での汚染水、各設備処理後水の核種濃度表 2.2.1 ゼオライトの特性評価 800℃までは熱的に安定。実験から熱伝導率式を出している。 2.2.2 吸着塔内の核種分布評価 ZAC(Zeolite-Absorption Column)コードの開発 3.1.1 放射線分解による水素発生実験とゼオライト損傷可能性の指摘、γ線照射、純水中・1/10希釈海水・1/100希釈海水中で条件を変えて実験し、おりに、濃度の置き増加や粒子サイズ、外表面の比表面積も水素発生量に影響するとの結果。 3.1.2 水素拡散解析 前線熱800W、ゼオライト発熱量237W、水素発生量18.3L/日の条件での解析結果。水素濃度は空気置換により1.6%で安定、ゼオライト温度150℃との結果。 レーザーによる水素流動可視化試験 (25cm×5cmのアクリル製実験カラム) 水素再結合触媒実験 3.1.3 SUS316L腐食試験 2000ppm、8000ppm、20000ppmCl海水とゼオライト共存下での2000時間H<sub>2</sub>試験。SCCは確認されなかった。孔発生電位に及ぼすC濃度と温度の影響のグラフ有り。すき間腐食発生概念を指摘。 3.1.4 KURION実機を用いた洗浄試験。Cl1000ppmは3440分の通水でCl低減は1/2000(約ppm)まで低減したとある。(後の別pptでは洗浄後放置してまたClが200ppm残留していたと口頭発表あり)</p>
<p>ゼオライトの長期保管方策の検討⑤腐ゼオライト吸着塔の実験装置の洗浄試験</p>	<p>2013</p>	<p>11</p>	<p>ppt</p>	<p>大洗研究チーム・JRDの共同研究 KURION実機を用いて初水での洗浄と残存塩分量を測定した試験 1000ppm/1505ppmへ低下、1腐吸着塔内1.3gのCl残留試験結果 グラフ・表有り</p>	
<p>2013【JAEA】腐ゼオライトの長期保管方策の検討・水素拡散・燃焼評価システム</p>	<p>2013</p>	<p>4389</p>	<p>59</p>	<p>論文</p>	<p>大洗、寺田敬彦さん、竹上弘彰さんらの研究。JAEA-Data/Code。水素拡散を熱流体解析コードFLUENT、水素燃焼について燃焼解析コードFLACS、水素燃焼による衝撃を燃焼コードAUTODYNで解析している。水素拡散解析の時点で水素濃度は1.29%、171℃までしか上昇せず。燃焼危険性はな【大洗・塚田隆さんワークショップ口頭発表ppt資料】 20p:KURION吸着塔内の残留塩分による腐食影響概念 孔食、すき間腐食・24p:Brイオン下では過酸化水素生成量は増加。グラフ有り(端さんの論文引用) 21p: 運転条件KURION吸着塔 腐蝕504 W、水位24 cm。 水素発生率20.9%/日、底面吸着率755 G/t/h)</p>
<p>2014原子力機構の研究開発成果 福一孝重所</p>	<p>2014</p>	<p>67205</p>	<p>23</p>	<p>冊子</p>	<p>声田敬さんの発表。JAEA内で既設ALPSのスラリーを採取した様子(写真あり)。鉄共沈・成酸塩スラリーとも色、緑量の情報あり。</p>
<p>2014.0927水処理二次廃棄物長期保管方策の検討</p>	<p>14.03.27</p>	<p>490</p>	<p>11</p>	<p>ppt</p>	<p>駒藤和さんの発表。固体・液体廃棄物の分析手法について。 p.12/16:ALPSスラリー、吸着材の溶解や腐蝕スラリーの作成 p.13-15:カラムクロマトグラフィーによる分離、キャビラリー電気泳動、レーザー共鳴質量分析 目黒謙弘さん、駒藤和さん、葉田淳広さんの発表。 p.16:初期インベントリ評価 p.17C:吸着塔Cs濃度算出法 [137Cs濃度]セシウム吸着塔 = ([137Cs濃度]入口 - [137Cs濃度]出口) × 処理水量 / 発生吸着塔数 p.19-22:KURION-SARRY吸着塔のCs吸着量分布(表あり) 例)2011/8/18から2013/4/2までに発生したSARRY吸着塔78本に対して上記算出法に基づく吸着量評価を行っている。それによると、SARRY78本総吸着量は7.95 × 10<sup>16</sup>Bq、平均は1.02 × 10<sup>16</sup>Bq/本、10<sup>15</sup>~10<sup>16</sup>Bq/32本、10<sup>14</sup>~10<sup>16</sup>Bq/3本等。</p>
<p>2014.0926放射性核種の移行評価から廃棄物のインベントリ評価</p>	<p>14.08.26</p>	<p>2242</p>	<p>23</p>	<p>ppt</p>	<p>JAEA津原謙弘さん、目黒さん、声田さん達の研究。汚染水ターゲット作成の経緯、使い方。 JAEAと東京電力により個別に分析され2014年度から2014年3月までに公開されている汚染水/処理水の分析結果。また東京電力によって2014年度から2014年2月までに公開されている滞留水量及び廃棄物発生量に関する情報対象としてグラフに加工している。ソースとして滞留水処理等へのリターンデータベース本体 1-15から1-19水処理関係あり。 1-15から1-18水処理関係あり。</p>
<p>2014.09水分析結果データベース(2013年度版)</p>	<p>2014.09</p>	<p>37934</p>	<p>46</p>	<p>論文</p>	<p>2014.09水分析結果データベース(2013年度版)</p>
<p>2014.09水分析結果データベース(2013年度版)付録</p>	<p>2014.09</p>	<p>16669</p>	<p></p>	<p>冊子</p>	<p>2014.09水分析結果データベース(2013年度版)付録</p>
<p>2012JAEA-Takasaki-Review-048</p>	<p>2012</p>	<p>22809</p>	<p></p>	<p>冊子</p>	<p>2012JAEA-Takasaki-Review-048</p>
<p>2013JAEA-Takasaki-Review-059</p>	<p>2013</p>	<p></p>	<p></p>	<p>冊子</p>	<p>2013JAEA-Takasaki-Review-059</p>

フォルダ

経産省

URL

コメント

サイズ (KB)

ページ数

ppt or word

日付

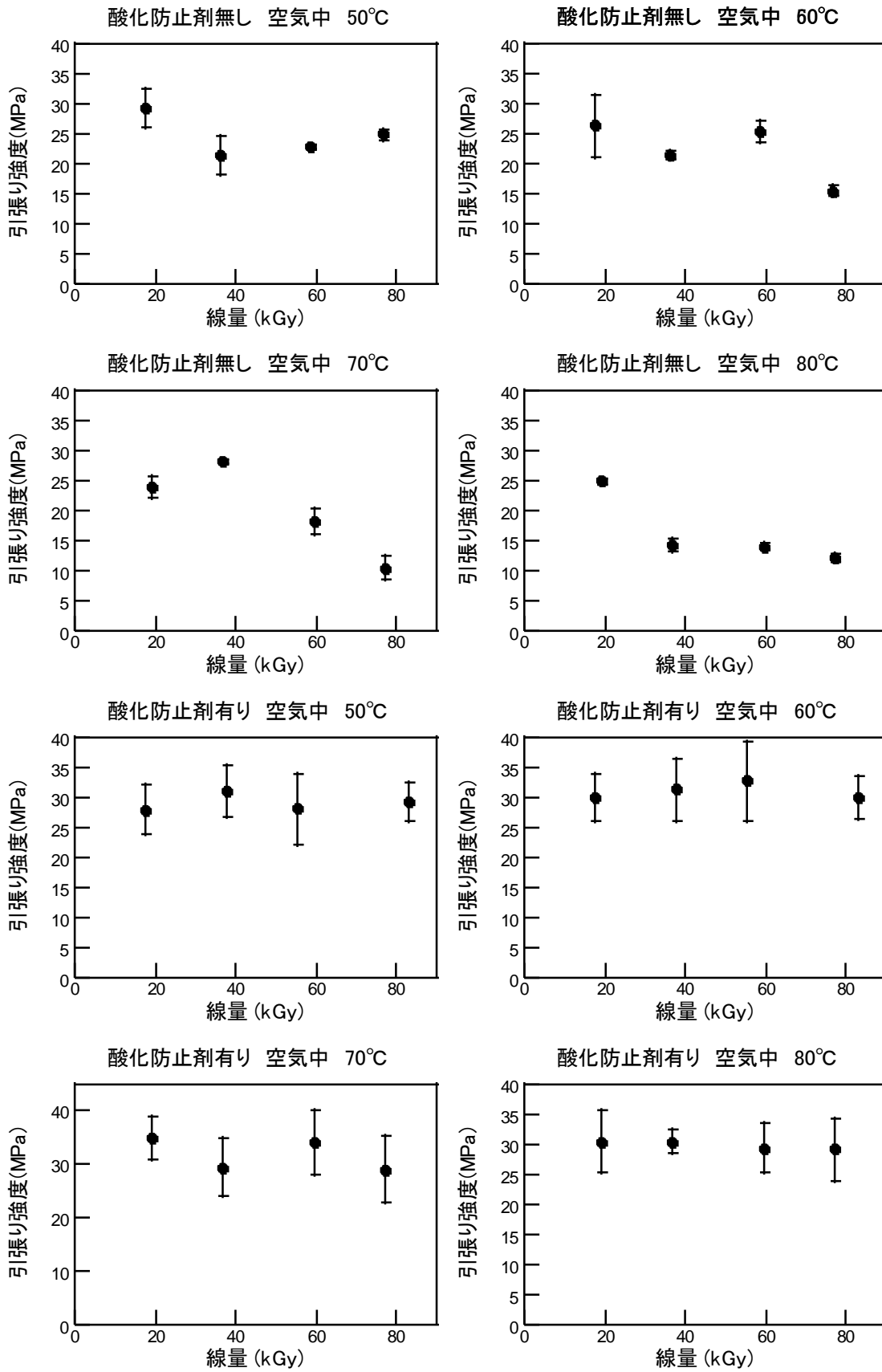
ファイル名・資料名

ファイル名・資料名	日付	サイズ (KB)	ページ数	ppt or word	コメント	URL
2012_1022【経産省】汚染水処理二次廃棄物処理処分技術の開発並移転研究	12.10.22	473	6	ppt	2-3ラウンジ性把握 4-長期保管方策検討、廃棄体化技術検討	
2014_1020【経産省】汚染水対策国の取組	14.10.20	919	10	ppt		
2015_0929【経産省】汚染水対策国の取組	15.09.29	1578	8	ppt		<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/fukushimahiyougikai/2015/pdf/150929_01c.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/fukushimahiyougikai/2015/pdf/150929_01c.pdf</a>

## 2.ポリエチレンの放射線劣化等に関するデータ

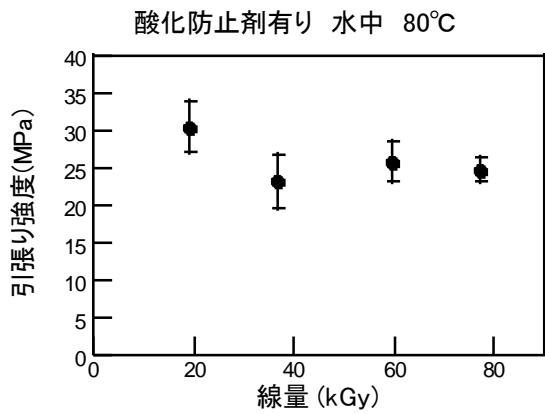
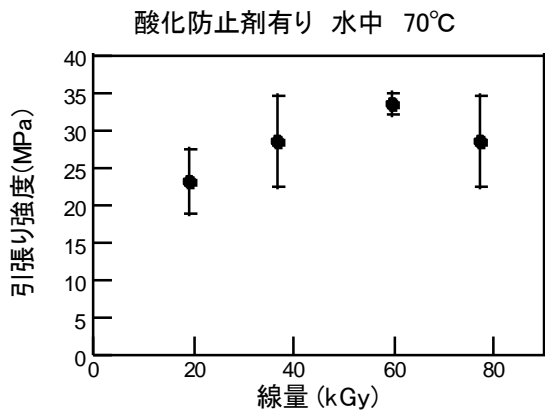
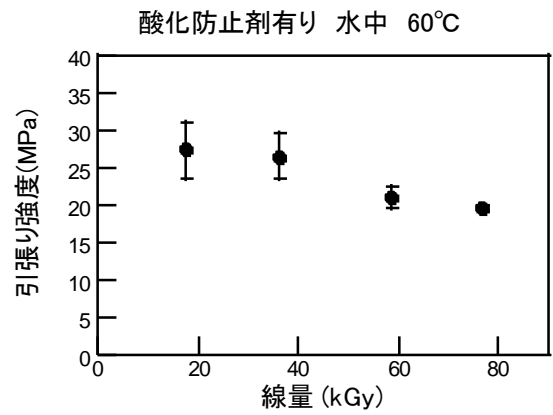
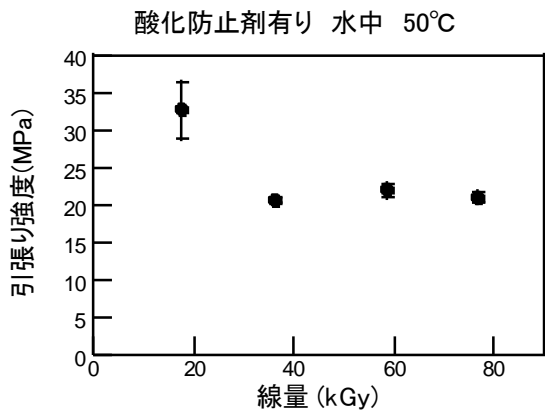
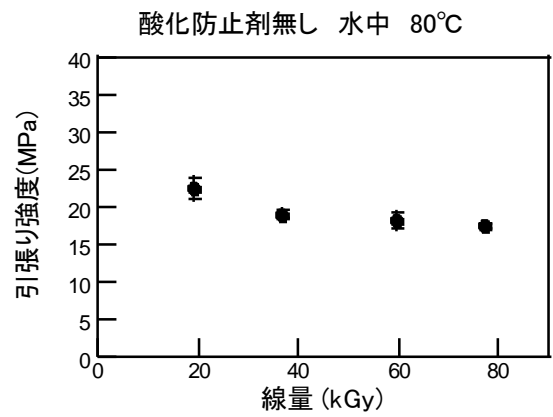
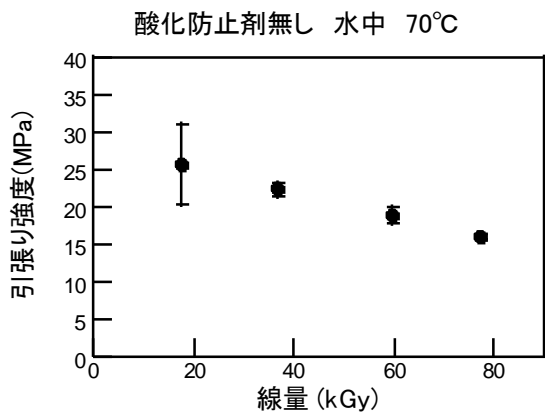
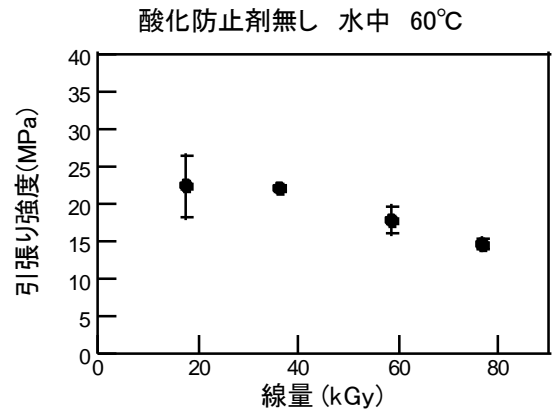
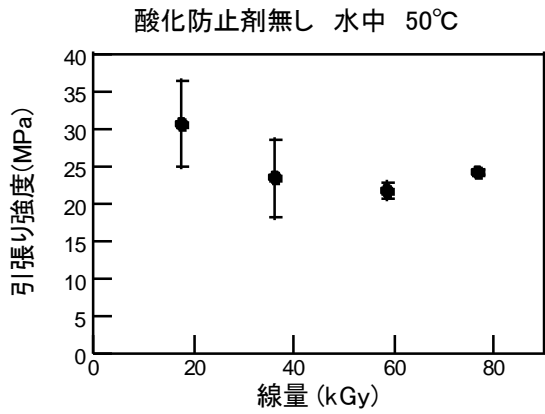
- 1mm 厚シート 引張り試験データ
- 2mm 厚シート 引張り試験データ
- 1mm 厚シート ゲル分率データ

