

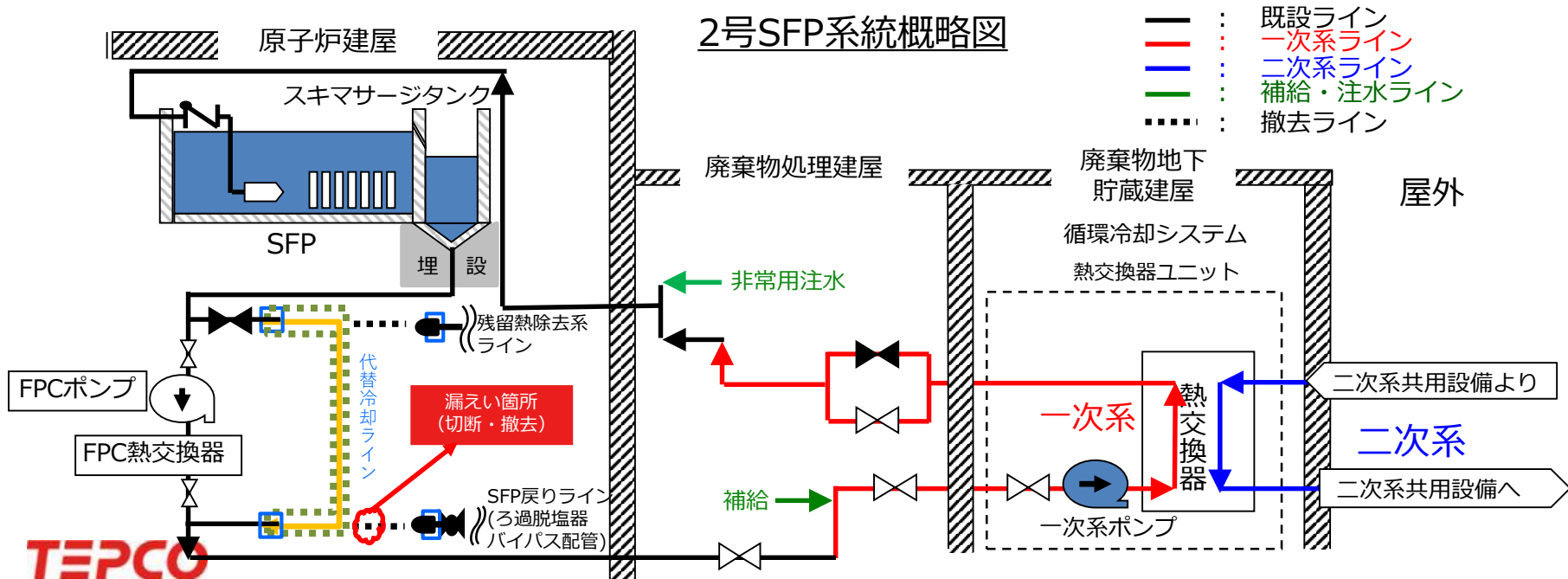
2号機SFPスキマサージタンク水位低下の 原因・対策及び今後の対応について

2024年11月28日

東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

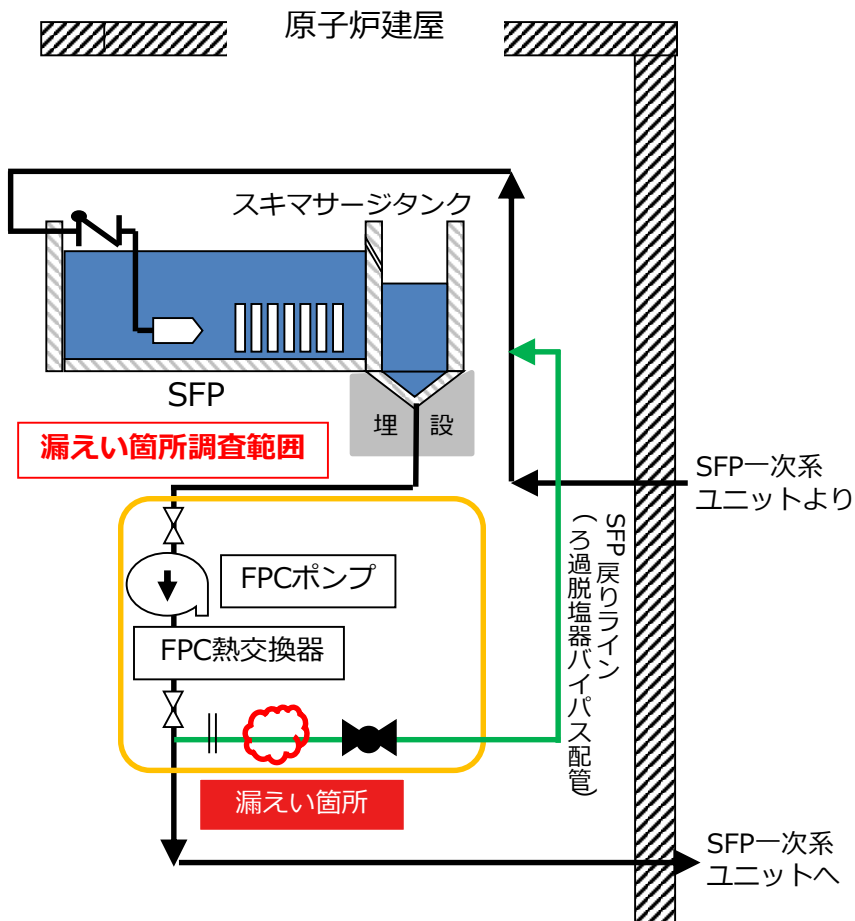
- ✓ 2024年8月9日, 2号機使用済燃料プール(以下, SFP)スキマサージタンク水位低下事象を確認。
- ✓ 2024年10月1日, FPCポンプおよびFPC熱交換器室内について, 漏えい箇所調査を実施した結果, 漏えい箇所は循環冷却している配管からの分岐配管1箇所より漏えいしていることを確認。
- ✓ 2024年11月14日, 漏えいが確認された配管の撤去・閉止処置を完了し, 漏えいリスク低減対策の一つである代替冷却ラインの構築 (ポンプ/熱交換器バイパスライン設置) が完了した。
- ✓ また, 漏えい箇所の原因調査並びに類似箇所 (異材継手) の調査・修理が完了したことから, 漏えい確認及び系統フラッシングにて設備に問題が無いことを確認し, 2024年11月25日にSFP循環冷却運転を再開した。再開後の運転状態に異常は無く, SFP水位はオーバフロー水位付近にあること及びSFP水温が低下していることを確認。(11/27 11:00時点 実測値: 31.2 °C)
- ✓ 今後, 更なる漏えいリスク低減のため, オペフロ及び西側構台に冷却ユニット等を設置し, SFPからの取水による循環冷却設備の構築を検討していく。



2. 漏えい箇所の調査結果

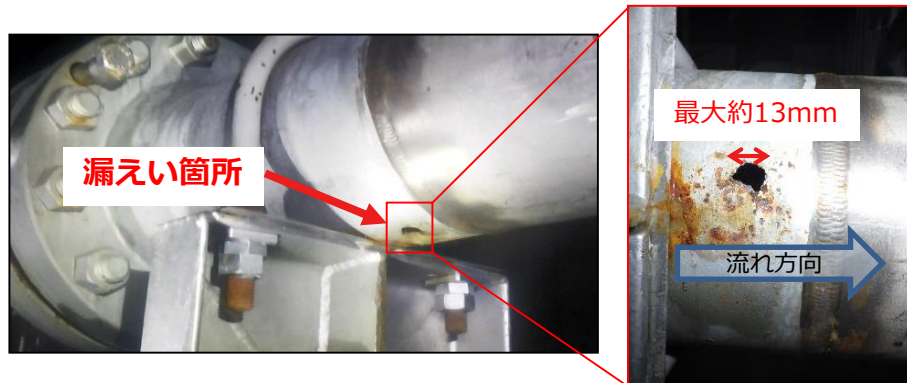
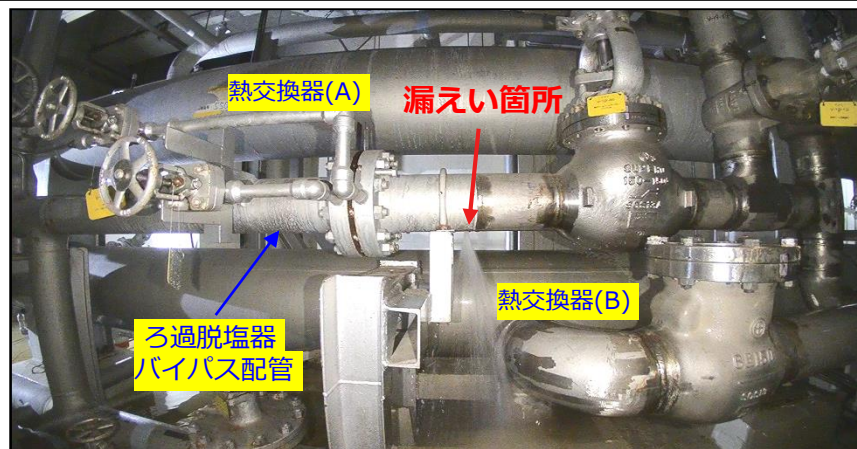
- FPC熱交換器から直接SFPに戻るライン（ろ過脱塩器バイパス配管※）の1箇所から漏えいが確認された。

※FPC系の既設ろ過脱塩器をバイパスするラインであり、ろ過脱塩器点検時等に使用していたが、現在は使用していない。
また、ろ過脱塩器とはフィルタ・樹脂により系統水を浄化、脱塩する装置。



2号SFP系統概略図（漏えい箇所）

漏えい箇所（FPC熱交換器室）



	漏えい箇所の配管仕様
配管材質	圧力配管用炭素鋼鋼管（STPG370）
配管口径	150A
配管板厚（公称）	7.1mm

3. 原因調査

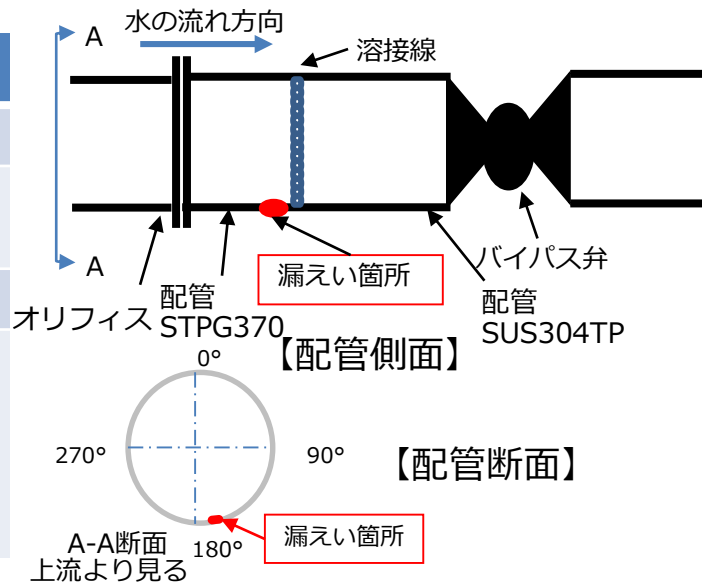
■ 原因調査

✓ 漏えいが確認された配管および上流配管について、原因の特定のため以下の調査を実施した。

	調査内容	結果	頁
①	ファイバースコープによる内部確認	内部に堆積物を確認	-
②	漏えい箇所周辺の外面状況の確認	外面に有意な腐食なし	P4
③	配管外表面の試料を採取し、塩化物等の有無の確認	微量な塩化物を検出	P5
④	配管内部に確認された堆積物の堆積状態の確認および成分分析	漏えい部近傍は赤茶色の堆積物とその下に空洞を確認 上流側は表面が赤茶色の堆積物とその下に土状（灰色）の堆積物を確認 成分分析の結果、鉄酸化物が主体と推定	P6 P7 P8
⑤	漏えい箇所を含めた配管肉厚測定	炭素鋼地側180°の減肉が相対的に大きいことを確認	P9
⑥	漏えい箇所を含めた配管内表面の確認	漏えい部近傍に異常に大きな減肉 炭素鋼配管内面に全面腐食（一部不均一腐食）を確認	P10 P11
⑦	類似の異材継手の調査	11箇所のうち3箇所の配管表面腐食を確認（2箇所は確認困難）	P12

■ 漏えい箇所の詳細

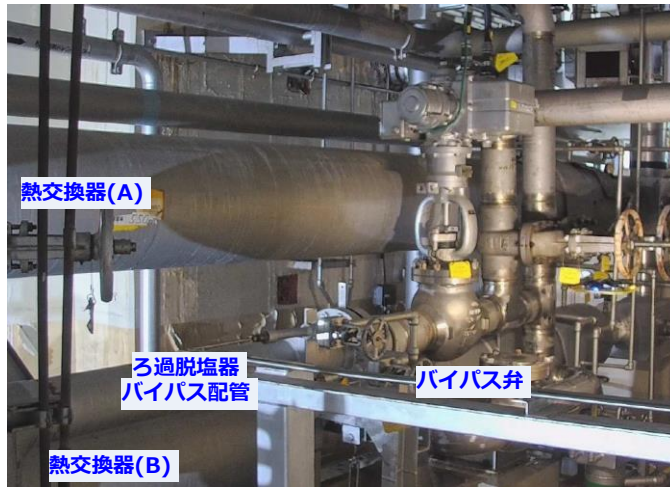
	漏えい箇所の状況
漏えい穴の寸法	最大約13mm
漏えい穴の位置	配管下部（真下から周方向に約10mm横） 溶接線端部から軸方向に約18mm
配管内部	配管内部に堆積物を確認
配管構成	<ul style="list-style-type: none"> 溶接線から電動弁側の材質は配管用ステンレス鋼鋼管（SUS304TP）であり、炭素鋼鋼管（STPG370）とステンレス鋼の異材継手 熱交換機側には流量調整オリフィスが設置されている



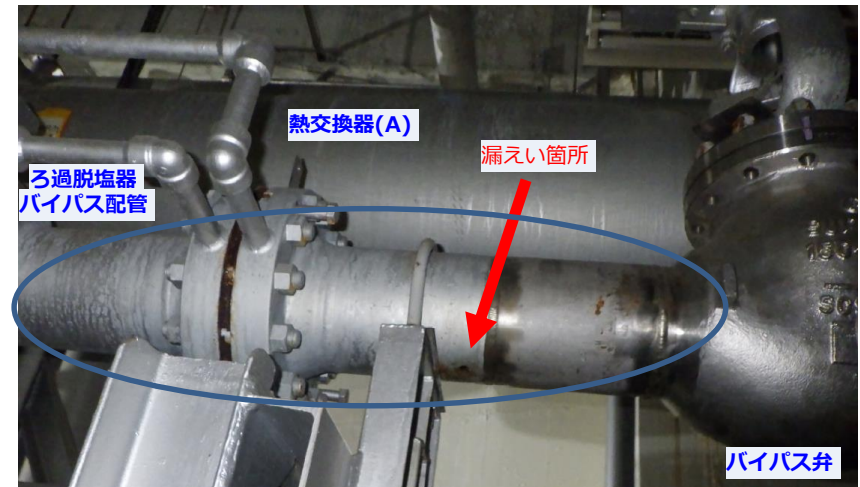
4. 漏えい箇所周辺の外面状況調査 <調査項目②>

- ✓ ドローンによるカメラ確認および人による直接目視にて、配管外表面を確認。
- ✓ 漏えい箇所が確認された穴周辺には、錆と思われる変色が確認されたが、同ラインの配管外表面に有意な腐食は確認されなかった。

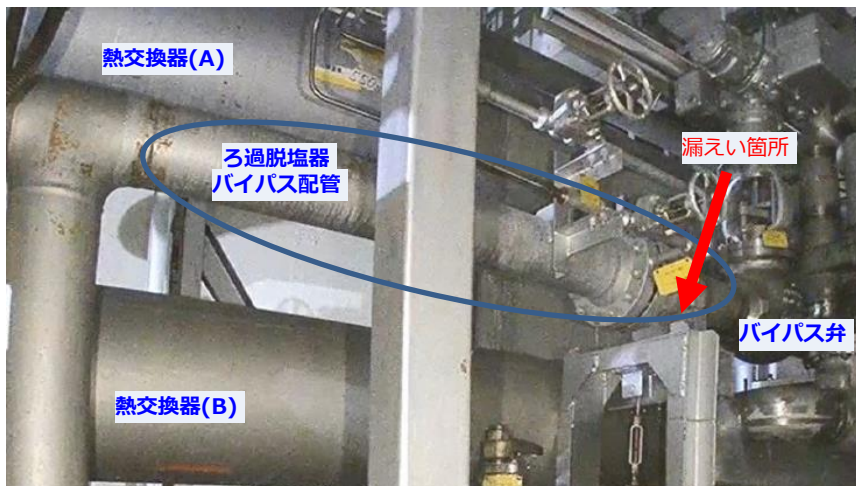
FPC熱交換器室全体



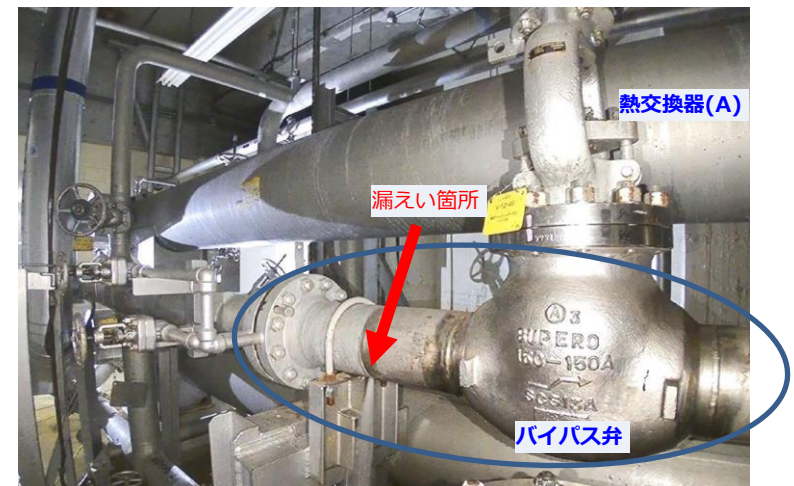
漏えい箇所周辺



バイパス配管側より

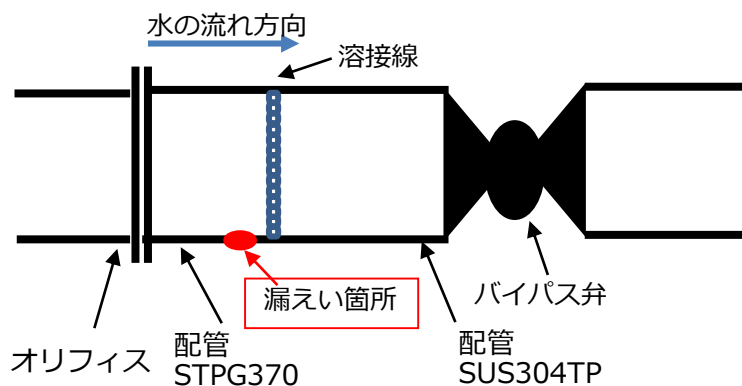


バイパス弁側より

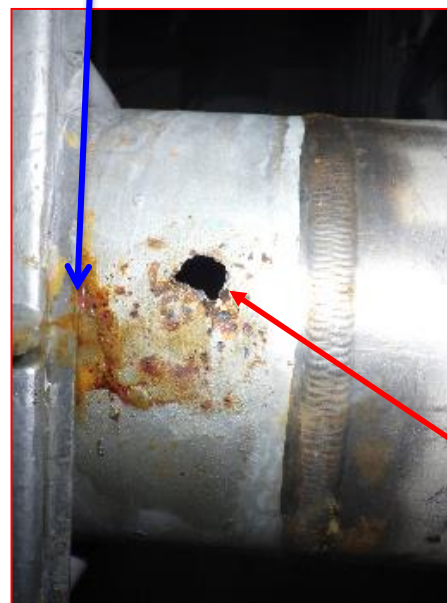


5. 配管外表面の塩化物の有無調査<調査項目③>

- ✓ 漏えい箇所の周辺について、配管外表面の付着物を採取し、SEM-EDX分析（元素分析）を実施。
- ✓ 分析の結果、塩化物が0.6%検出された。
- ✓ 漏えい箇所から系統水が漏えいしたことにより、配管外表面に塩化物が付着したものと推定。

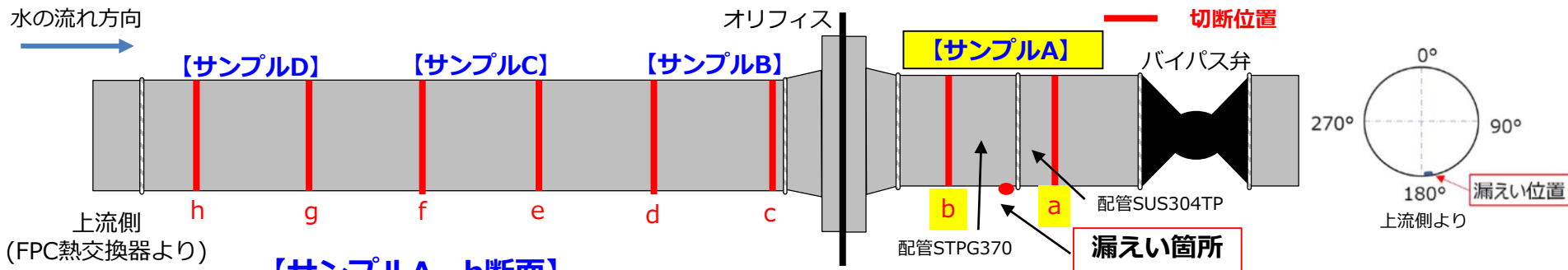


配管外表面付着物



漏えい箇所

6-1. 配管内部堆積物の状態確認 <調査項目④>



【サンプルA b断面】

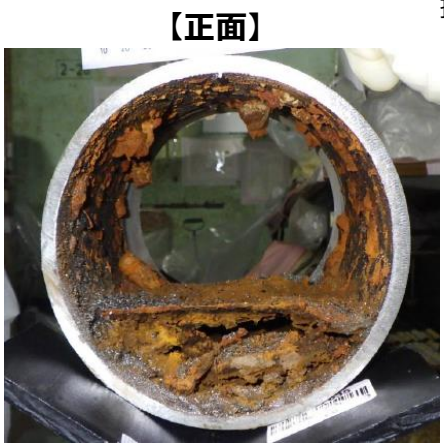
撮影方向 →

【サンプルA a断面】

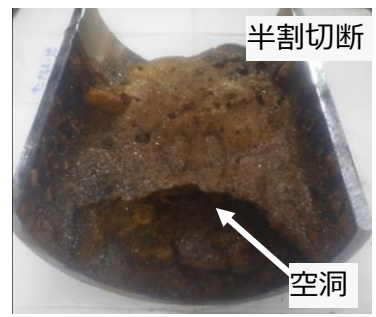
← 撮影方向

【確認結果】
 炭素鋼の内表面全周にわたり、赤茶色の付着物が観察され、天側には塊状の付着物が一部認められた。地側にはブリッジ状に堆積物が存在し、その下部には空洞が認められた。ステンレス鋼管側の地側に堆積物が存在し、その下部には空洞が認められたが、天側・側面に堆積物は観察されなかった。