1mm厚シート 空气中照射 引張り強度(MPa)

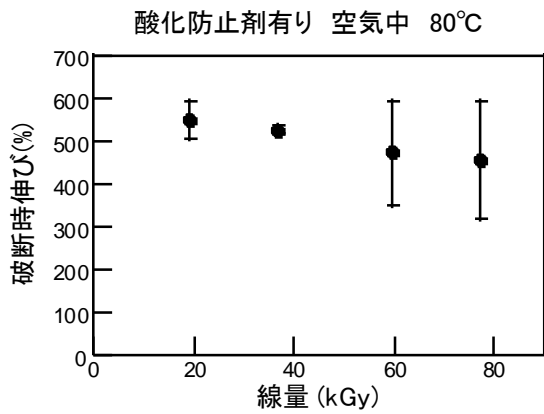
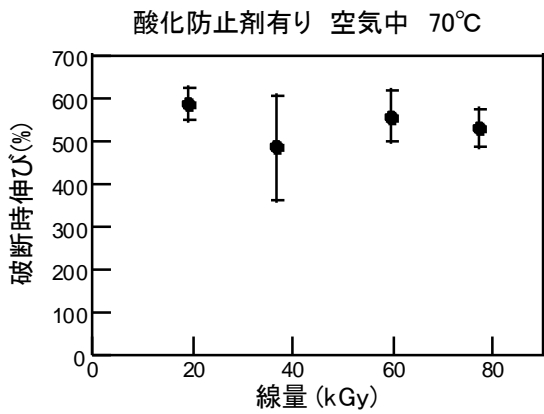
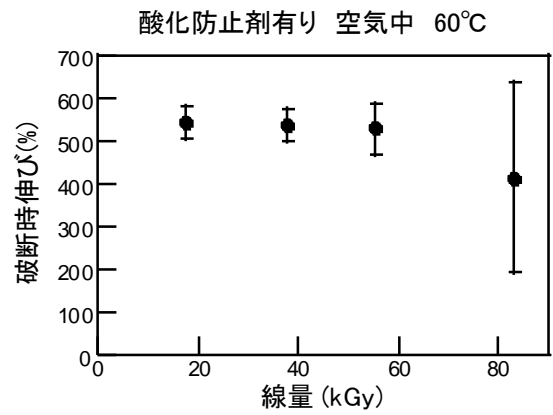
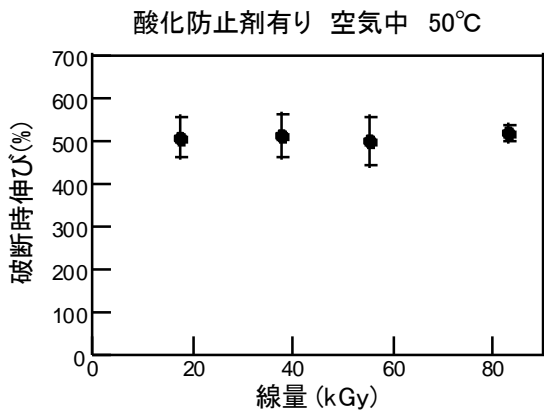
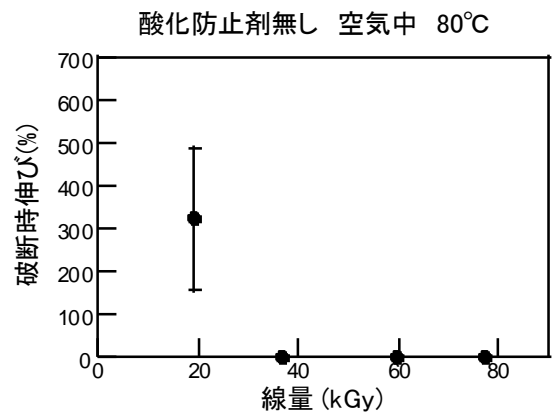
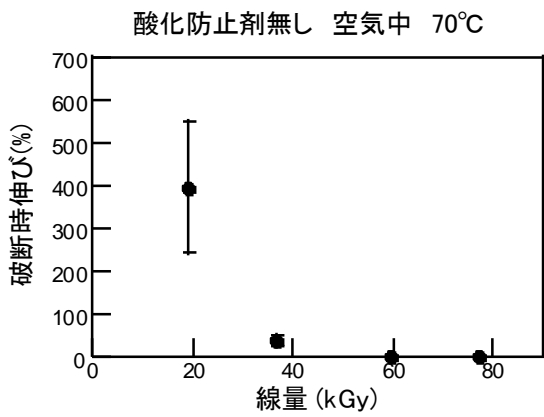
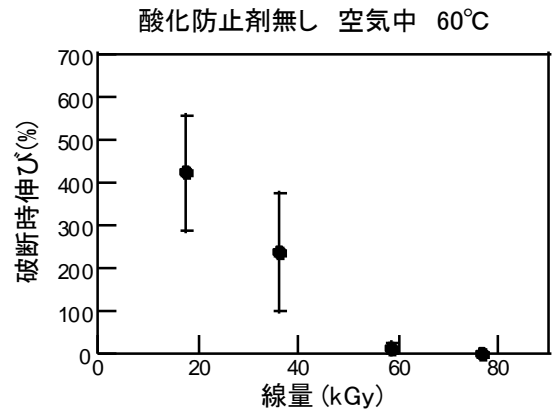
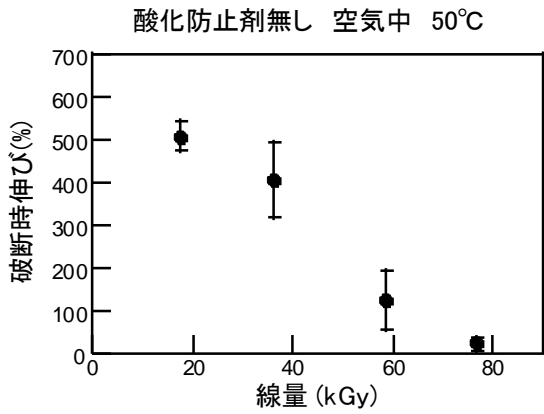




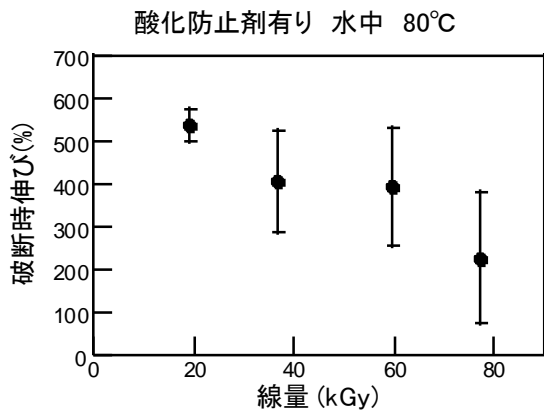
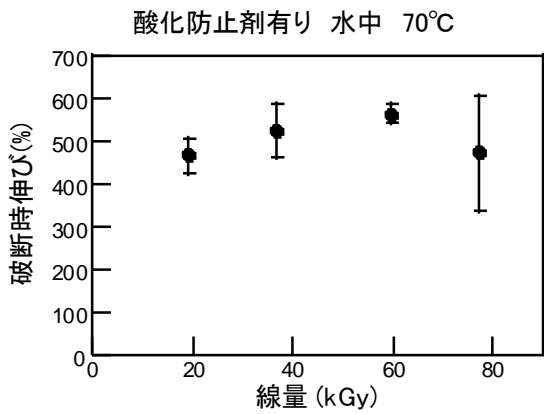
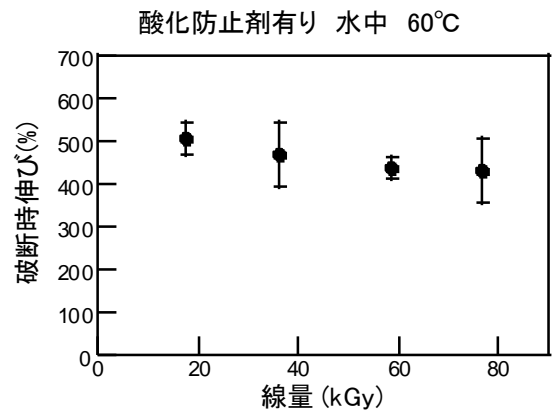
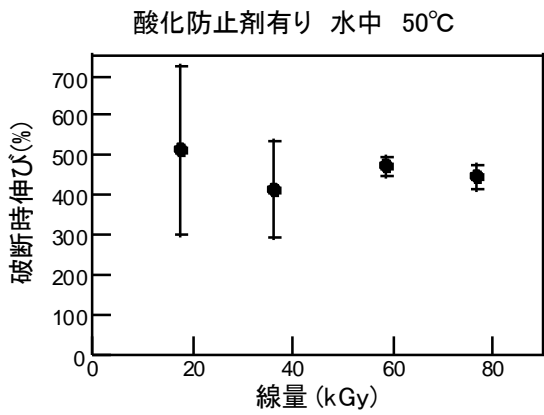
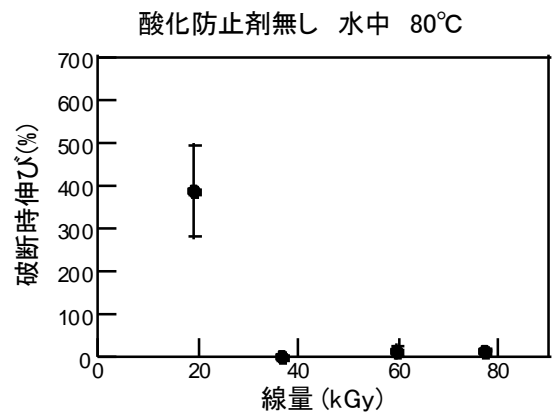
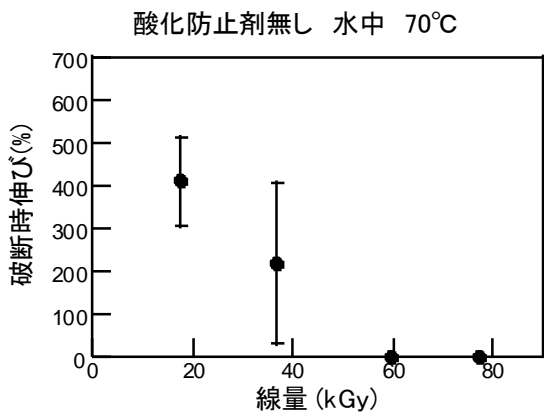
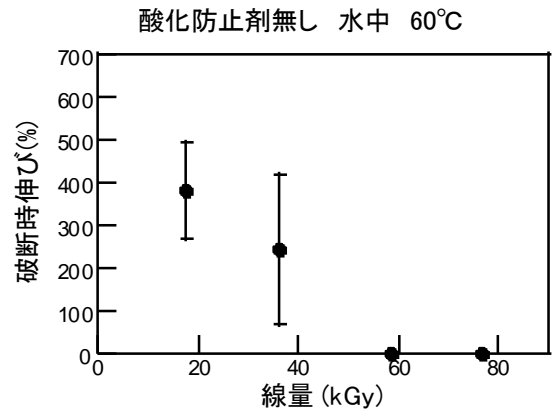
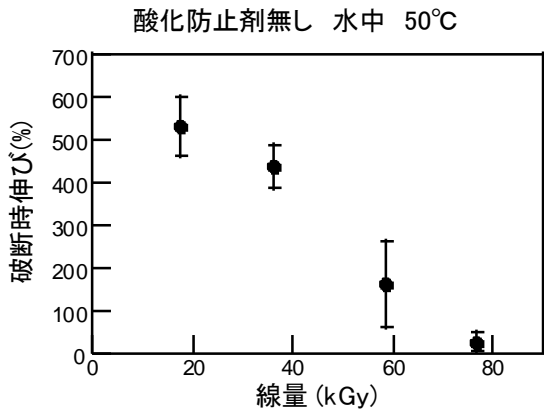
1mm厚シート 水中照射 引張り強度(MPa)