○ : 堆積物上のグレー色は配管切断時の鉄粉(その他切断面についても同様)



【天側0°】



崩れた堆積物を撤去

【地側180°】

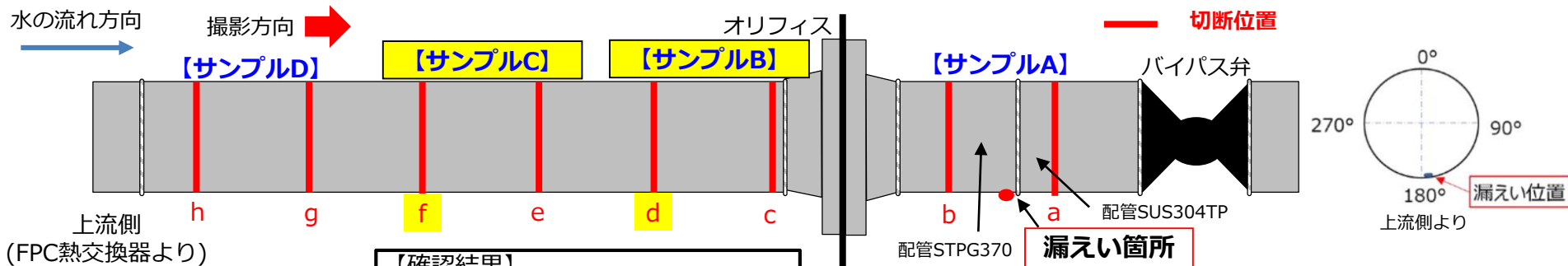


【天側0°s】



【地側180°】

6-2. 配管内部堆積物の状態確認 <調査項目④>



上流側
(FPC熱交換器より)

【サンプルC f断面】

撮影方向 →

【正面】



【天側0°】



【確認結果】
内表面全周にわたり、赤茶色の付着物が観察され、天側には塊状の付着物が一部認められた。地側にはブリッジ状に堆積物が存在し、その下部には土状(灰色)の堆積物があり、空洞も認められた。



【地側180°】



【サンプルB断面】

撮影方向 →

【正面】



【天側0°】



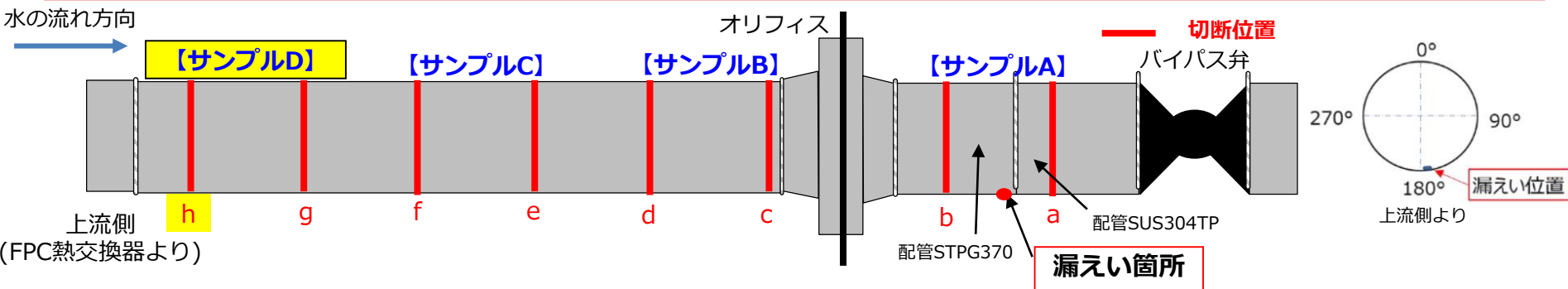
【確認結果】
内表面全周にわたり、赤茶色の付着物が観察され、天側には塊状の付着物が一部認められた。地側にはブリッジ状に堆積物が存在し、その下部には土状(灰色)の堆積物があり、空洞も認められた。

○：堆積物上のグレー色は配管切断時の鉄粉(その他切断面についても同様)



空洞

6-3. 配管内部堆積物の状態確認<調査項目④>



【サンプルD h断面】

撮影方向 →

【正面】



【天側0°】



【地側180°】



【確認結果】

内表面全周にわたり、赤茶色の付着物が観察され、天側には塊状の付着物が多数観察された。
地側に堆積物(表面は赤茶色、その下は灰色)が観察された。

配管内部の堆積物のSEM-EDX分析結果について

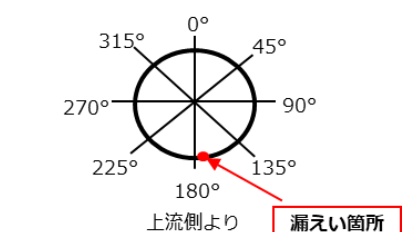
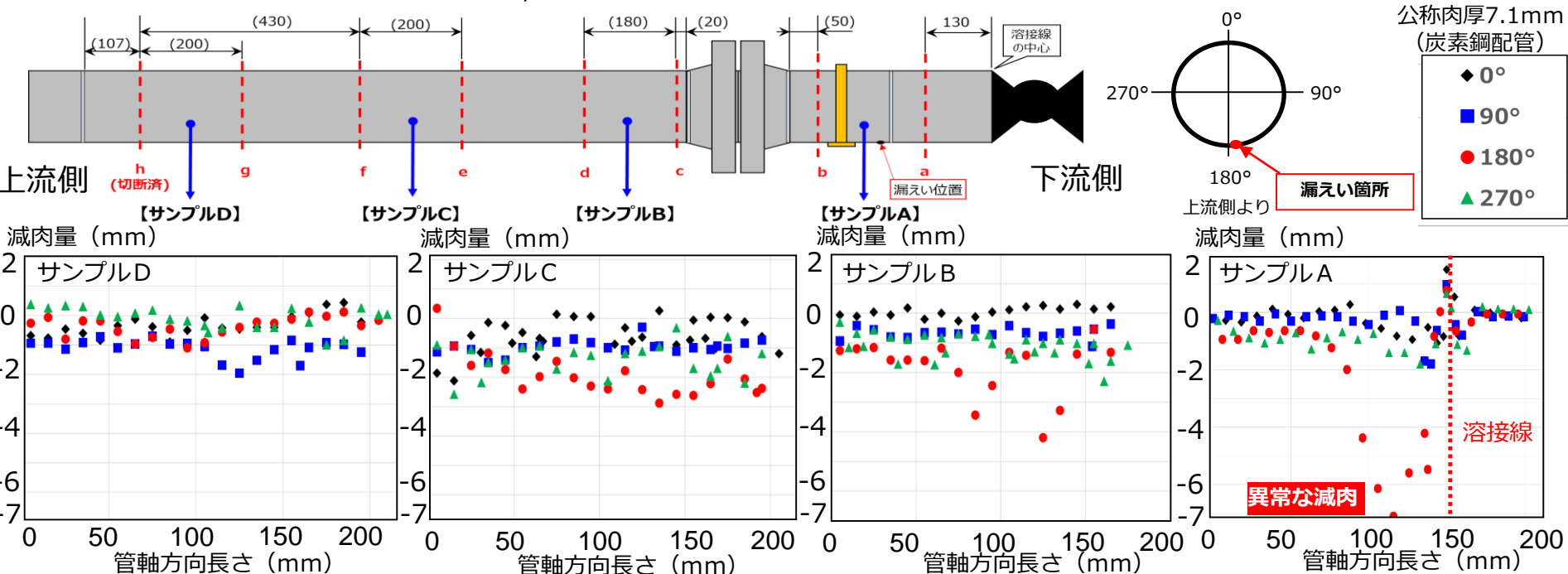
配管内部に確認された堆積物(サンプルA~Dの16試料を採取)の成分分析(SEM-EDX※,イオンクロマトグラフ分析装置)を実施。

※エネルギー分散型X線分光法

- 配管内堆積物は、Fe:約61~87%, O:約7~29%, C:約2~5%で鉄酸化物が主体と推定。
- 配管内堆積物から不純物成分を検出 (Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺など)

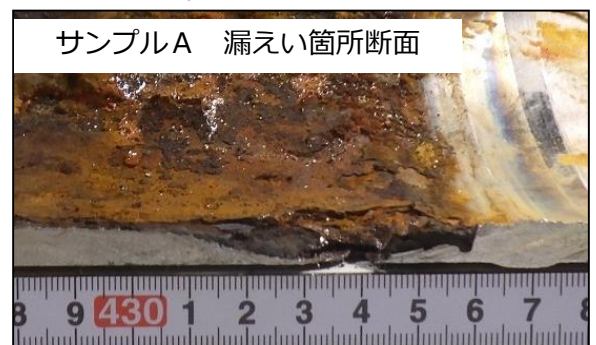
7. 配管の肉厚測定結果 <調査項目⑤>

- ✓ サンプルA：天側0°と90°の減肉は軽微であるが、その他は減肉が観られる。地側180°の減肉量が相対的に大きく、溶接線から約100 mmまでの範囲の炭素鋼側で異常に大きな減肉が観られた。
- ✓ サンプルB：天側0°の減肉は軽微であるが、その他は減肉が観られ、地側180°の減肉量が相対的に大きく、やや不均一になっている。
- ✓ サンプルC：天側0°の減肉は軽微であるが、その他は減肉が観られ、地側180°の減肉量が相対的に大きい。
- ✓ サンプルD：全周に渡り減肉がみられ、方位ごとの不均一が少ない。



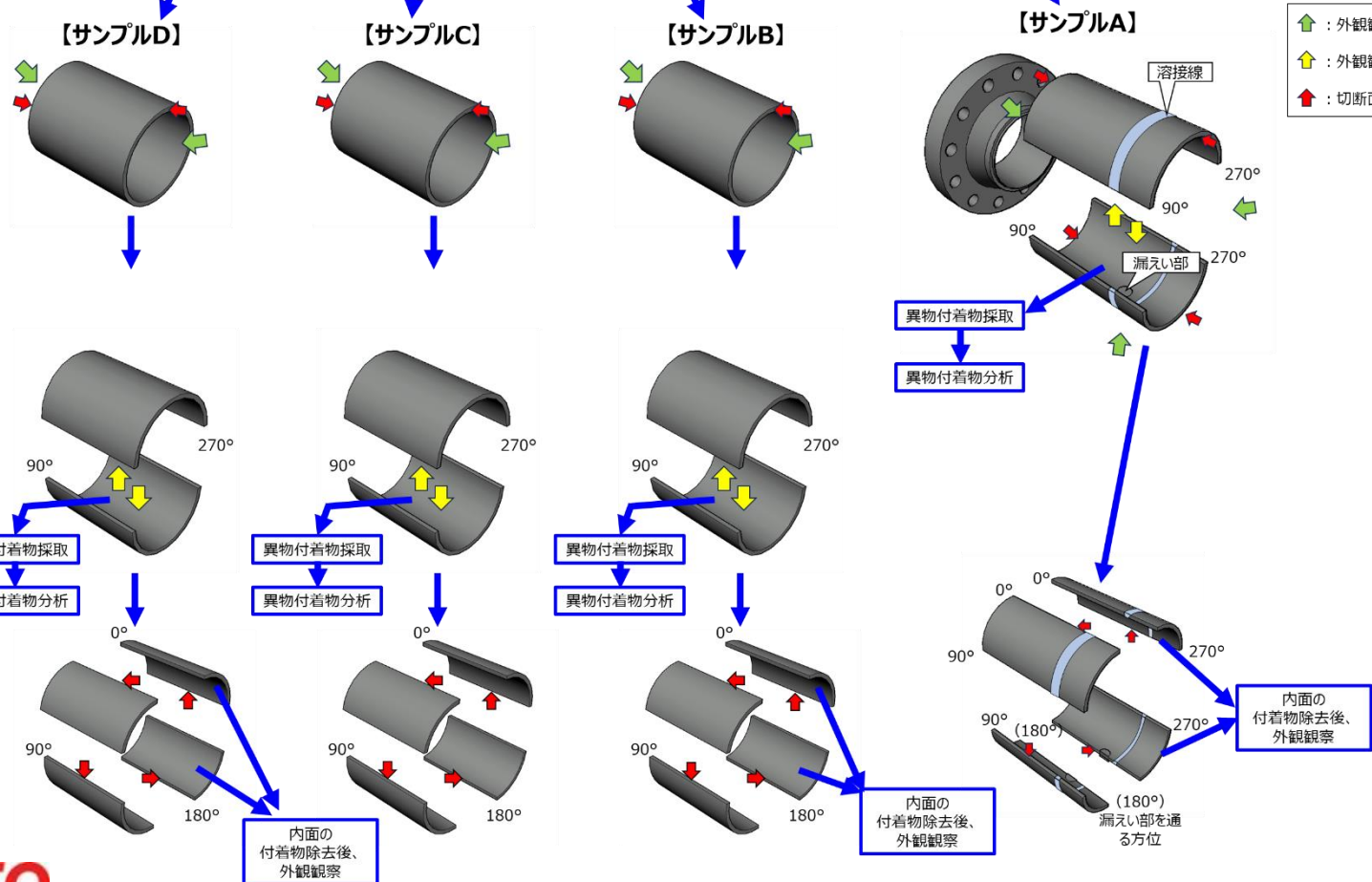
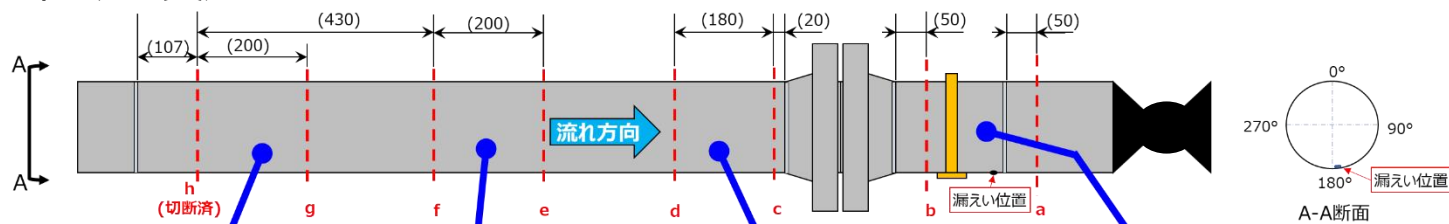
1.9	2.2	1.5
1.8	開口	2.0
1.9	1.2	2.4

単位 (mm)



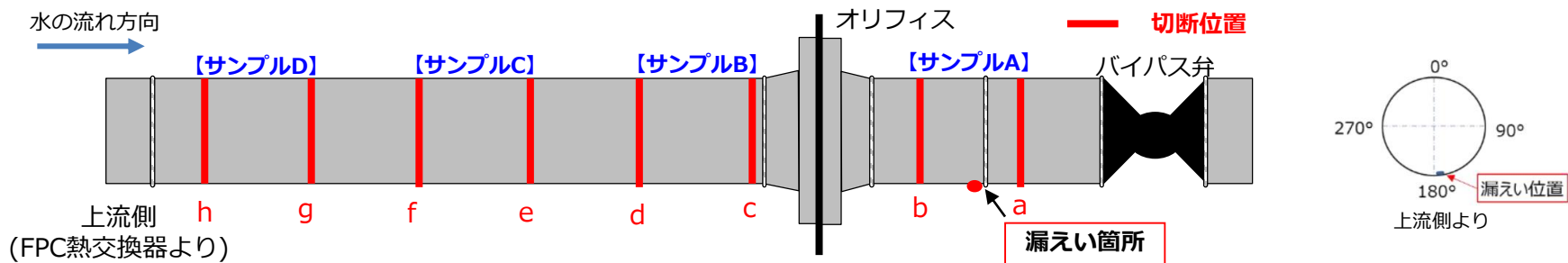
8 - 1. 配管内表面の確認 <調査項目⑥>

✓ 配管内表面の観察のため、当該ラインをサンプルA～Dに分割し・輪切り・半割・管軸方向に細断を実施。



8 - 2. 配管内表面の確認<調査項目⑥>

- ✓ 堆積物除去後に配管内表面の観察を実施。
- ✓ サンプルA, B, Dの配管内面は、全面的に腐食を確認。
 - 【サンプルA】 180°側の、溶接線から約100 mmまでの範囲で異常に大きな減肉を確認。
 - 【サンプルB】 180°側で一様に減肉しているが、局所的に深い部分も確認。
 - 【サンプルD】 全面腐食していることを確認。



【サンプルD】 180°~270°

堆積物が残存している範囲



全面腐食

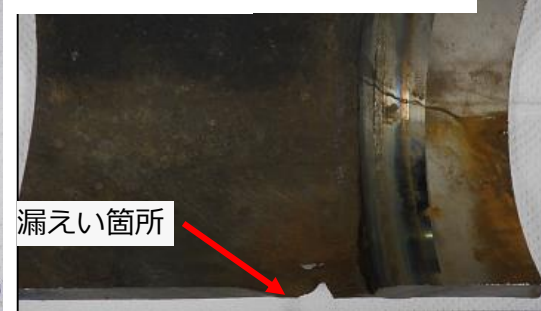
【サンプルB】 180°~270°

堆積物が残存している範囲



漏えい箇所

【サンプルA】 180°~270°



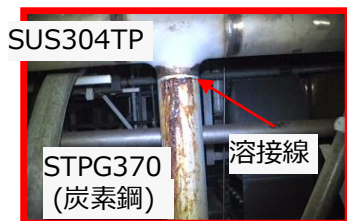
堆積物除去時に空いた穴

溶接部端部の炭素鋼が減肉

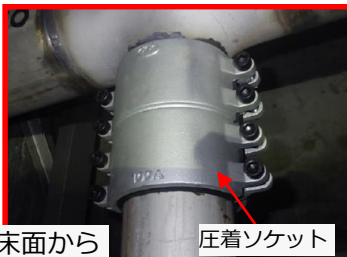
9. 類似配管の調査結果及び腐食箇所修理 <調査項目⑦>

- ✓ 漏えいが確認された配管の類似箇所(異材継手)は、今回の漏えい箇所を含め12継手を確認。
- ✓ ②,③,⑫の継手は、外表面に腐食生成物の付着が確認されたため、補修を実施済。
- ✓ ④,⑤の継手は、オペフロ床面コンクリート埋設箇所のため、配管外表面の腐食状況は確認困難。
(漏えいした場合、スキマサージタンクの水位監視ならびに床ファンネルを経由し建屋滞留水となるため、滞留水水位を監視する。)
- ✓ ⑥~⑪の継手は、配管外表面の目視確認および肉厚測定を実施し、有意な減肉がないことを確認済。