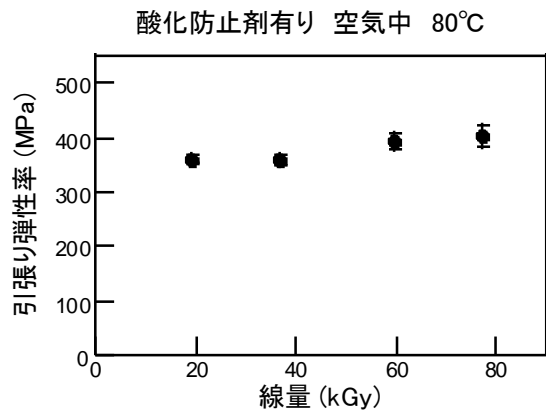
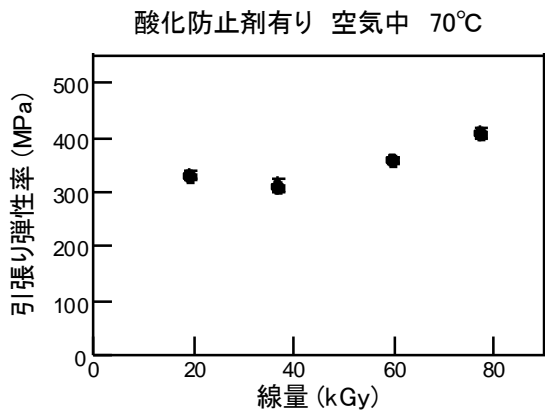
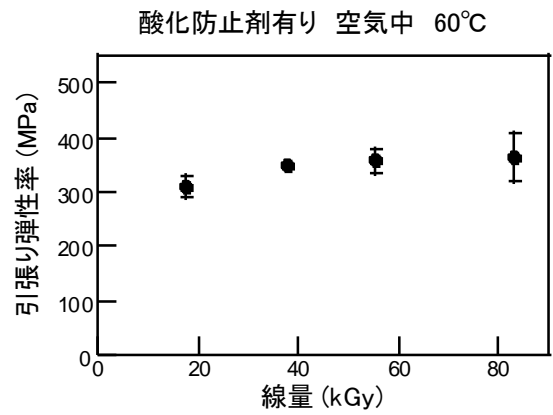
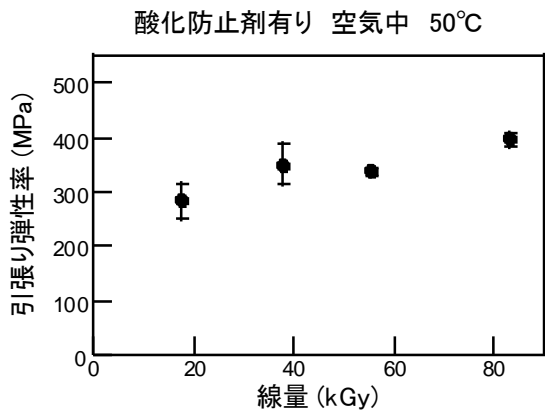
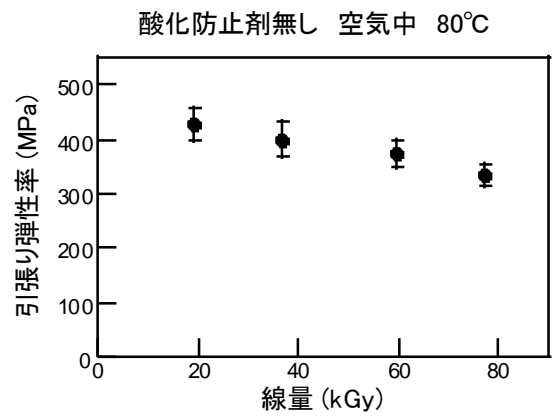
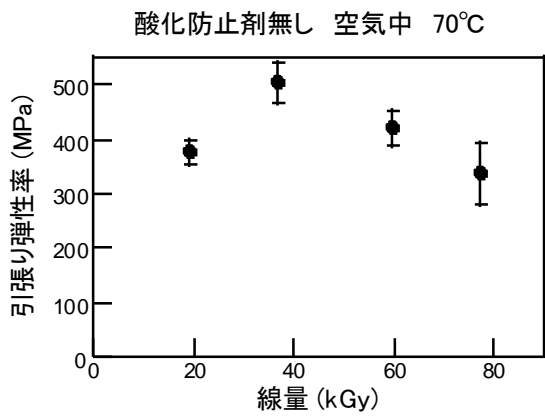
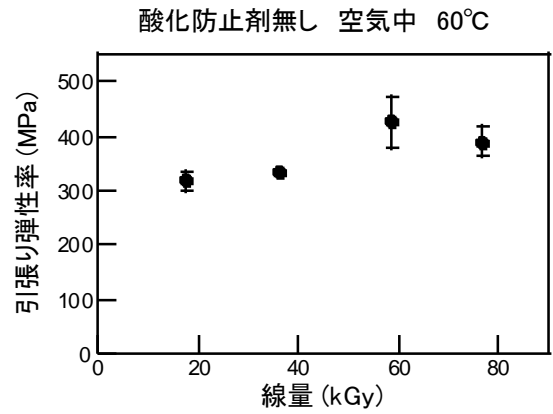
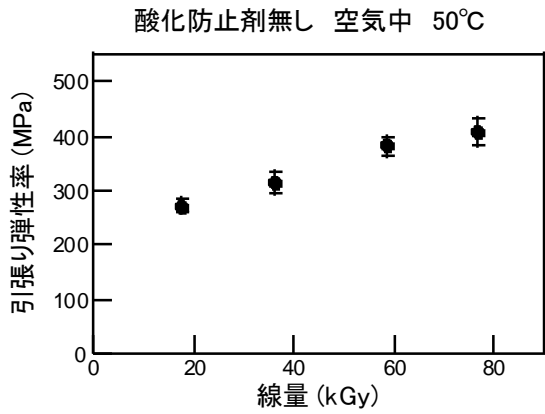
1mm厚シート 空气中照射 破断時伸び(%)



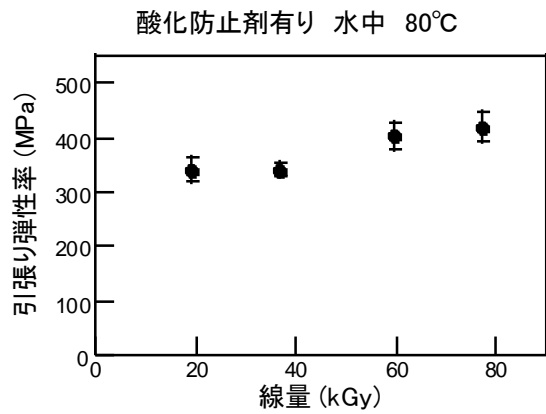
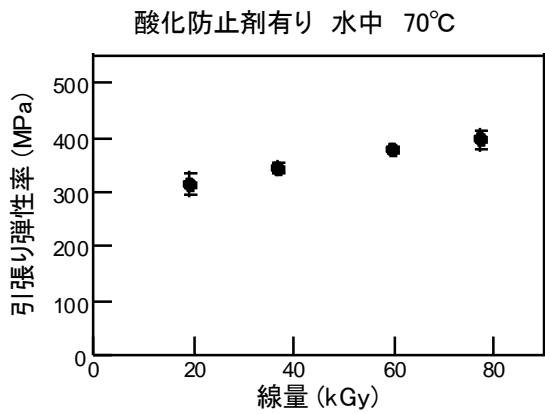
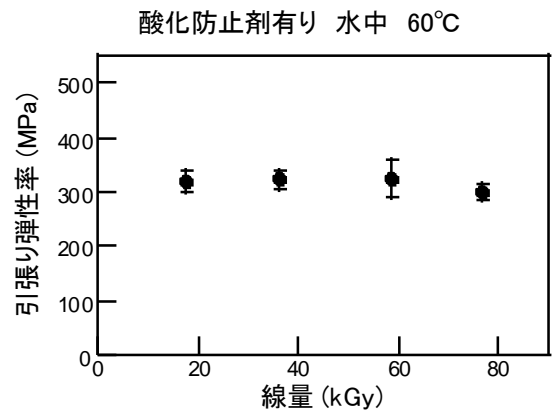
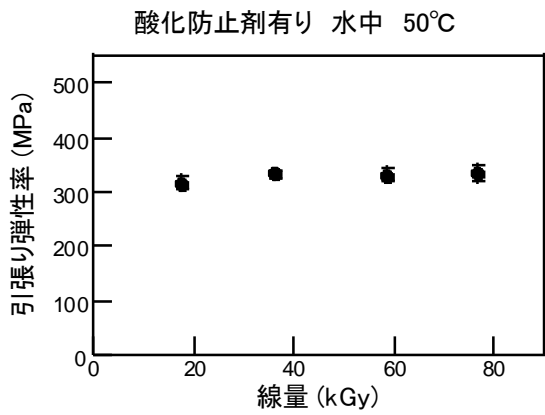
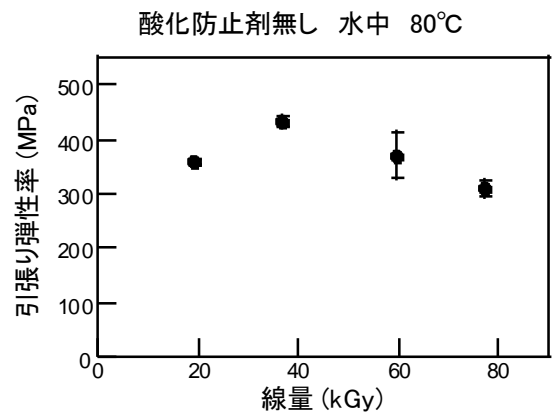
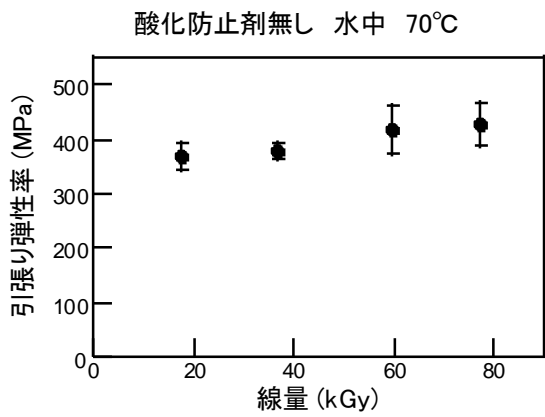
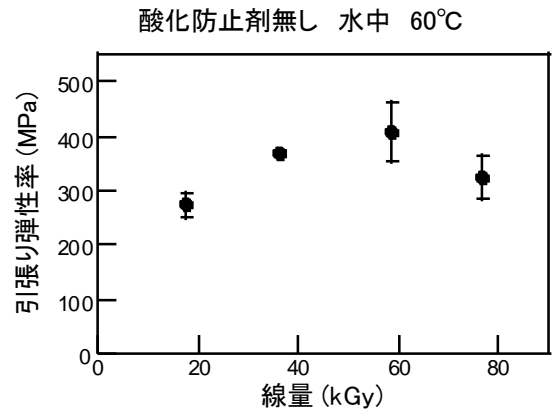
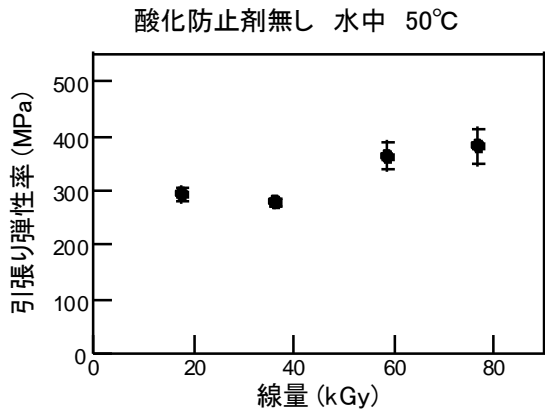
1mm厚シート 水中照射 破断時伸び(%)



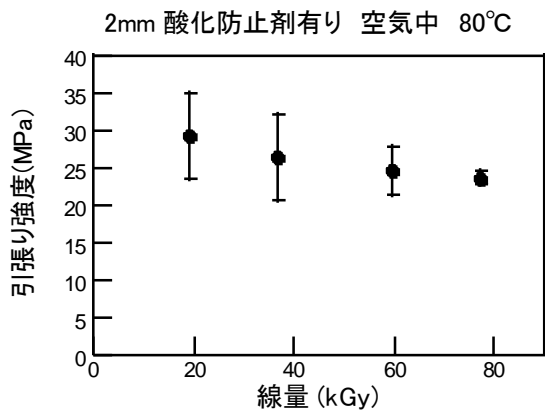
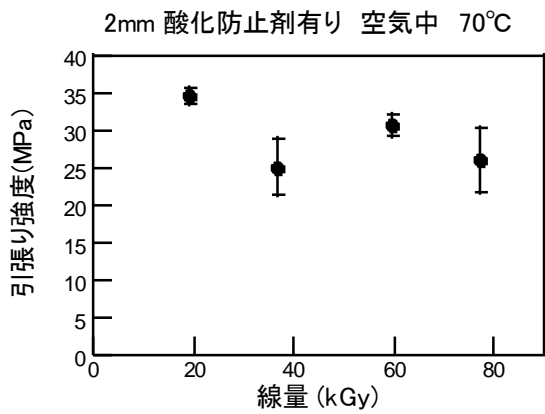
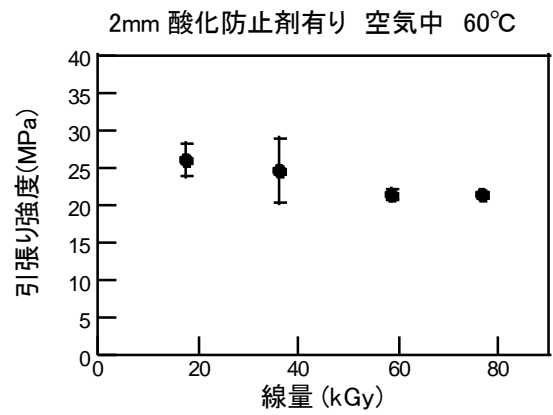
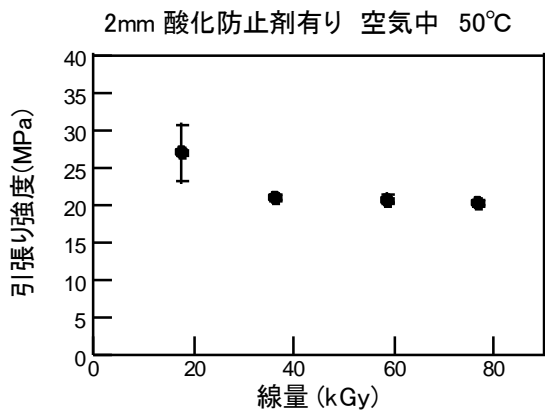
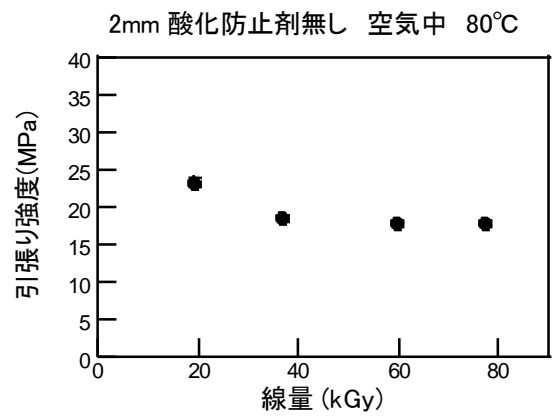
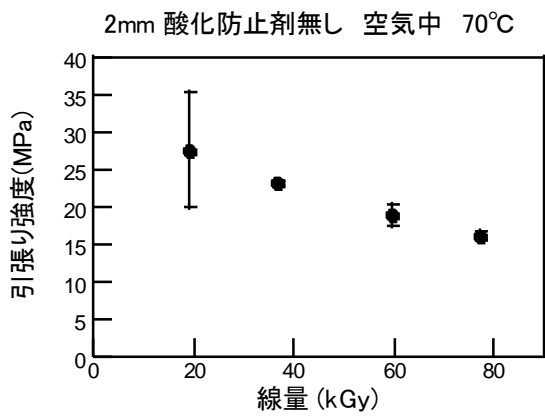
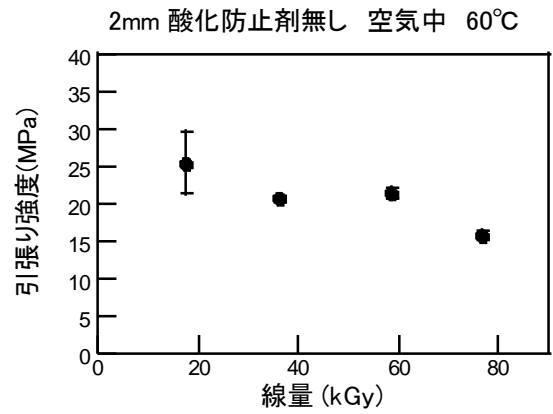
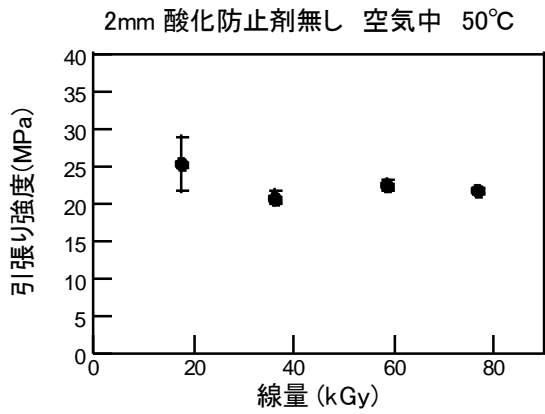
1mm厚シート 空气中照射 引張り弾性率(MPa)



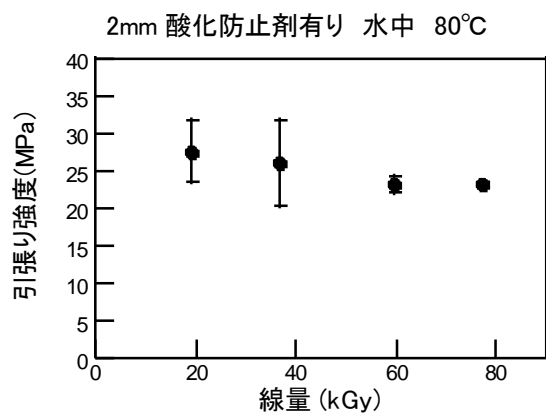
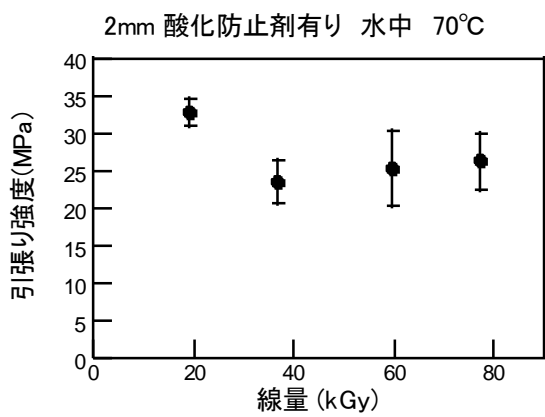
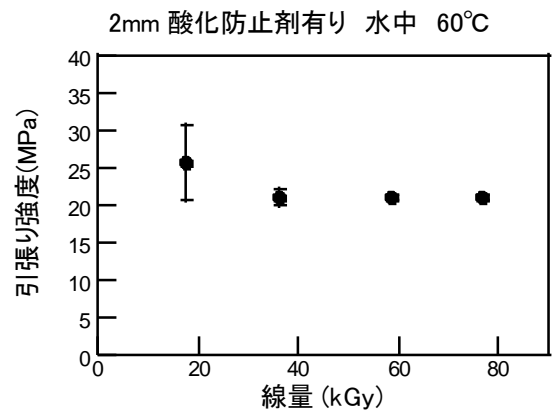
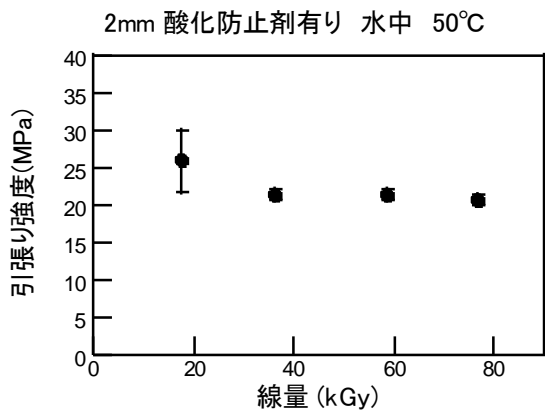
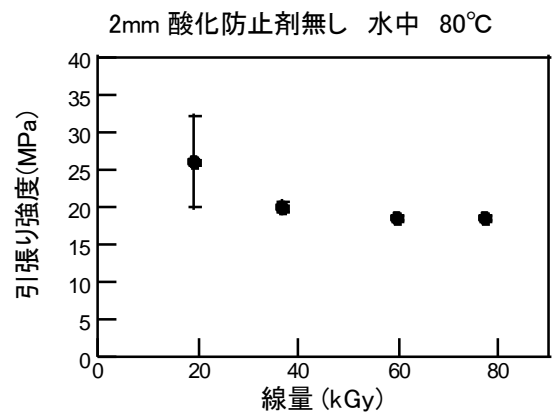
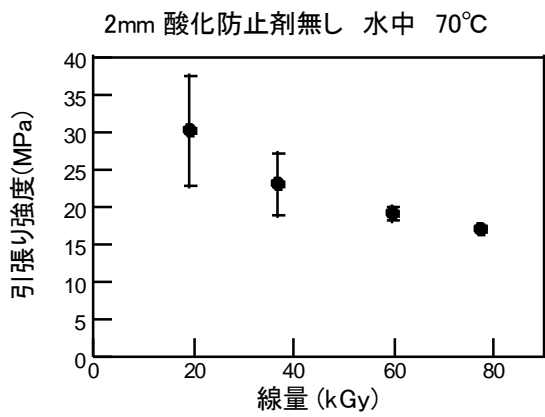
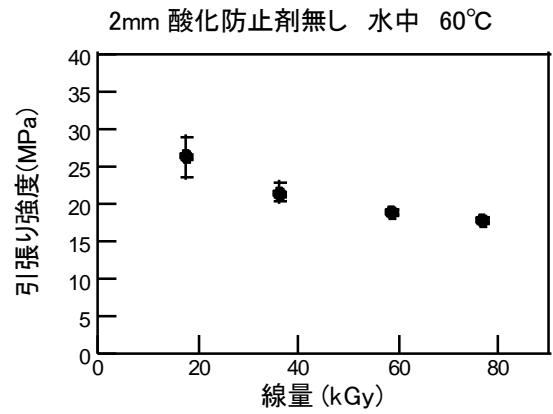
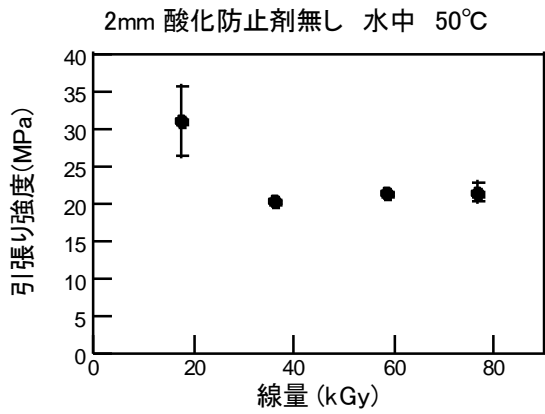
1mm厚シート 水中照射 引張り弾性率(MPa)



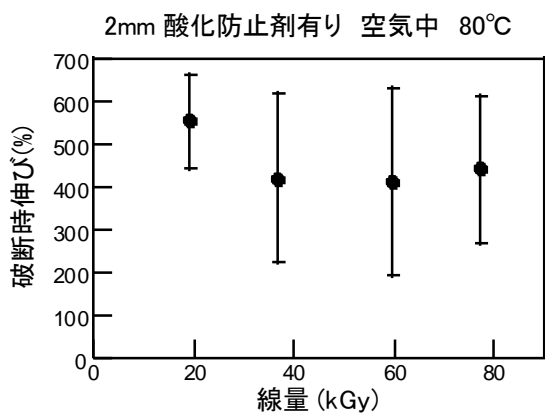
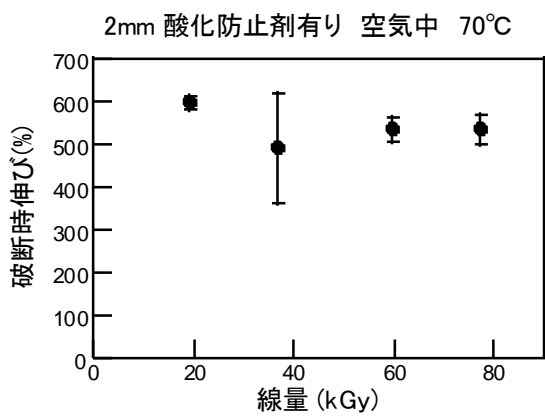
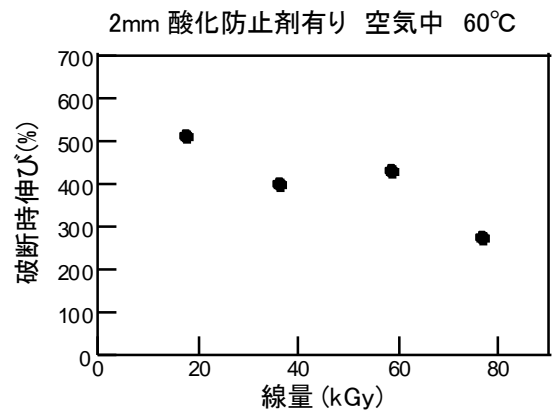
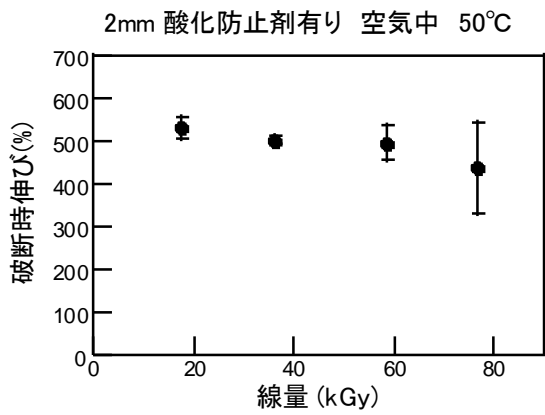
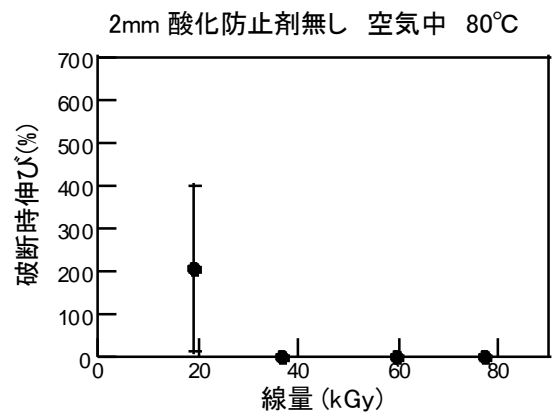
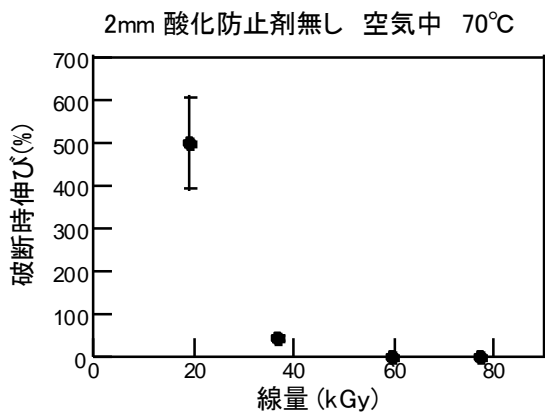
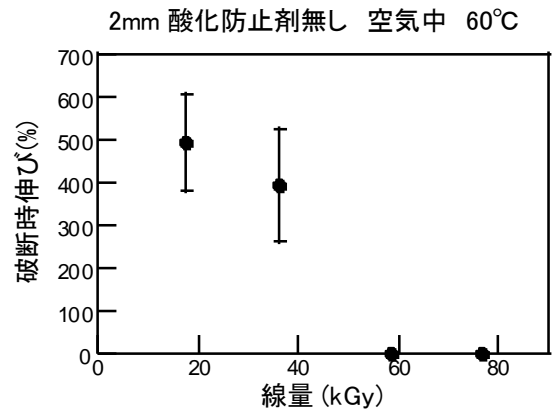
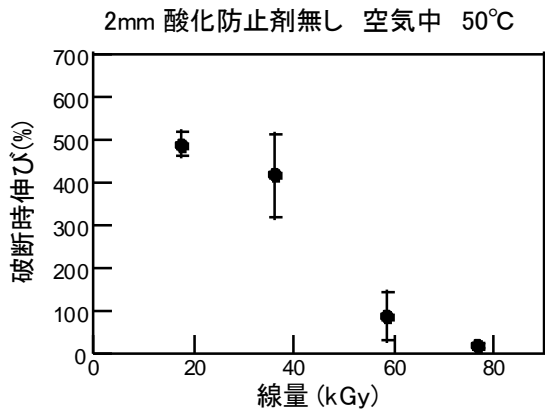
2mm 厚シート 空气中照射 引張り強度(MPa)