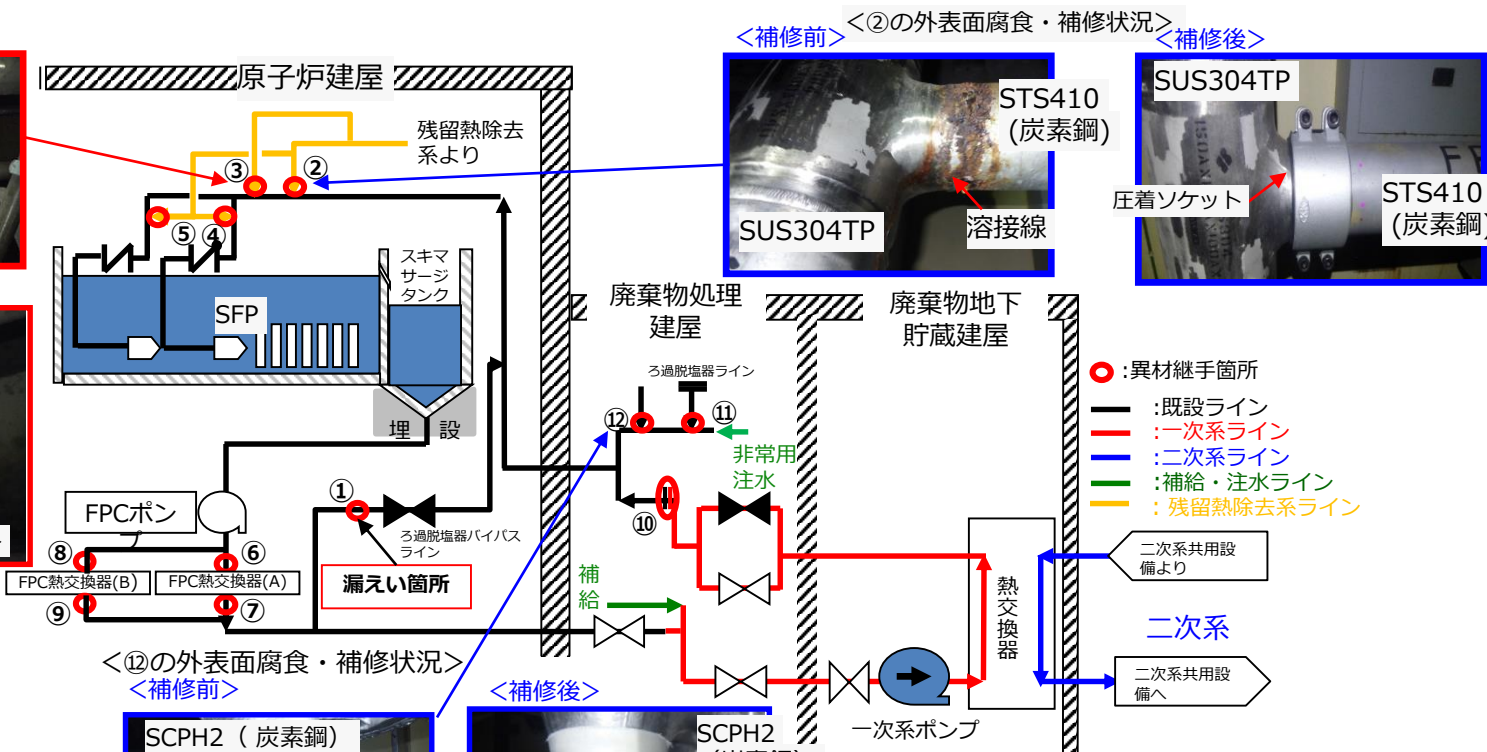
<③の外表面腐食状況>



<③拡大写真>



床面から
高さ約6m



<補修前> <②の外表面腐食・補修状況>



<補修後>



<⑫の外表面腐食・補修状況>



10. 要因分析

✓ これまで確認された漏えい箇所の位置、穴の形状や熱交換器室の環境、配管構成、系統使用状況から漏えいの要因分析結果を以下に示す。

	状況	推定要因	発生の可能性	調査項目	調査結果	評価
現場環境	空調は停止しているため、湿潤環境と思われる壁、配管等に結露と思われる跡が確認された	結露水による外面腐食	<ul style="list-style-type: none"> 結露水が配管に垂れることで、外面腐食が生じる可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> ②漏えい箇所周辺の外面状況を確認 ③配管外面の試料を採取し、塩化物等の有無を確認 	漏えい箇所が確認された穴周辺以外に有意な腐食は確認されなかった。穴周辺の外表面では塩化物が検出されたが極微量であった。	×
配管構成及び系統使用状況	震災時、SFPへ海水等を注水している	均一腐食 (全面腐食)	<ul style="list-style-type: none"> 海水成分を含む水を内包して均一腐食が発生した可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> ①ファイバースコープによる内部確認 ⑤配管の肉厚測定 ⑥漏えい箇所を含めた配管内表面の確認 	バイパス配管の内表面全体に腐食を確認 異材継手近傍（漏えい箇所周辺）で異常に大きな減肉を確認	○
	系統水が滞留している					
	漏えい箇所は、STPG370(炭素鋼)とSUS304TP(ステンレス鋼)の異材継手の炭素鋼側である	異種金属接触腐食(ガルバニック腐食)	<ul style="list-style-type: none"> ステンレス鋼との接触、及び内包水の導電率上昇により、継手の炭素鋼側の腐食が局所的に加速した可能性がある 			
	漏えい箇所の上流にオリフィス設置	水の流れにより、配管内面の腐食が促進 (FAC:流れ加速型腐食)	<ul style="list-style-type: none"> オリフィス下流側に配管減肉の可能性はある 	<ul style="list-style-type: none"> ①ファイバースコープによる内部確認 ⑤配管の肉厚測定 ⑥漏えい箇所を含めた配管内表面の確認 	オリフィスの影響と思われる鱗状の減肉様相は観られなかった (震災以降、通水していない)	×
	配管内に堆積物を確認	堆積物による腐食加速 (酸素濃淡電池腐食など)	<ul style="list-style-type: none"> 堆積物下部と周囲とで酸素濃淡電池が形成される結果、堆積物下部の腐食が加速する可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> ①ファイバースコープによる内部確認 ④配管内部に確認された堆積物の堆積状態の確認および成分分析 	配管系統全域の地側に堆積物を確認 しかし、貫通に至った異常に大きな減肉は異材継手近傍に限定 よって、堆積物影響は腐食貫通の主要因ではないと推定	△ (ただし、 主要因ではない)

1 1. 推定原因

✓ 調査結果まとめ

これまでの調査の結果、主要な点は以下のとおり。

- ①漏えい部を含む**当該配管（系統水が滞留）の内面全域で腐食**を確認。
- ②配管内の地側に多量の堆積物があり、分析で鉄酸化物（鉄さび）と推定
- ③配管内**堆積物から不純物成分を検出**（ Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} など）
- ④漏えい箇所は、炭素鋼とステンレス鋼の異材溶接継手近傍の炭素鋼側。**溶接線から約100 mm程度の範囲が異常に深く減肉し**、一部で貫通していた。震災後の平均腐食速度は0.5 mm/y以上。

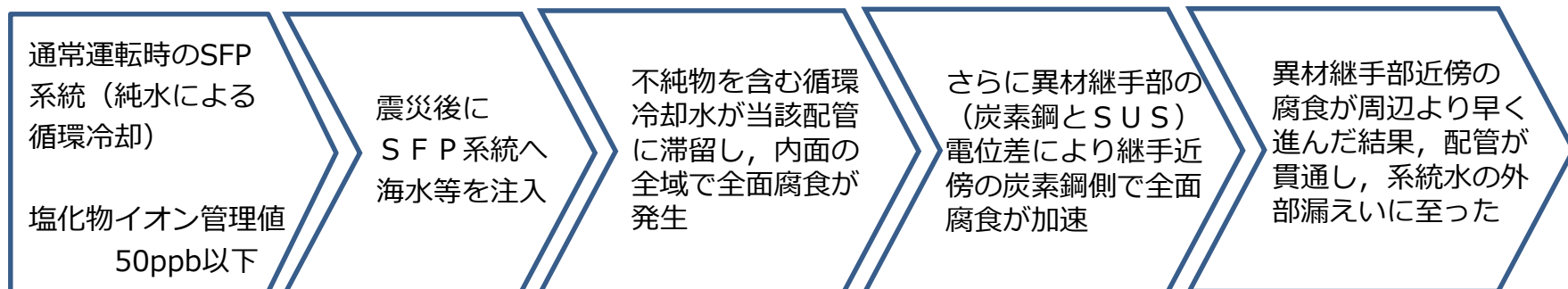
✓ 炭素鋼の腐食特性

一般的な腐食特性は以下のとおり。

- ①純水中では、ほとんど腐食しない^{注1}
- ②一方、**不純物を含む水中では全面腐食**が生じる。全面腐食の速度は、常温の淡水／海水中において0.1 mm/y程度。
- ③**異材接合部付近では全面腐食速度が導電率等に応じて数倍～数十倍に加速**^{注2}（ガルバニック腐食）

以上から、本漏えい事象は、震災後の海水等注入による不純物を含む循環冷却水が当該配管系統に滞留し、SUSとの異材継手部近傍の炭素鋼配管でガルバニック腐食を生じたことによると推定

<漏えい発生の想定メカニズム>



注1) 純水はほぼ絶縁体であり、腐食反応（電気化学反応）が進行しない

注2) 腐食加速度合いは、導電率、異材の面積比、異材の電位差に依存

✓ 推定損傷要因のポイント

前頁で推定された損傷要因とポイントとして以下の点が挙げられる。

- ①2号SFPには震災後に海水等を注入したため、系統の水質に不純物が含まれ、導電率が上昇していたこと（炭素鋼の腐食を無視できる純水環境ではなくなったこと）
- ②導電率の高い水質ではガルバニック腐食による腐食加速リスクのある異材継手構造（炭素鋼/SUS）になっていたこと
- ③今回の漏えい箇所は、海水等の注水により高導電率の系統水が滞留し、通水箇所と比べてガルバニック腐食が生じやすかった可能性があること

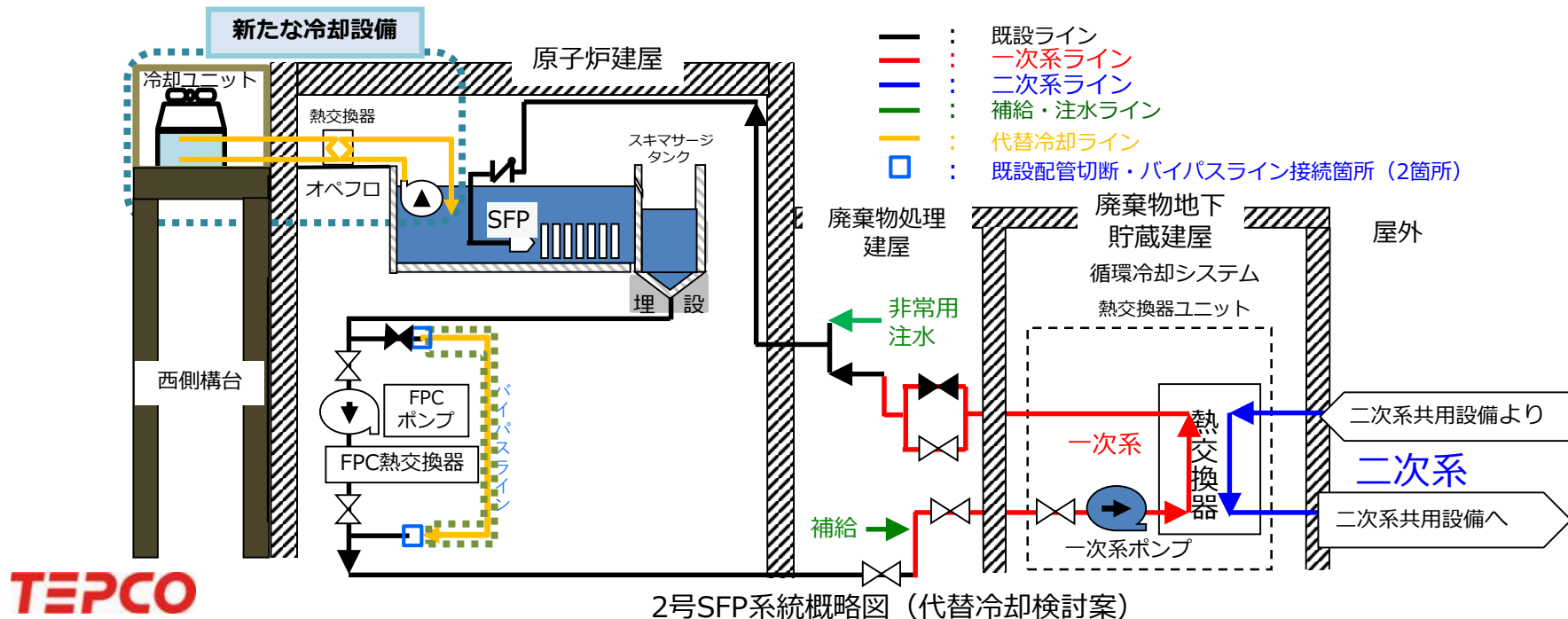
12. 対策及び今後について

<対策>

- ✓ 漏えいが確認された配管の撤去・閉止処置を実施済。
- ✓ 代替冷却ライン（FPCポンプ／熱交換器バイパスライン）の構築を実施済。
- ✓ 類似箇所（異材継手）で、外表面に腐食生成物の付着が3箇所確認され補修を実施済。
- ✓ 代替冷却ラインの運転圧での漏えい確認を行い、異常のないことを確認した。