2mm 厚シート 水中照射 引張り強度(MPa)

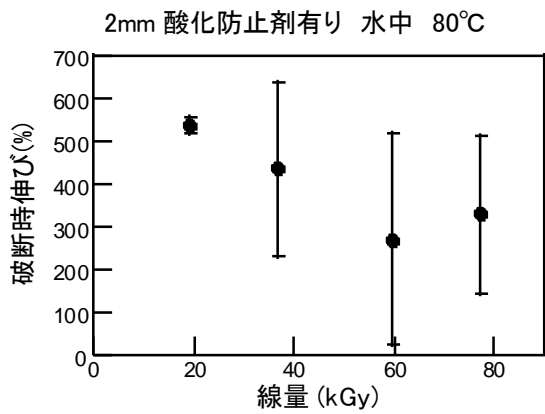
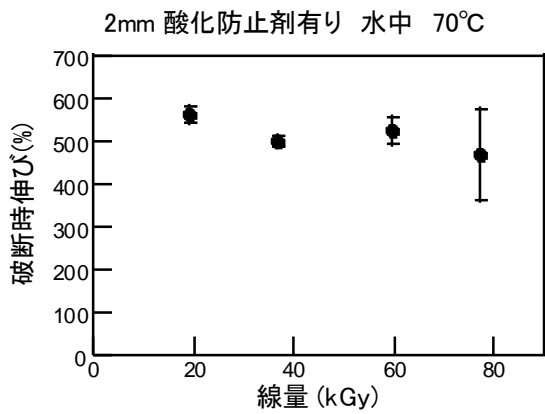
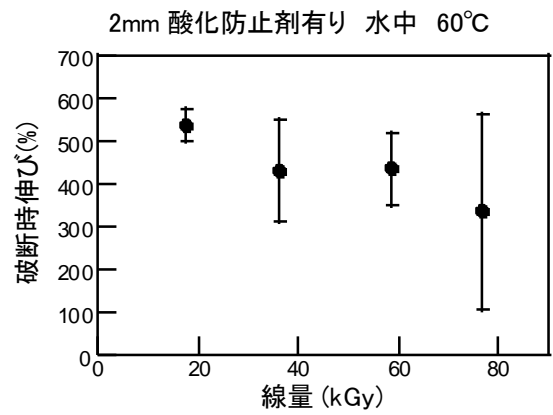
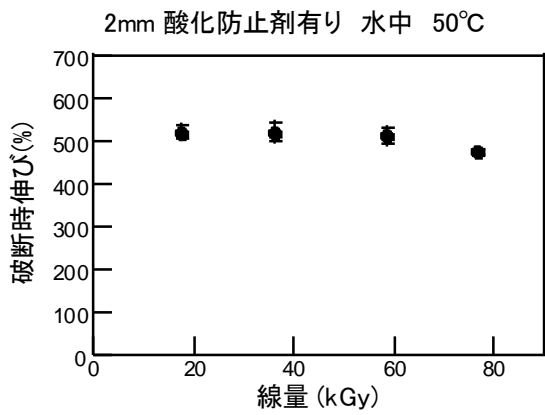
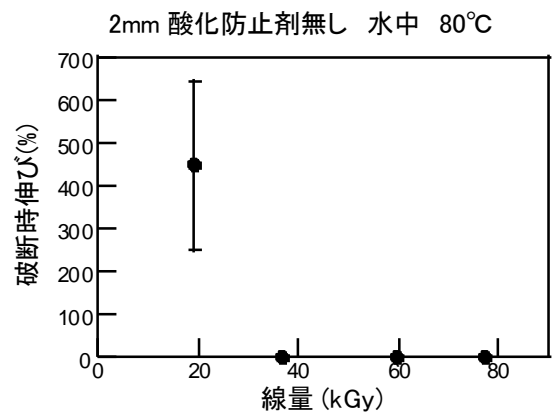
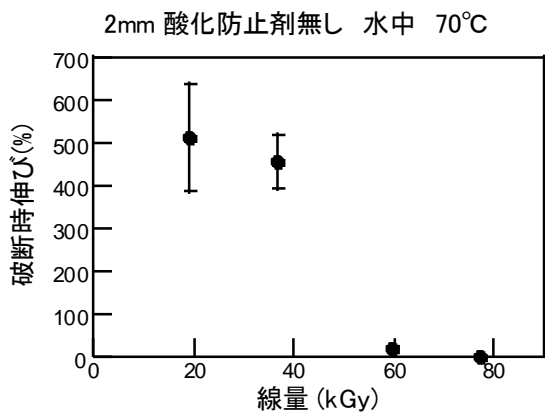
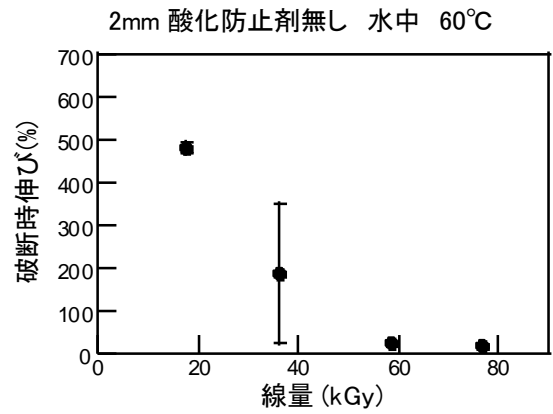
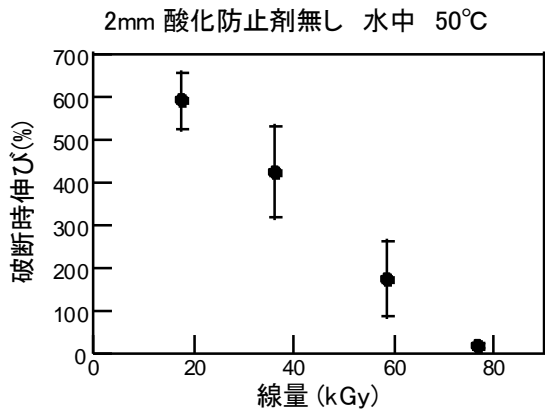


2mm厚シート 空气中照射 破断時伸び(%)

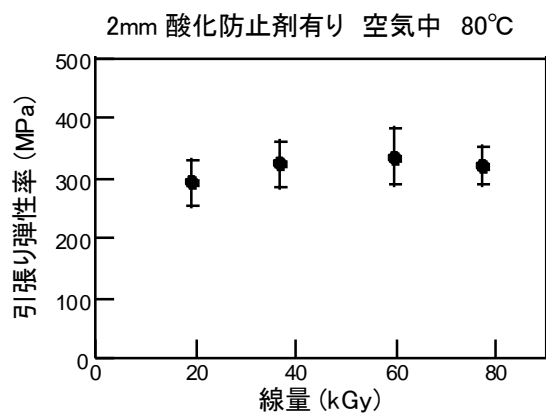
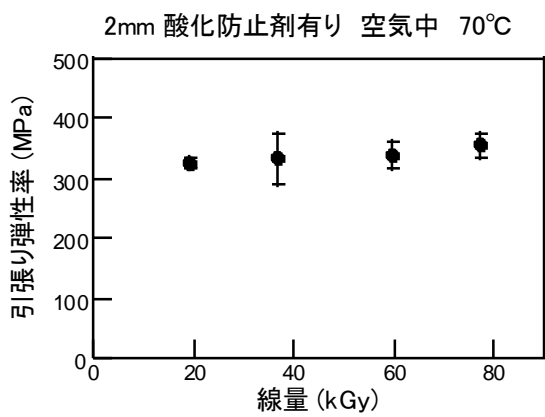
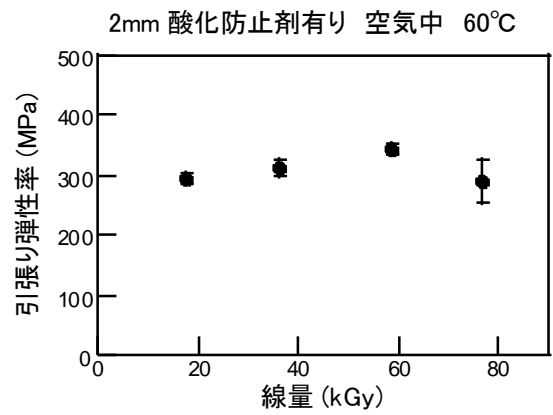
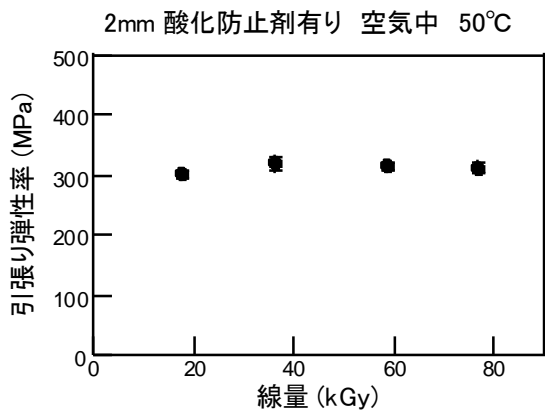
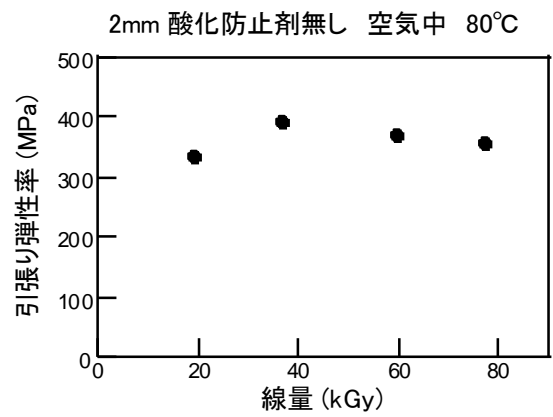
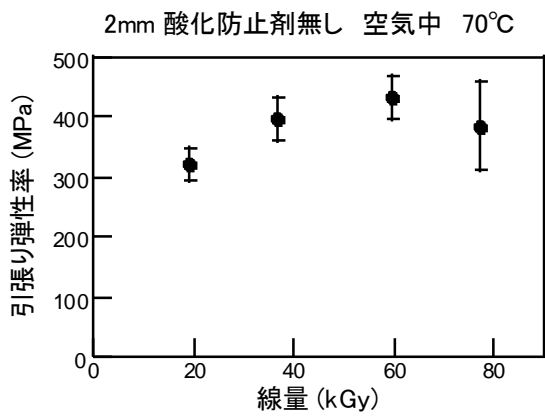
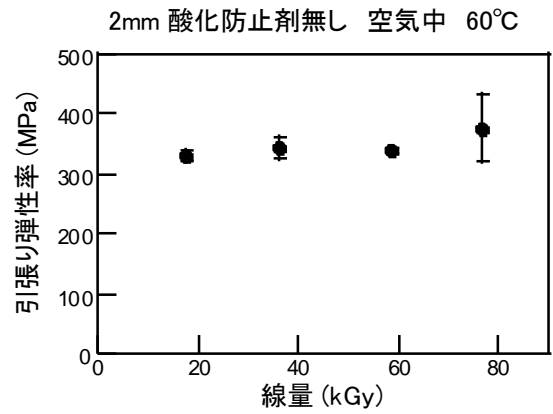
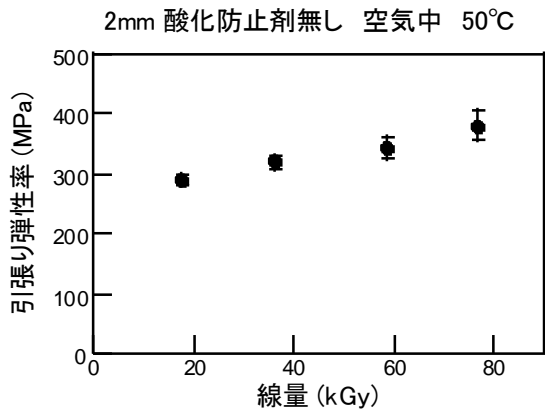




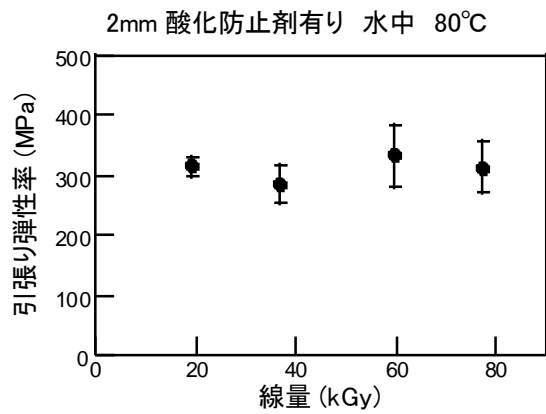
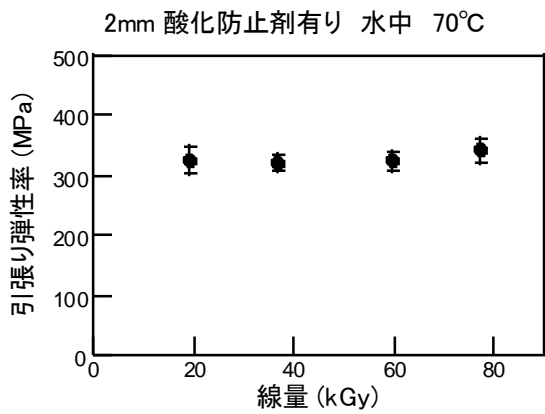
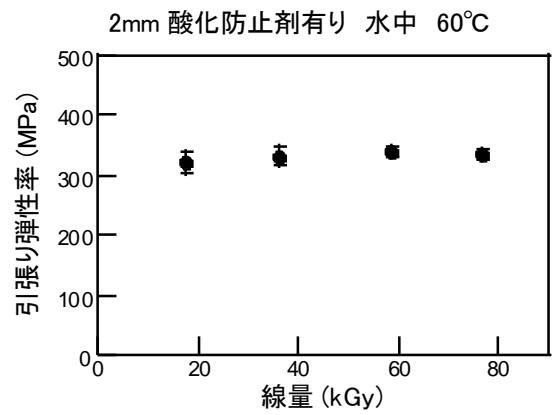
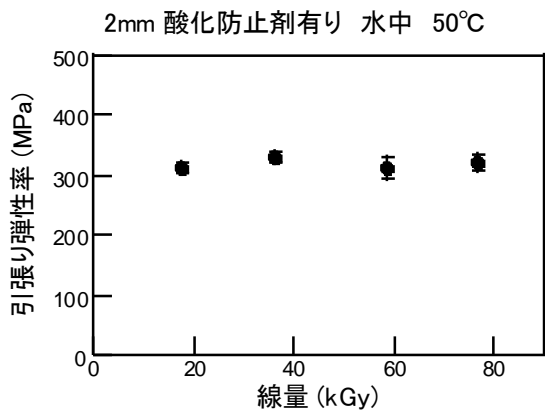
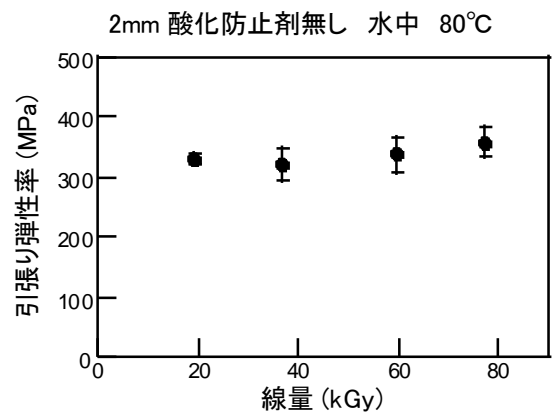
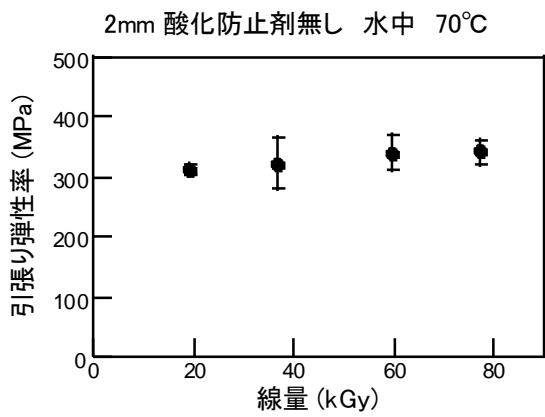
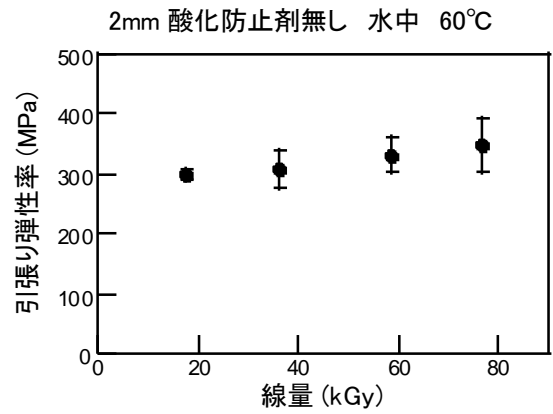
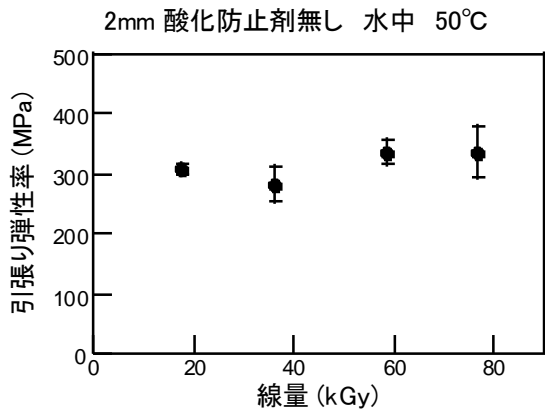
2mm 厚シート 水中照射 破断時伸び(%)



2mm厚シート 空气中照射 引張り弾性率(MPa)



2mm厚シート 水中照射 引張り弾性率(MPa)



## 1mm厚シート 酸化防止剤無し 初期値

ID	厚さ (mm)	断面積 (mm <sup>2</sup> )	破断時距離 (mm)	最大負荷 (kN)	引張り強度 (MPa)	破断時伸び (%)	引張り弾性率 (MPa)
A-1	0.968	3.87	139	0.0946	24.44	456	234.7
A-2	0.985	3.94	153	0.0969	24.59	512	239.6
A-3	0.986	3.94	165	0.1182	29.98	560	249.4
A-4	0.989	3.95	163	0.1143	28.90	552	258.2
A-5	0.973	3.89	157	0.1046	26.87	528	247.4
A-6	0.980	3.92	160	0.1093	27.87	540	249.1
A-7	0.972	3.89	163	0.1202	30.92	552	245.6
A-8	0.979	3.92	159	0.1181	30.16	536	251.2
A-9	0.985	3.94	163	0.1163	29.52	552	234.0
A-10	0.967	3.87	153	0.1021	26.41	512	254.7
B-1	0.971	3.89	134	0.0861	22.16	436	240.6
B-2	0.967	3.87	150	0.0976	25.23	500	236.1
B-3	0.984	3.93	142	0.0920	23.38	468	263.0
B-4	0.980	3.92	160	0.1112	28.37	540	250.9
B-5	0.985	3.94	163	0.1280	32.50	552	250.4
B-6	0.989	3.95	155	0.1020	25.79	520	245.4
B-7	0.972	3.89	165	0.1257	32.33	560	231.8
B-8	0.979	3.92	162	0.1166	29.77	548	255.4
B-9	0.979	3.92	155	0.1050	26.80	520	234.8
B-10	0.967	3.87	156	0.1221	31.58	524	221.7
C-1	0.968	3.87	154	0.1087	28.07	516	232.5
C-2	0.977	3.91	142	0.0932	23.85	468	238.6
C-3	0.975	3.90	160	0.1215	31.15	540	224.2
C-4	0.979	3.91	160	0.1111	28.38	540	239.1
C-5	0.998	3.99	156	0.1116	27.97	524	252.2
C-6	0.972	3.89	160	0.1192	30.65	540	269.5
C-7	0.978	3.91	145	0.0966	24.69	480	236.8
C-8	0.983	3.93	95	0.0617	15.70	280	240.6
C-9	0.978	3.91	144	0.1024	26.18	476	242.9
C-10	0.968	3.87	153	0.1218	31.46	512	230.6
D-1	0.975	3.90	160	0.1073	27.51	540	238.3
D-2	0.970	3.88	166	0.1265	32.60	564	237.4
D-3	0.974	3.90	163	0.1079	27.69	552	227.8
D-4	1.027	4.11	150	0.0913	22.22	500	238.8
D-5	0.974	3.89	161	0.1179	30.27	544	247.9
D-6	0.976	3.90	141	0.0931	23.85	464	262.7
D-7	0.978	3.91	169	0.1283	32.81	576	247.1
D-8	0.995	3.98	138	0.0869	21.83	452	239.8
D-9	0.994	3.98	156	0.1172	29.48	524	230.0
D-10	0.978	3.91	159	0.1141	29.16	536	221.4
E-1	0.979	3.92	143	0.0982	25.07	472	233.3
E-2	0.966	3.86	145	0.0991	25.66	480	225.3
E-3	0.968	3.87	149	0.1005	25.96	496	239.7
E-4	0.967	3.87	158	0.1159	29.96	532	233.5
E-5	0.966	3.86	161	0.1103	28.56	544	236.1
E-6	0.960	3.84	149	0.0975	25.38	496	231.8
E-7	0.948	3.79	169	0.1217	32.09	576	229.0
E-8	1.005	4.02	140	0.0941	23.42	460	272.6
E-9	0.983	3.93	145	0.0980	24.92	480	249.7
E-10	0.976	3.90	157	0.1201	30.76	528	233.1
平均値					27.5	513.2	241.5
標準偏差					3.5	48.7	11.7

1mm厚シート 酸化防止剤有り 1wt% 初期値

ID	厚さ (mm)	断面積 (mm <sup>2</sup> )	破断時距離 (mm)	最大負荷 (kN)	引張り強度 (MPa)	破断時伸び (%)	引張り弾性率 (MPa)
1C-1	0.917	3.67	150	0.1068	29.13	500	246.9
1C-2	0.924	3.69	155	0.1108	29.99	520	249.9
1C-3	0.932	3.73	172	0.1306	35.03	588	258.2
1C-4	0.940	3.76	148	0.1066	28.35	492	265.0
1C-5	0.945	3.78	155	0.1108	29.30	520	253.7
1C-6	0.938	3.75	162	0.1171	31.21	548	267.3
1C-7	0.936	3.74	130	0.0669	17.87	420	259.5
1C-8	0.930	3.72	175	0.1429	38.43	600	258.2
1C-9	0.914	3.65	193	0.1636	44.76	672	257.7
1C-10	0.921	3.69	185	0.1376	37.34	640	253.9
1C-11	0.925	3.70	167	0.1166	31.51	568	258.2
1C-12	0.923	3.69	183	0.1602	43.39	632	258.5
1C-13	0.928	3.71	178	0.1250	33.66	612	274.1
1C-14	0.922	3.69	178	0.1224	33.20	612	287.4
1C-15	0.922	3.69	172	0.1174	31.84	588	265.0
平均値					33.0	567.5	260.9
標準偏差					6.5	67.1	10.0

1mm厚シート 空气中照射 破断時伸び(%)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	破断時伸び (%)	標準偏差
酸防無し	0			0				513.2	48.7
酸防有り	1			0				567.5	67.1
酸防無し	0	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	508.8	35.5
				200	50.4	180.8	36.2	405.6	88.8
				300	50.4	292.1	58.4	124.8	67.5
				400	50.4	383.2	76.6	24.8	15.6
			60	100	61.3	88.7	17.7	423.2	134.6
				200	61.3	180.8	36.2	237.6	135.3
				300	61.3	292.1	58.4	11.2	11.1
				400	61.3	383.2	76.6	0.0	0.0
			70	100	71.3	95.7	19.1	396.8	152.5
				200	71.3	183.5	36.7	36.8	10.4
				300	71.3	296.8	59.4	0.0	0.0
				400	71.3	386.7	77.3	0.0	0.0
			80	100	81.2	95.7	19.1	324.8	165.7
				200	81.2	183.5	36.7	0.0	0.0
				300	81.2	296.8	59.4	0.0	0.0
				400	81.2	386.7	77.3	0.0	0.0
酸防有り	1	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	508.8	47.4
				200	50.0	189.0	37.8	513.6	50.5
				300	50.0	277.0	55.4	500.0	53.4
				400	50.0	416.0	83.2	517.6	18.9
			60	100	61.3	88.7	17.7	544.8	36.0
				200	59.8	189.0	37.8	537.6	35.5
				300	59.8	277.0	55.4	528.8	58.6
				400	59.8	416.0	83.2	413.6	222.4
			70	100	71.3	95.7	19.1	589.6	37.5
				200	71.3	183.5	36.7	484.8	120.4
				300	71.3	296.8	59.4	559.2	57.6
				400	71.3	386.7	77.3	532.8	44.7
			80	100	81.2	95.7	19.1	552.8	44.1
				200	81.2	183.5	36.7	527.2	9.5
				300	81.2	296.8	59.4	474.4	121.3
				400	81.2	386.7	77.3	456.0	137.7

1mm厚シート 水中照射 破断時伸び(%)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	破断時伸び (%)	標準偏差
酸防無し	0			0				513.2	48.7
酸防有り	1			0				567.5	67.1
酸防無し	0	水中	50	100	49.6	88.7	17.7	532.8	70.0
				200	49.6	180.8	36.2	436.0	50.6
				300	49.6	292.1	58.4	164.0	99.8
				400	49.6	383.2	76.6	28.0	20.2
			60	100	59.3	88.7	17.7	383.2	111.2
				200	59.3	180.8	36.2	241.6	175.6
				300	59.3	292.1	58.4	0.0	0.0
				400	59.3	383.2	76.6	0.0	0.0
			70	100	68.5	88.0	17.6	410.4	101.3
				200	68.9	183.5	36.7	220.0	186.8
				300	68.9	296.8	59.4	0.0	0.0
				400	68.9	386.7	77.3	0.0	0.0
			80	100	78.1	95.7	19.1	388.8	107.7
				200	78.1	183.5	36.7	0.0	0.0
				300	78.1	296.8	59.4	13.3	14.0
				400	78.1	386.7	77.3	14.7	2.3
酸防有り	1	水中	50	100	49.9	88.7	17.7	512.8	209.1
				200	49.9	180.8	36.2	414.4	122.2
				300	49.9	292.1	58.4	473.6	25.2
				400	49.9	383.2	76.6	446.4	30.5
			60	100	59.7	88.7	17.7	507.2	36.6
				200	59.7	180.8	36.2	470.4	75.7
				300	59.7	292.1	58.4	436.0	25.8
				400	59.7	383.2	76.6	428.8	74.8
			70	100	72.3	95.7	19.1	468.0	41.3
				200	72.3	183.5	36.7	524.8	63.0
				300	72.3	296.8	59.4	565.6	19.5
				400	72.3	386.7	77.3	472.8	134.6
			80	100	78.1	95.7	19.1	538.4	39.3
				200	78.1	183.5	36.7	405.6	118.6
				300	78.1	296.8	59.4	392.8	139.2
				400	78.1	386.7	77.3	228.0	153.1

1mm厚シート 空气中照射 引張り強度(MPa)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	引張り強度 (MPa)	標準偏差
酸防無し	0			0				27.5	3.5
酸防有り	1			0				33.0	6.5
酸防無し	0	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	29.3	3.2
				200	50.4	180.8	36.2	21.6	3.2
				300	50.4	292.1	58.4	22.9	0.4
				400	50.4	383.2	76.6	24.9	0.8
			60	100	61.3	88.7	17.7	26.3	5.2
				200	61.3	180.8	36.2	21.4	0.7
				300	61.3	292.1	58.4	25.4	1.7
				400	61.3	383.2	76.6	15.5	1.0
			70	100	71.3	95.7	19.1	24.0	1.9
				200	71.3	183.5	36.7	28.2	0.4
				300	71.3	296.8	59.4	18.3	2.2
				400	71.3	386.7	77.3	10.5	1.9
			80	100	81.2	95.7	19.1	24.9	0.6
				200	81.2	183.5	36.7	14.3	1.2
				300	81.2	296.8	59.4	14.1	0.4
				400	81.2	386.7	77.3	12.0	0.7
酸防有り	1	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	28.0	4.1
				200	50	189.0	37.8	31.1	4.3
				300	50	277.0	55.4	28.2	5.9
				400	50	416.0	83.2	29.3	3.2
			60	100	61.3	88.7	17.7	30.0	4.0
				200	59.8	189.0	37.8	31.3	5.1
				300	59.8	277.0	55.4	32.7	6.5
				400	59.8	416.0	83.2	30.0	3.6
			70	100	71.3	95.7	19.1	34.9	3.9
				200	71.3	183.5	36.7	29.5	5.3
				300	71.3	296.8	59.4	34.0	6.0
				400	71.3	386.7	77.3	29.1	6.3
			80	100	81.2	95.7	19.1	30.4	5.2
				200	81.2	183.5	36.7	30.5	1.9
				300	81.2	296.8	59.4	29.4	4.1
				400	81.2	386.7	77.3	29.2	5.1