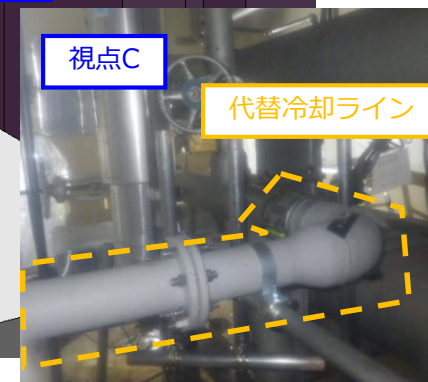
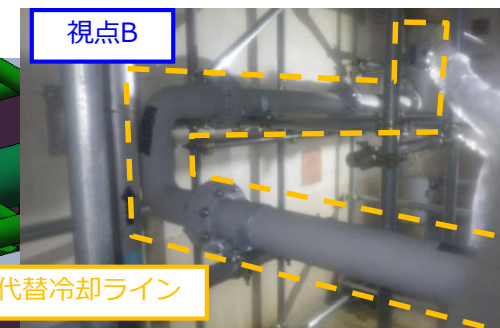
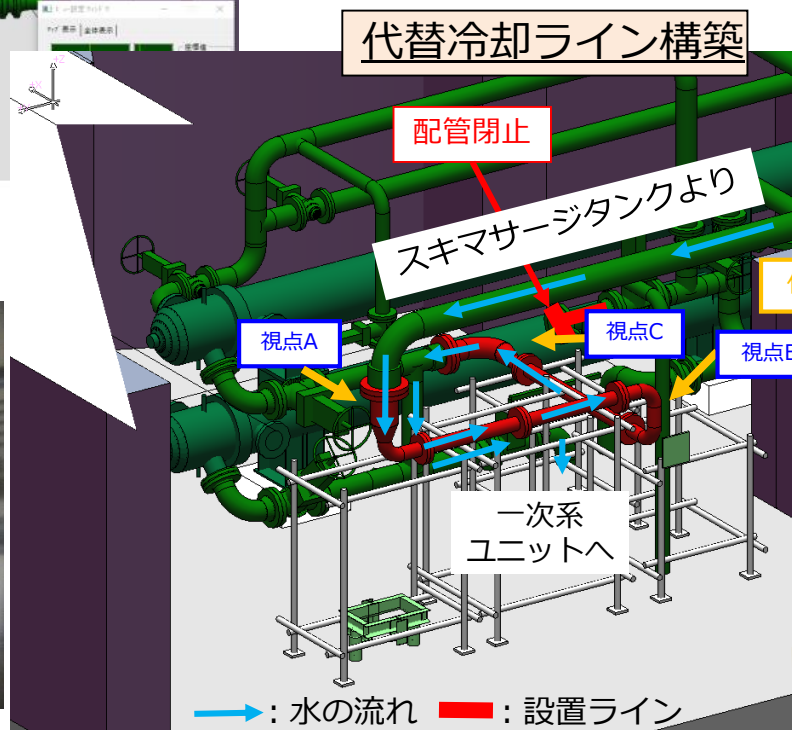
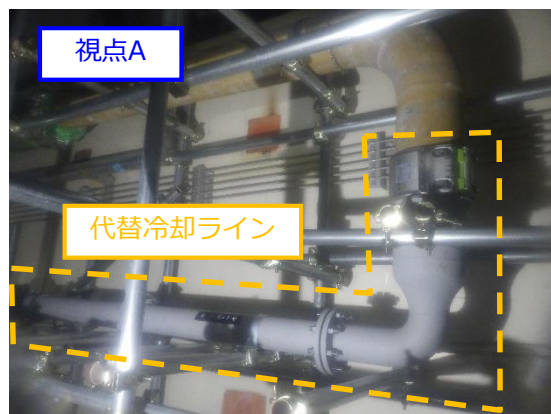
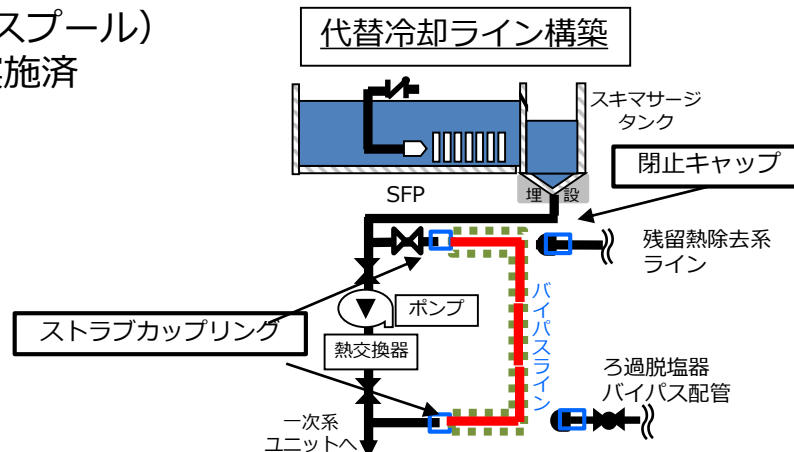
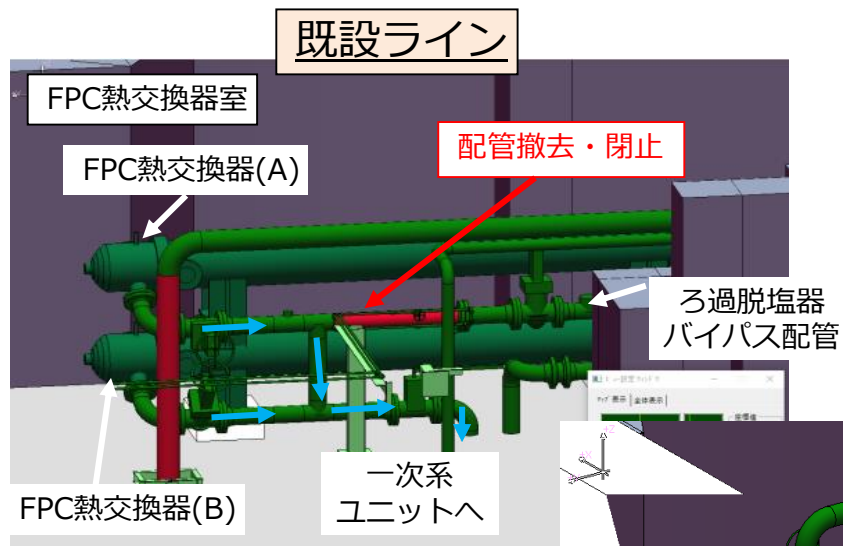
<今後について>

- ✓ 既設および一次系ラインのフラッシング後に既設ラインによるSFP循環冷却運転を再開。（代替冷却ラインは、バックアップラインとして運用）
- ✓ 今回、現場確認できない類似箇所（異材継手）が漏えいした場合、スキマサージタンクの水位監視ならびに床ファンネルを経由し建屋滞留水となるため、滞留水水位を監視する。
- ✓ 代替冷却ラインでは、漏えいリスク低減の範囲が限定されることから、オペフロ及び西側構台に、SFPからの取水による循環冷却設備の構築を検討していく。
- ✓ 水平展開として、推定損傷要因のポイントを鑑み、SFP内に燃料が残る1号機についても類似箇所の調査を実施していく。



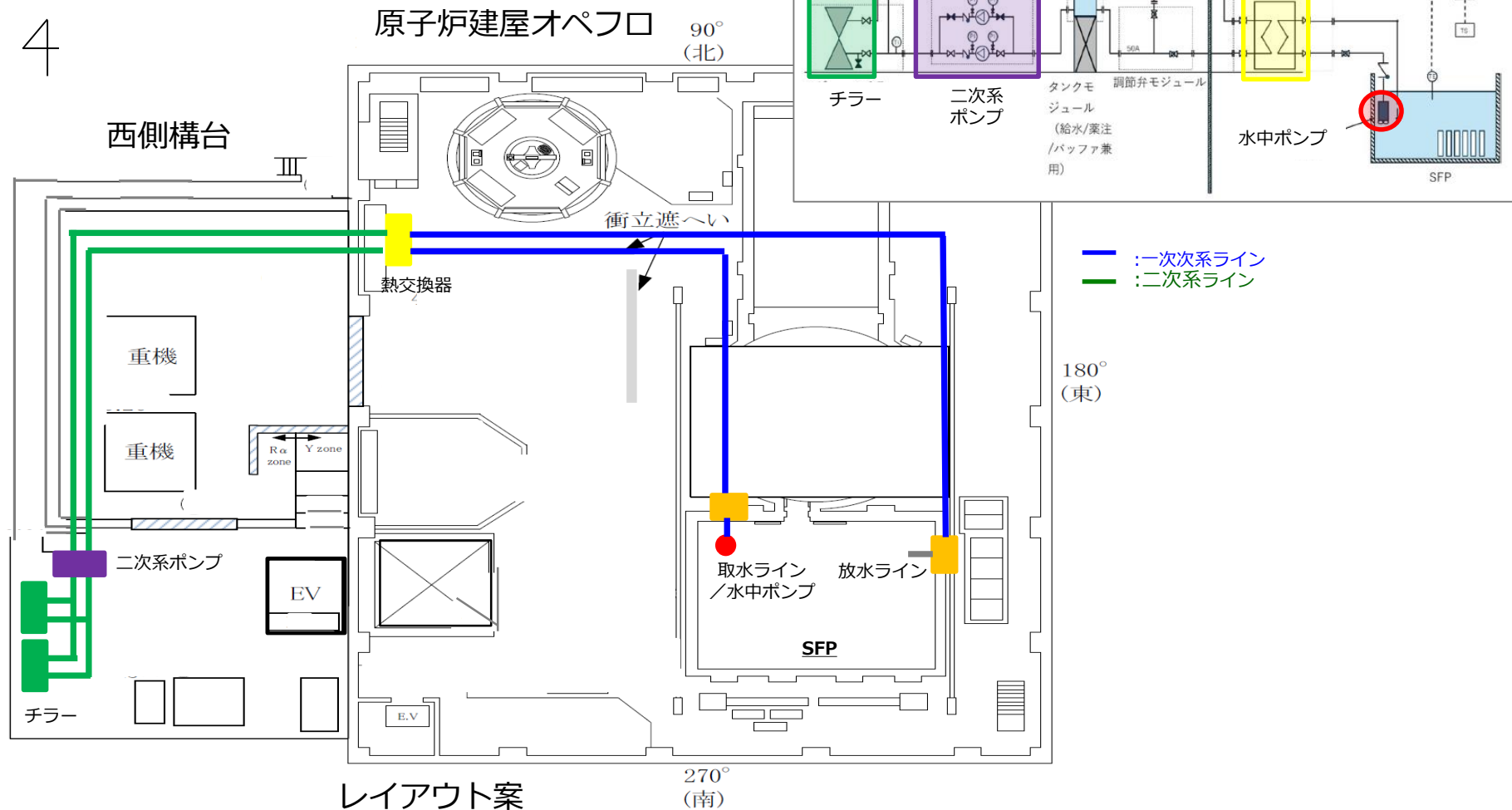
<補足> 漏えい箇所への閉止処置と代替冷却ラインの設置

- ✓ 代替冷却ラインの接続が完了。(新設配管スプール: 6スプール)
- ✓ 漏えい箇所の配管は、切断・撤去を行い、閉止処置を実施済



<補足> SFP代替冷却案③の設置予定エリア (案)