1mm厚シート 水中照射 引張り強度(MPa)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	引張り強度 (MPa)	標準偏差
酸防無し	0			0				27.5	3.5
酸防有り	1			0				33.0	6.5
酸防無し	0	水中	50	100	49.6	88.7	17.7	30.7	5.7
				200	49.6	180.8	36.2	23.5	5.2
				300	49.6	292.1	58.4	21.7	1.0
				400	49.6	383.2	76.6	24.3	0.5
			60	100	59.3	88.7	17.7	22.4	4.1
				200	59.3	180.8	36.2	22.2	0.3
				300	59.3	292.1	58.4	18.0	1.8
				400	59.3	383.2	76.6	14.5	0.7
			70	100	68.5	88.0	17.6	25.7	5.3
				200	68.9	183.5	36.7	22.4	0.8
				300	68.9	296.8	59.4	19.0	1.1
				400	68.9	386.7	77.3	16.0	0.4
			80	100	78.1	95.7	19.1	22.5	1.4
				200	78.1	183.5	36.7	19.1	0.5
				300	78.1	296.8	59.4	18.2	1.2
				400	78.1	386.7	77.3	17.4	0.3
酸防有り	1	水中	50	100	49.9	88.7	17.7	32.7	3.8
				200	49.9	180.8	36.2	20.6	0.4
				300	49.9	292.1	58.4	22.0	0.9
				400	49.9	383.2	76.6	21.2	0.7
			60	100	59.7	88.7	17.7	27.4	3.7
				200	59.7	180.8	36.2	26.5	3.0
				300	59.7	292.1	58.4	21.0	1.5
				400	59.7	383.2	76.6	19.7	0.4
			70	100	72.3	95.7	19.1	23.2	4.4
				200	72.3	183.5	36.7	28.7	6.1
				300	72.3	296.8	59.4	33.6	1.5
				400	72.3	386.7	77.3	28.5	6.0
			80	100	78.1	95.7	19.1	30.5	3.5
				200	78.1	183.5	36.7	23.3	3.6
				300	78.1	296.8	59.4	25.9	2.6
				400	78.1	386.7	77.3	24.8	1.6

1mm厚シート 空气中照射 引張り弾性率(MPa)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	引張り弾性率 (MPa)	標準偏差
酸防無し	0			0				241.5	11.7
酸防有り	1			0				260.9	10
酸防無し	0	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	270.7	12.0
				200	50.4	180.8	36.2	312.9	20.4
				300	50.4	292.1	58.4	381.0	17.2
				400	50.4	383.2	76.6	407.3	26.3
			60	100	61.3	88.7	17.7	317.2	17.4
				200	61.3	180.8	36.2	332.5	3.5
				300	61.3	292.1	58.4	425.2	46.0
				400	61.3	383.2	76.6	389.9	28.0
			70	100	71.3	95.7	19.1	376.1	23.4
				200	71.3	183.5	36.7	503.9	35.1
				300	71.3	296.8	59.4	420.1	33.0
				400	71.3	386.7	77.3	336.8	58.7
			80	100	81.2	95.7	19.1	428.8	28.7
				200	81.2	183.5	36.7	400.2	30.5
				300	81.2	296.8	59.4	372.2	23.8
				400	81.2	386.7	77.3	332.4	20.2
酸防有り	1	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	282.9	30.8
				200	50	189.0	37.8	351.2	34.5
				300	50	277.0	55.4	338.4	6.8
				400	50	416.0	83.2	395.9	11.3
			60	100	61.3	88.7	17.7	308.9	19.2
				200	59.8	189.0	37.8	347.6	3.1
				300	59.8	277.0	55.4	357.4	23.2
				400	59.8	416.0	83.2	363.9	46.1
			70	100	71.3	95.7	19.1	330.4	8.0
				200	71.3	183.5	36.7	311.7	12.1
				300	71.3	296.8	59.4	359.1	6.4
				400	71.3	386.7	77.3	406.9	9.5
			80	100	81.2	95.7	19.1	360.7	9.2
				200	81.2	183.5	36.7	358.9	9.9
				300	81.2	296.8	59.4	391.4	15.1
				400	81.2	386.7	77.3	403.6	19.5

1mm厚シート 水中照射 引張り弾性率(MPa)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	引張り弾性率 (MPa)	標準偏差
酸防無し	0			0				241.5	11.7
酸防有り	1			0				260.9	10
酸防無し	0	水中	50	100	49.6	88.7	17.7	292.7	13.5
				200	49.6	180.8	36.2	278.1	9.3
				300	49.6	292.1	58.4	363.3	23.1
				400	49.6	383.2	76.6	381.7	31.1
			60	100	59.3	88.7	17.7	273.8	22.3
				200	59.3	180.8	36.2	370.6	4.6
				300	59.3	292.1	58.4	407.6	55.1
				400	59.3	383.2	76.6	323.0	39.6
			70	100	68.5	88.0	17.6	368.8	23.6
				200	68.9	183.5	36.7	379.3	14.5
				300	68.9	296.8	59.4	416.8	45.4
				400	68.9	386.7	77.3	428.3	40.0
			80	100	78.1	95.7	19.1	359.1	4.9
				200	78.1	183.5	36.7	432.1	10.9
				300	78.1	296.8	59.4	370.0	42.1
				400	78.1	386.7	77.3	310.9	14.7
酸防有り	1	水中	50	100	49.9	88.7	17.7	316.2	11.2
				200	49.9	180.8	36.2	331.8	7.2
				300	49.9	292.1	58.4	331.5	12.1
				400	49.9	383.2	76.6	336.0	15.1
			60	100	59.7	88.7	17.7	319.5	17.9
				200	59.7	180.8	36.2	321.9	15.6
				300	59.7	292.1	58.4	322.6	34.0
				400	59.7	383.2	76.6	299.7	12.9
			70	100	72.3	95.7	19.1	314.5	22.0
				200	72.3	183.5	36.7	344.7	9.6
				300	72.3	296.8	59.4	377.4	5.3
				400	72.3	386.7	77.3	397.2	17.4
			80	100	78.1	95.7	19.1	340.2	21.7
				200	78.1	183.5	36.7	341.2	11.4
				300	78.1	296.8	59.4	404.1	25.3
				400	78.1	386.7	77.3	419.6	27.2

## 2mm厚シート 酸化防止剤無し 初期値

ID	厚さ (mm)	断面積 (mm <sup>2</sup> )	破断時距離 (mm)	最大負荷 (kN)	引張り強度 (MPa)	破断時伸び (%)	引張り弾性率 (MPa)
①-1	1.879	7.52	215	0.2259	30.05	760	190.0
①-2	1.907	7.63	143	0.1695	22.22	472	165.5
①-3	1.876	7.51	172	0.1774	23.64	588	185.3
①-4	1.867	7.47	159	0.1594	21.34	536	180.8
②-1	1.865	7.46	160	0.1915	25.67	540	152.1
②-2	1.876	7.50	154	0.1749	23.31	516	146.1
②-3	1.867	7.47	158	0.1845	24.71	532	154.1
②-4	1.896	7.58	128	0.1577	20.79	412	128
③-1	1.871	7.49	175	0.2063	27.56	600	158.6
③-2	1.873	7.49	163	0.1905	25.42	552	164.2
③-3	1.852	7.41	168	0.1909	25.76	572	156.7
③-4	1.829	7.32	157	0.1997	27.29	528	139.5
平均値					24.8	550.7	160.1
標準偏差					2.7	83.1	18.5

## 2mm厚シート 酸化防止剤有り 1wt% 初期値

ID	厚さ (mm)	断面積 (mm <sup>2</sup> )	破断時距離 (mm)	最大負荷 (kN)	引張り強度 (MPa)	破断時伸び (%)	引張り弾性率 (MPa)
①-1	1.859	7.44	165	0.1818	24.44	560	166.0
①-2	1.930	7.72	172	0.2142	27.75	588	181.2
①-3	1.888	7.55	160	0.1936	25.63	540	175.8
①-4	1.870	7.48	151	0.1540	20.59	504	171.3
①-5	1.851	7.41	160	0.1918	25.90	540	160.6
①-6	1.854	7.42	152	0.1603	21.61	508	163.1
①-7	1.839	7.36	148	0.1470	19.98	492	169.9
①-8	1.840	7.36	162	0.1792	24.35	548	173.0
①-9	1.851	7.40	165	0.1944	26.26	560	178.9
①-10	1.865	7.46	166	0.1930	25.88	564	154.3
②-1	1.881	7.52	150	0.1678	22.30	500	165.2
②-2	1.880	7.52	139	0.1425	18.95	456	169.9
②-3	1.882	7.53	154	0.1686	22.40	516	172.4
②-4	1.885	7.54	152	0.1716	22.76	508	159.0
②-5	1.875	7.50	148	0.1650	22.00	492	159.3
②-6	1.864	7.46	146	0.1565	20.99	484	169.6
②-7	1.857	7.43	137	0.1427	19.21	448	163.2
②-8	1.840	7.36	157	0.1831	24.88	528	159.7
②-9	1.840	7.36	157	0.1869	25.39	528	164.0
②-10	1.822	7.29	165	0.1861	25.53	560	161.2
③-1	1.860	7.44	154	0.1610	21.64	516	171.4
③-2	1.843	7.37	145	0.1414	19.18	480	158.4
③-3	1.843	7.37	153	0.1668	22.63	512	166.6
③-4	1.873	7.49	155	0.1736	23.17	520	143.1
③-5	1.845	7.38	160	0.1713	23.21	540	137.4
③-6	1.849	7.39	164	0.1854	25.07	556	153.8
③-7	1.842	7.37	162	0.1806	24.51	548	158.7
③-8	1.851	7.41	149	0.1621	21.89	496	142.5
③-9	1.888	7.55	153	0.1747	23.13	512	151.6
③-10	1.872	7.49	155	0.1874	25.03	520	140.2
④-1	1.843	7.37	150	0.1703	23.10	500	166.9
④-2	1.853	7.41	155	0.1775	23.95	520	150.1
④-3	1.851	7.41	152	0.1790	24.17	508	140.4
④-4	1.844	7.38	150	0.1728	23.42	500	143.1
④-5	1.839	7.35	156	0.1915	26.04	524	135.3
④-6	1.833	7.33	160	0.1814	24.74	540	161.0
④-7	1.841	7.36	152	0.1595	21.66	508	142.0
④-8	1.892	7.57	162	0.1933	25.54	548	141.3
④-9	1.900	7.60	140	0.1425	18.75	460	146.1
④-10	1.890	7.56	155	0.1718	22.73	520	162.1
⑤-1	1.813	7.25	164	0.1707	23.54	556	172.1
⑤-2	1.826	7.30	145	0.1368	18.73	480	138.9
⑤-3	1.823	7.29	160	0.1770	24.27	540	150.9
⑤-4	1.818	7.27	168	0.1960	26.95	572	172.7
⑤-5	1.824	7.29	165	0.2042	27.99	560	172.6
⑤-6	1.827	7.31	164	0.1987	27.18	556	172.2
⑤-7	1.827	7.31	155	0.1759	24.07	520	167.7
⑤-8	1.849	7.40	155	0.1769	23.92	520	173.1
⑤-9	1.864	7.46	160	0.1863	24.98	540	178.1
⑤-10	1.882	7.53	159	0.1766	23.46	536	179.7
平均値					23.5	522.6	160.6
標準偏差					2.4	30.7	12.8

2mm厚シート 空气中照射 破断時伸び(%)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	破断時伸び (%)	標準偏差
酸防無し	0			0				550.7	83.1
酸防有り	1			0				522.6	30.7
酸防無し	0	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	489.6	27.5
				200	50.4	180.8	36.2	416.8	96.6
				300	50.4	292.1	58.4	88.8	54.7
				400	50.4	383.2	76.6	20.0	4.9
			60	100	61.3	88.7	17.7	495.0	114.4
				200	61.3	180.8	36.2	393.6	130.6
				300	61.3	292.1	58.4	0.0	0.0
				400	61.3	383.2	76.6	0.0	0.0
			70	100	71.3	95.7	19.1	500.0	107.7
				200	71.3	183.5	36.7	42.7	6.1
				300	71.3	296.8	59.4	0.0	0.0
				400	71.3	386.7	77.3	0.0	0.0
			80	100	81.2	95.7	19.1	204.0	194.2
				200	81.2	183.5	36.7	0.0	0.0
				300	81.2	296.8	59.4	0.0	0.0
				400	81.2	386.7	77.3	0.0	0.0
酸防有り	1	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	530.0	24.5
				200	50.4	180.8	36.2	503.2	8.7
				300	50.4	292.1	58.4	496.0	38.7
				400	50.4	383.2	76.6	438.4	108.7
			60	100	61.3	88.7	17.7	511.2	13.7
				200	61.3	180.8	36.2	402.0	233.6
				300	61.3	292.1	58.4	428.8	133.2
				400	61.3	383.2	76.6	275.2	175.7
			70	100	71.3	95.7	19.1	597.3	14.0
				200	71.3	183.5	36.7	492.0	127.2
				300	71.3	296.8	59.4	534.7	26.6
				400	71.3	386.7	77.3	535.0	34.0
			80	100	81.2	95.7	19.1	554.0	110.9
				200	81.2	183.5	36.7	420.0	196.6
				300	81.2	296.8	59.4	413.6	218.4
				400	81.2	386.7	77.3	441.6	171.9