オペフロ／西側構台に冷却ユニット等を設置し，SFPからの取水による循環冷却設備(案③)を構築する。



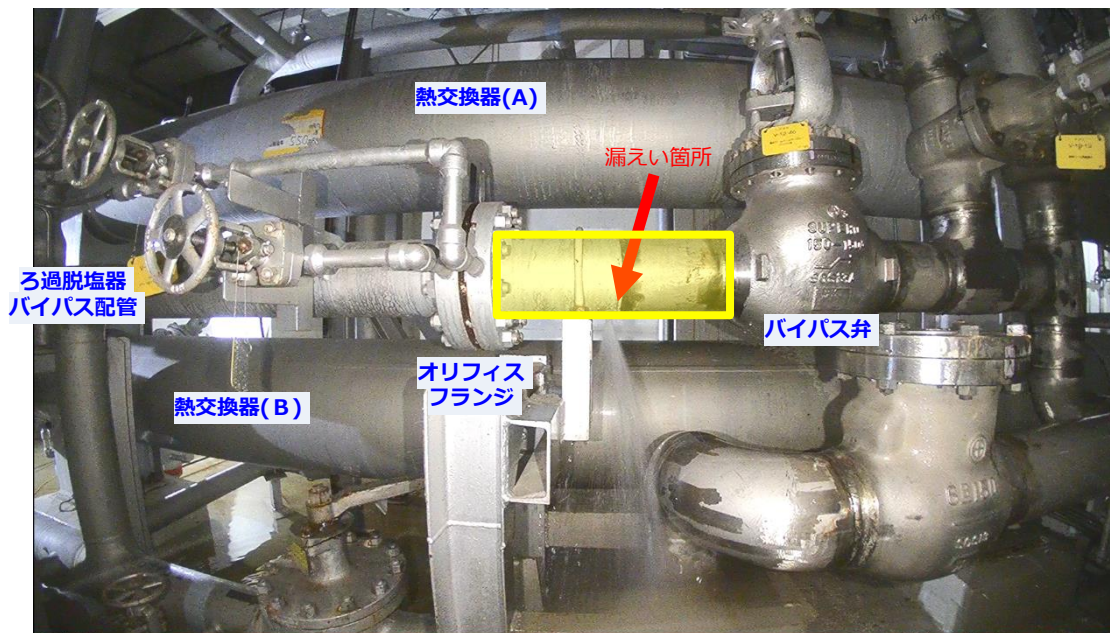
<補足> オペフロで代替冷却設備設置までのリスク対応

✓ オペフロ代替冷却設備設置までのリスク対応を以下に示す。

機器	想定リスク	リスクに対する対応	検知方法
既設ポンプ・熱交換器	既設ポンプ・熱交換器廻りから漏えい	代替冷却ラインの使用	<ul style="list-style-type: none"> スキマサージタンク水位監視 滞留水水位を監視
代替冷却ライン	代替冷却ラインフランジ部より漏えい	増締めまたはパッキン交換	<ul style="list-style-type: none"> スキマサージタンク水位監視 滞留水水位を監視
類似配管 (補修箇所)	補修箇所からの漏えい	増締めまたはストラブカップリング交換 補修テープ	<ul style="list-style-type: none"> スキマサージタンク水位監視 滞留水水位を監視
類似配管 (現場未確認箇所)	異材継手部からの漏えい時、サイフォンによるプール水低下	機動的対応によるSFP補給	<ul style="list-style-type: none"> スキマサージタンク水位監視 滞留水水位を監視 プール水位監視
SFP一次系ライン	腐食による配管からの漏えい	ストラブカップリングによる補修等	<ul style="list-style-type: none"> スキマサージタンク水位監視 滞留水水位を監視

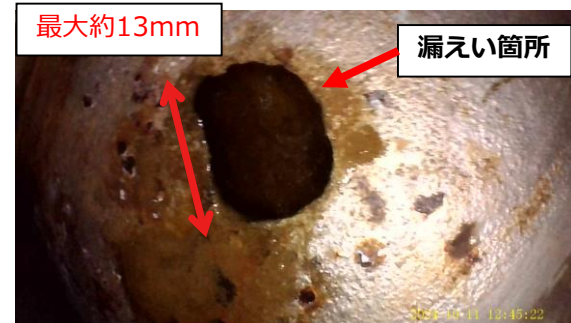
以下,參考資料

<参考> ファイバースコープによる配管内部調査<調査項目①>



黄色い枠 : ファイバースコープ調査

【ファイバースコープによる漏えい箇所状況】



【配管内の堆積物の位置(推定)】

青い枠 : 配管上部は堆積物により確認出来ない

茶色枠 : 堆積物

堆積物により配管上部は確認出来ない

図1

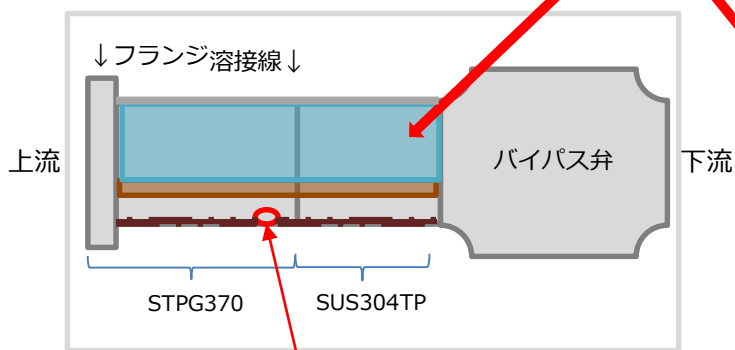
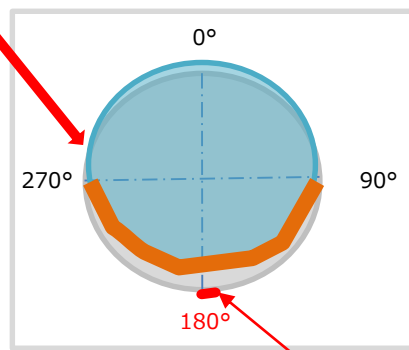
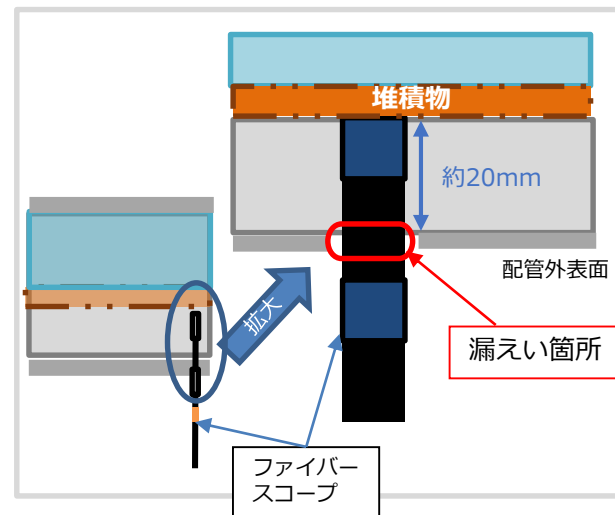


図2

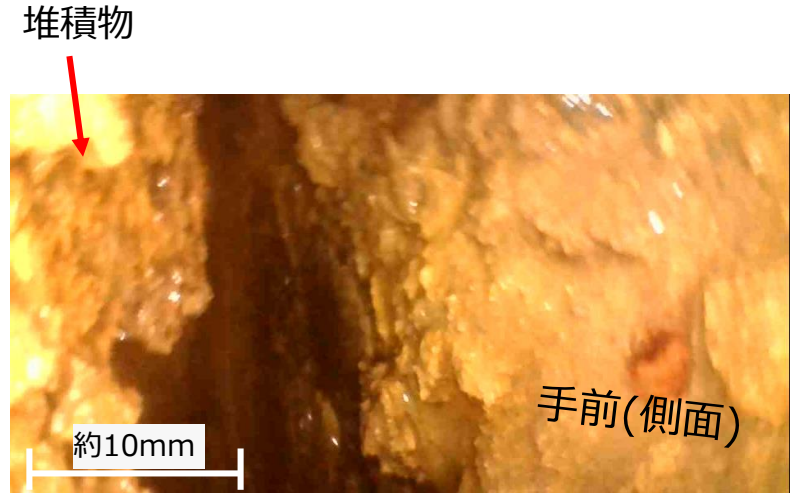
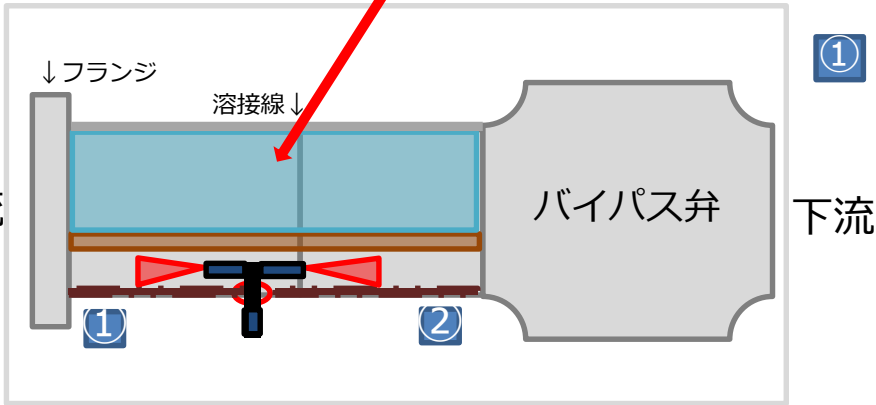