2mm 厚シート 水中照射 破断時伸び(%)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	破断時伸び (%)	標準偏差
酸防無し	0			0				550.7	83.1
酸防有り	1			0				522.6	30.7
酸防無し	0	水中	50	100	49.6	88.7	17.7	592.0	64.0
				200	49.6	180.8	36.2	425.6	106.8
				300	49.6	292.1	58.4	175.2	89.0
				400	49.6	383.2	76.6	20.0	8.0
			60	100	59.3	88.7	17.7	482.0	12.4
				200	59.3	180.8	36.2	188.8	162.3
				300	59.3	292.1	58.4	25.3	2.3
				400	59.3	383.2	76.6	17.3	2.3
			70	100	68.9	95.7	19.1	513.0	125.8
				200	68.9	183.5	36.7	453.6	62.5
				300	68.9	296.8	59.4	22.0	4.0
				400	68.9	386.7	77.3	0.0	0.0
			80	100	78.1	95.7	19.1	448.0	198.6
				200	78.1	183.5	36.7	0.0	0.0
				300	78.1	296.8	59.4	0.0	0.0
				400	78.1	386.7	77.3	0.0	0.0
酸防有り	1	水中	50	100	49.9	88.7	17.7	521.6	14.3
				200	49.9	180.8	36.2	521.6	19.3
				300	49.9	292.1	58.4	515.2	18.4
				400	49.9	383.2	76.6	473.6	6.7
			60	100	59.7	88.7	17.7	537.6	37.8
				200	59.7	180.8	36.2	432.8	120.2
				300	59.7	292.1	58.4	436.0	85.5
				400	59.7	383.2	76.6	335.2	225.8
			70	100	72.3	95.7	19.1	561.3	20.1
				200	72.3	183.5	36.7	500.8	12.5
				300	72.3	296.8	59.4	527.2	30.6
				400	72.3	386.7	77.3	468.8	105.8
			80	100	78.1	95.7	19.1	540.0	19.0
				200	78.1	183.5	36.7	435.2	204.3
				300	78.1	296.8	59.4	270.4	247.0
				400	78.1	386.7	77.3	329.6	183.5

2mm厚シート 空气中照射 引張り強度(MPa)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	引張り強度 (MPa)	標準偏差
酸防無し	0			0				24.8	2.7
酸防有り	1			0				23.5	2.4
酸防無し	0	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	25.3	3.5
				200	50.4	180.8	36.2	20.9	1.0
				300	50.4	292.1	58.4	22.6	0.8
				400	50.4	383.2	76.6	21.9	0.4
			60	100	61.3	88.7	17.7	25.5	4.0
				200	61.3	180.8	36.2	20.7	0.3
				300	61.3	292.1	58.4	21.3	0.7
				400	61.3	383.2	76.6	15.9	0.4
			70	100	71.3	95.7	19.1	27.6	7.7
				200	71.3	183.5	36.7	23.3	0.4
				300	71.3	296.8	59.4	19.0	1.5
				400	71.3	386.7	77.3	16.2	0.5
			80	100	81.2	95.7	19.1	23.4	0.6
				200	81.2	183.5	36.7	18.7	0.2
				300	81.2	296.8	59.4	18.0	0.1
				400	81.2	386.7	77.3	17.9	0.3
酸防有り	1	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	27.0	3.6
				200	50.4	180.8	36.2	21.2	0.4
				300	50.4	292.1	58.4	20.9	0.6
				400	50.4	383.2	76.6	20.5	0.4
			60	100	61.3	88.7	17.7	26.1	2.3
				200	61.3	180.8	36.2	24.5	4.3
				300	61.3	292.1	58.4	21.5	0.6
				400	61.3	383.2	76.6	21.5	0.4
			70	100	71.3	95.7	19.1	34.6	1.1
				200	71.3	183.5	36.7	25.1	3.7
				300	71.3	296.8	59.4	30.8	1.5
				400	71.3	386.7	77.3	26.1	4.4
			80	100	81.2	95.7	19.1	29.3	5.8
				200	81.2	183.5	36.7	26.5	5.6
				300	81.2	296.8	59.4	24.8	3.2
				400	81.2	386.7	77.3	23.7	0.9



2mm厚シート 水中照射 引張り強度(MPa)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	引張り強度 (MPa)	標準偏差
酸防無し	0			0				24.8	2.7
酸防有り	1			0				23.5	2.4
酸防無し	0	水中	50	100	49.6	88.7	17.7	31.2	4.6
				200	49.6	180.8	36.2	20.2	0.2
				300	49.6	292.1	58.4	21.3	0.3
				400	49.6	383.2	76.6	21.6	1.1
			60	100	59.3	88.7	17.7	26.3	2.6
				200	59.3	180.8	36.2	21.6	1.3
				300	59.3	292.1	58.4	19.0	0.4
				400	59.3	383.2	76.6	17.9	0.4
			70	100	68.9	95.7	19.1	30.3	7.3
				200	68.9	183.5	36.7	23.1	4.2
				300	68.9	296.8	59.4	19.2	0.8
				400	68.9	386.7	77.3	17.2	0.2
			80	100	78.1	95.7	19.1	26.1	6.0
				200	78.1	183.5	36.7	19.9	0.7
				300	78.1	296.8	59.4	18.6	0.4
				400	78.1	386.7	77.3	18.5	0.3
酸防有り	1	水中	50	100	49.9	88.7	17.7	26.0	4.1
				200	49.9	180.8	36.2	21.6	0.7
				300	49.9	292.1	58.4	21.3	0.7
				400	49.9	383.2	76.6	20.7	0.7
			60	100	59.7	88.7	17.7	25.8	4.9
				200	59.7	180.8	36.2	21.2	1.1
				300	59.7	292.1	58.4	21.1	0.4
				400	59.7	383.2	76.6	21.2	0.3
			70	100	72.3	95.7	19.1	32.8	1.8
				200	72.3	183.5	36.7	23.6	2.7
				300	72.3	296.8	59.4	25.5	5.0
				400	72.3	386.7	77.3	26.3	3.7
			80	100	78.1	95.7	19.1	27.6	4.1
				200	78.1	183.5	36.7	26.0	5.7
				300	78.1	296.8	59.4	23.2	1.2
				400	78.1	386.7	77.3	23.2	0.3

2mm厚シート 空气中照射 引張り弾性率(MPa)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	引張り弾性率 (MPa)	標準偏差
酸防無し	0			0				160.1	18.5
酸防有り	1			0				160.6	12.8
酸防無し	0	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	289.0	9.2
				200	50.4	180.8	36.2	320.1	12.6
				300	50.4	292.1	58.4	344.2	17.0
				400	50.4	383.2	76.6	381.8	24.9
			60	100	61.3	88.7	17.7	330.1	10.6
				200	61.3	180.8	36.2	344.4	16.4
				300	61.3	292.1	58.4	340.1	4.4
				400	61.3	383.2	76.6	377.0	57.4
			70	100	71.3	95.7	19.1	321.4	26.0
				200	71.3	183.5	36.7	398.3	34.4
				300	71.3	296.8	59.4	433.5	36.0
				400	71.3	386.7	77.3	385.8	74.5
			80	100	81.2	95.7	19.1	335.2	44.3
				200	81.2	183.5	36.7	391.6	8.4
				300	81.2	296.8	59.4	371.1	11.8
				400	81.2	386.7	77.3	357.7	10.6
酸防有り	1	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	301.8	5.4
				200	50.4	180.8	36.2	319.6	12.8
				300	50.4	292.1	58.4	316.4	6.1
				400	50.4	383.2	76.6	313.1	7.9
			60	100	61.3	88.7	17.7	294.4	8.8
				200	61.3	180.8	36.2	311.2	12.8
				300	61.3	292.1	58.4	344.2	10.3
				400	61.3	383.2	76.6	292.4	35.7
			70	100	71.3	95.7	19.1	327.4	9.6
				200	71.3	183.5	36.7	334.4	41.9
				300	71.3	296.8	59.4	339.3	21.7
				400	71.3	386.7	77.3	356.3	20.6
			80	100	81.2	95.7	19.1	294.2	38.3
				200	81.2	183.5	36.7	324.9	38.2
				300	81.2	296.8	59.4	336.4	47.7
				400	81.2	386.7	77.3	321.9	32.2

2mm厚シート 水中照射 引張り弾性率(MPa)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	引張り弾性率 (MPa)	標準偏差
酸防無し	0			0				160.1	18.5
酸防有り	1			0				160.6	12.8
酸防無し	0	水中	50	100	49.6	88.7	17.7	307.4	8.5
				200	49.6	180.8	36.2	283.0	27.9
				300	49.6	292.1	58.4	336.4	19.6
				400	49.6	383.2	76.6	336.2	42.1
			60	100	59.3	88.7	17.7	299.3	8.5
				200	59.3	180.8	36.2	308.2	33.0
				300	59.3	292.1	58.4	332.7	29.0
				400	59.3	383.2	76.6	347.5	45.3
			70	100	68.9	95.7	19.1	311.2	9.2
				200	68.9	183.5	36.7	323.8	41.3
				300	68.9	296.8	59.4	339.9	28.9
				400	68.9	386.7	77.3	342.5	21.2
			80	100	78.1	95.7	19.1	329.6	8.2
				200	78.1	183.5	36.7	321.8	25.8
				300	78.1	296.8	59.4	338.0	28.0
				400	78.1	386.7	77.3	359.3	25.0
酸防有り	1	水中	50	100	49.9	88.7	17.7	312.7	10.3
				200	49.9	180.8	36.2	329.8	8.5
				300	49.9	292.1	58.4	312.6	19.9
				400	49.9	383.2	76.6	320.1	13.4
			60	100	59.7	88.7	17.7	321.7	19.1
				200	59.7	180.8	36.2	332.5	15.4
				300	59.7	292.1	58.4	340.3	9.3
				400	59.7	383.2	76.6	334.2	9.1
			70	100	72.3	95.7	19.1	325.5	21.2
				200	72.3	183.5	36.7	320.6	12.8
				300	72.3	296.8	59.4	324.2	13.9
				400	72.3	386.7	77.3	342.5	20.4
			80	100	78.1	95.7	19.1	315.2	17.3
				200	78.1	183.5	36.7	285.6	30.0
				300	78.1	296.8	59.4	334.7	51.5
				400	78.1	386.7	77.3	314.7	43.6

1mm厚シート 空气中照射 ゲル分率(%)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	ゲル分率 (%)	標準偏差
酸防無し	0			0				92.8	0.3
酸防有り	1			0				84.0	5.6
酸防無し	0	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	86.3	2.4
			50	200	50.4	180.8	36.2	71.8	1.3
			50	300	50.4	292.1	58.4	28.8	9.0
			50	400	50.4	383.2	76.6	18.7	8.5
			60	100	61.3	88.7	17.7	78.7	3.8
			60	200	61.3	180.8	36.2	51.8	3.0
			60	300	61.3	292.1	58.4	16.5	0.3
			60	400	61.3	383.2	76.6	13.2	8.0
			70	100	71.3	95.7	19.1	62.2	9.9
			70	200	71.3	183.5	36.7	20.8	9.6
			70	300	71.3	296.8	59.4	17.3	2.3
			70	400	71.3	386.7	77.3	21.6	2.7
			80	100	81.2	95.7	19.1	15.4	9.8
			80	200	81.2	183.5	36.7	18.2	3.7
			80	300	81.2	296.8	59.4	23.4	1.7
			80	400	81.2	386.7	77.3	22.2	2.0
酸防有り	1	空气中	50	100	50.4	88.7	17.7	86.7	3.1
			50	200	50.0	189.0	37.8	79.1	5.2
			50	300	50.0	277.0	55.4	82.6	3.9
			50	400	50.0	416.0	83.2	81.3	4.7
			60	100	61.3	88.7	17.7	86.0	0.1
			60	200	59.8	189.0	37.8	79.3	3.3
			60	300	59.8	277.0	55.4	82.4	2.3
			60	400	59.8	416.0	83.2	77.7	4.5
			70	100	71.3	95.7	19.1	78.0	2.2
			70	200	71.3	183.5	36.7	84.9	1.6
			70	300	71.3	296.8	59.4	81.6	0.2
			70	400	71.3	386.7	77.3	80.7	2.6
			80	100	81.2	95.7	19.1	87.6	2.4
			80	200	81.2	183.5	36.7	77.9	6.0
			80	300	81.2	296.8	59.4	76.6	4.8
			80	400	81.2	386.7	77.3	82.4	1.6

1mm厚シート 水中照射 ゲル分率(%)

ID	酸化防止剤 (wt%)	雰囲気	温度 (°C)	時間 (h)	平均温度 (°C)	照射時間 (h)	線量 (kGy)	ゲル分率 (%)	標準偏差
酸防無し	0			0				92.8	0.3
酸防有り	1			0				84.0	5.6
酸防無し	0	水中	50	100	49.6	88.7	17.7	77.9	5.4
			50	200	49.6	180.8	36.2	70.3	9.0
			50	300	49.6	292.1	58.4	28.2	6.7
			50	400	49.6	383.2	76.6	19.7	5.4
			60	100	59.3	88.7	17.7	75.4	5.0
			60	200	59.3	180.8	36.2	45.0	8.7
			60	300	59.3	292.1	58.4	45.4	9.1
			60	400	59.3	383.2	76.6	41.9	2.0
			70	100	68.5	88.0	17.6	72.6	9.1
			70	200	68.9	183.5	36.7	51.0	8.5
			70	300	68.9	296.8	59.4	28.9	1.7
			70	400	68.9	386.7	77.3	32.3	1.9
			80	100	78.1	95.7	19.1	67.6	1.4
			80	200	78.1	183.5	36.7	59.2	5.6
			80	300	78.1	296.8	59.4	52.9	6.2
			80	400	78.1	386.7	77.3	56.9	2.9
酸防有り	1	水中	50	100	49.9	88.7	17.7	78.9	9.9
			50	200	49.9	180.8	36.2	86.0	3.4
			50	300	49.9	292.1	58.4	77.9	4.4
			50	400	49.9	383.2	76.6	81.9	1.2
			60	100	59.7	88.7	17.7	80.9	0.4
			60	200	59.7	180.8	36.2	77.1	3.6
			60	300	59.7	292.1	58.4	76.0	3.0
			60	400	59.7	383.2	76.6	76.8	1.6
			70	100	72.3	95.7	19.1	89.8	0.9
			70	200	72.3	183.5	36.7	81.1	0.2
			70	300	72.3	296.8	59.4	74.6	1.9
			70	400	72.3	386.7	77.3	76.2	5.3
			80	100	78.1	95.7	19.1	77.1	6.4
			80	200	78.1	183.5	36.7	83.2	0.7
			80	300	78.1	296.8	59.4	75.0	4.4
			80	400	77.6	416.0	83.2	73.2	3.3