堆積物により天方向にファイバー挿入不可

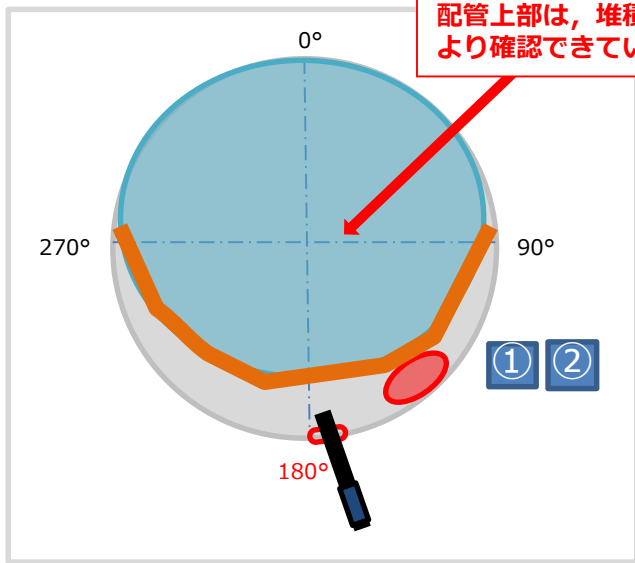


<参考> 配管内部状況(ファイバースコープ) <調査項目①>

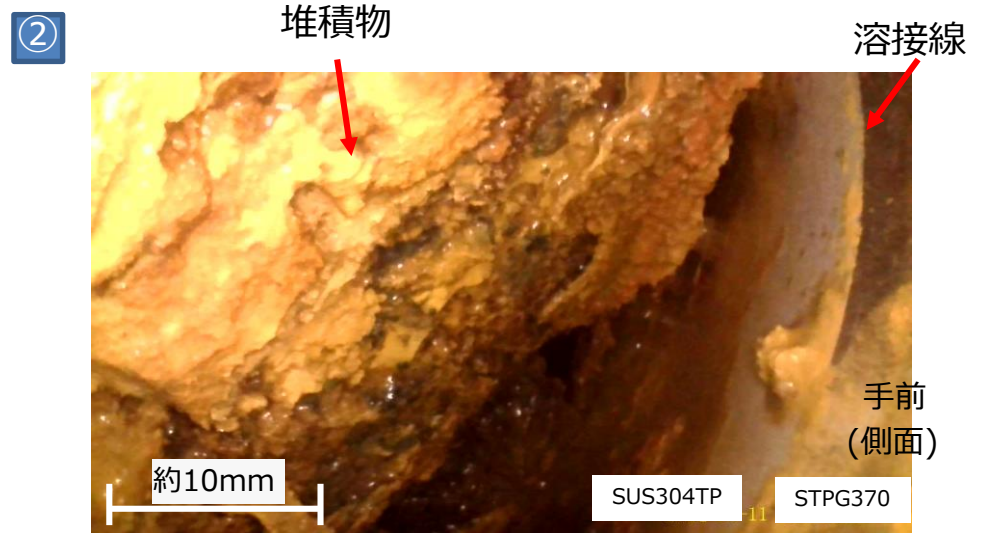
配管上部は、堆積物により確認できていない



配管上部は、堆積物により確認できていない



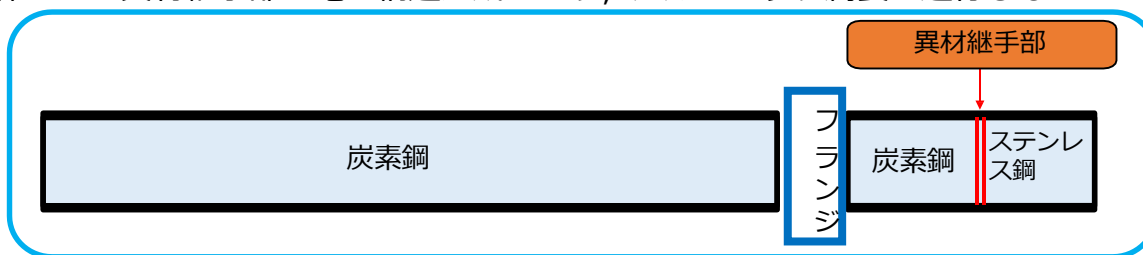
上流側から見た撮影位置



<参考> 堆積物の推定メカニズム

✓ 【震災前】 純水環境下

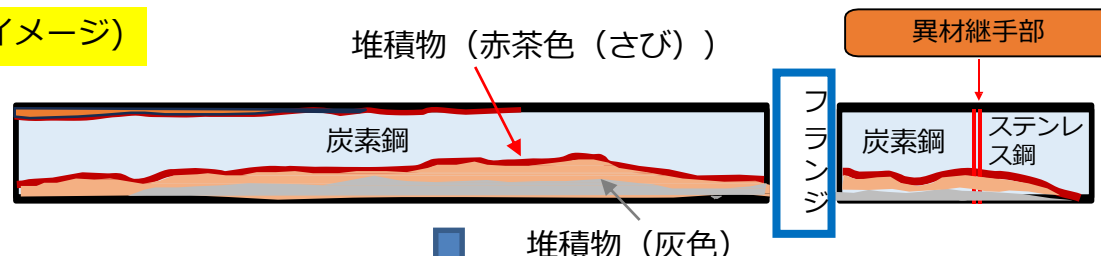
- ・ほぼ絶縁体である純水中では、電気化学反応である腐食はほとんど進行せず、さびや堆積物も発生しない。
- また、絶縁体ゆえに異材継手部の電池構造が成立せず、ガルバニック腐食も進行しない。



✓ 【震災後】 海水等注入後

- ・海水等をSFPへ注入。当該配管内にも流入し炭素鋼表面では全面的に腐食（さび）が発生。
- ・合わせて、炭素鋼とステンレス鋼の異材溶接部の炭素鋼側ではガルバニック腐食が発生。
- ・当該配管はSFP循環冷却配管の分岐配管であり、殆ど水が停滞しており、水中のさび、よごれ、ゴミなどが地側に堆積
- ・SFP水は浄化されたが、純水には戻らないため、炭素鋼表面では全面腐食が継続し、さびも継続して発生するため堆積物が増加。

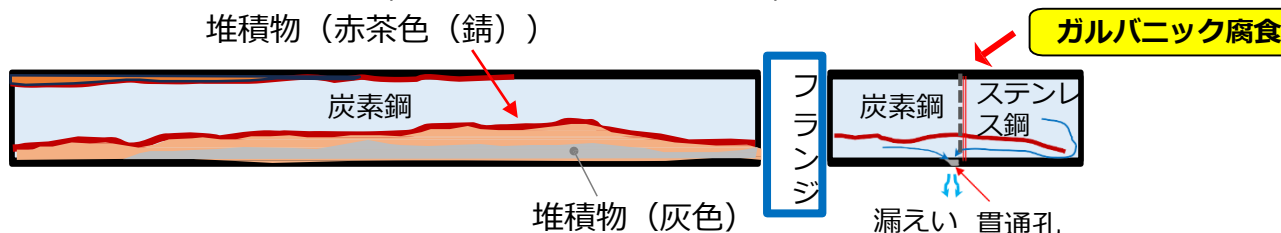
堆積物の増加(イメージ)



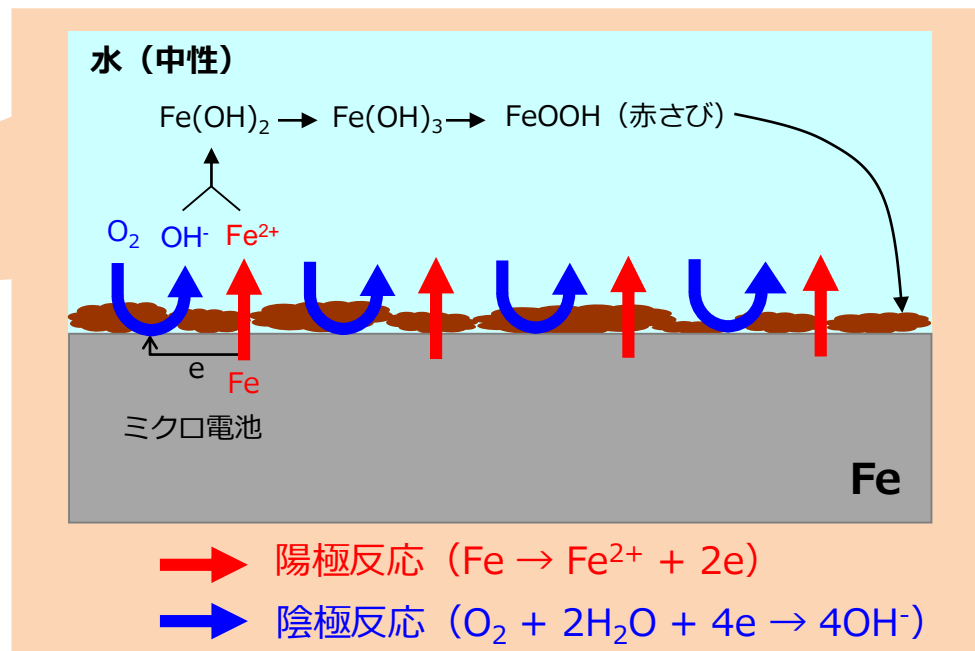
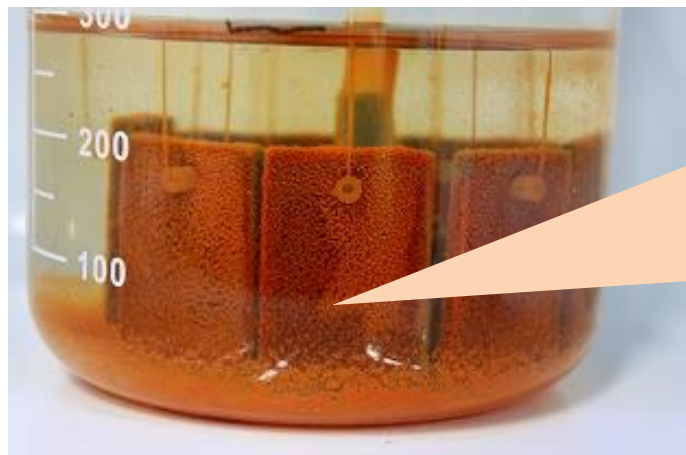
フランジ下流側

- ・フランジ下流側のガルバニック腐食が成長し、貫通に至り水の漏えいが始まる
- ・地側の比較的柔らかい灰色の堆積物が、系外へ徐々に流出
- ・比較的硬い赤茶色の堆積物のブリッジの一部が破損し、水の漏えいが徐々に激しくなり灰色の堆積物のほとんどが流出
- ・一方、赤茶色（錆）の堆積物は硬いことから、その位置に残存したため、空洞が発生

漏えい時



<参考> 腐食について(炭素鋼の均一腐食)(1 / 3)

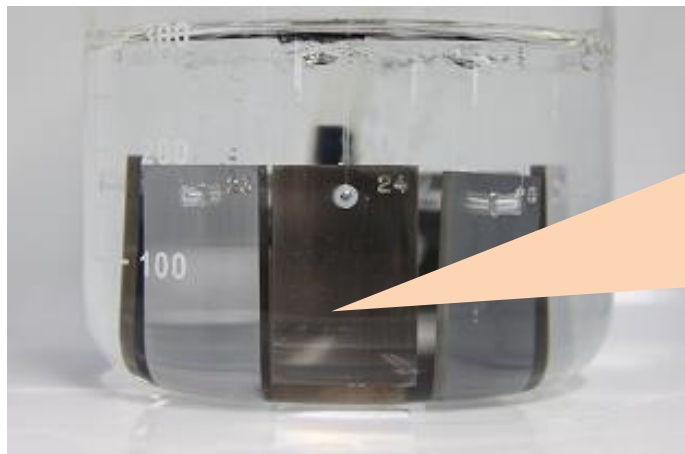


炭素鋼の均一腐食 (全面腐食)

腐食速度: 0.1 mm/年程度 (常温, 中性)

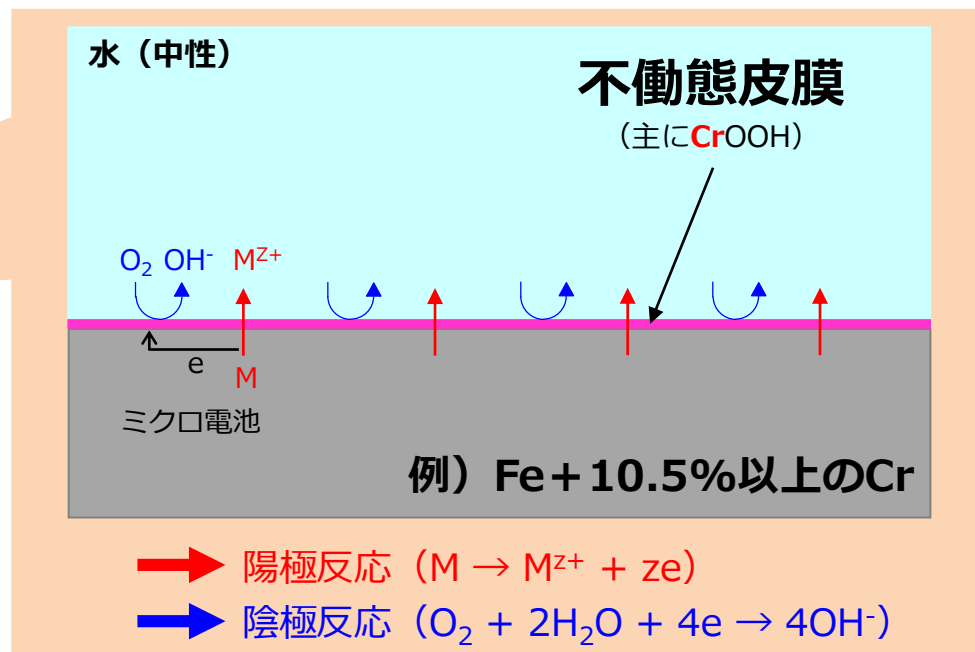
- 水に溶けている酸素 (O_2) が、鉄 (Fe) から電子 e^- を引き抜く結果としてFeの溶解 (= 腐食) が進行する
- したがって、Feの腐食速度 = 陰極反応 (O_2 の還元反応) 速度となる
- 右上図のように、Fe表面には無数のマイクロ電池が形成されているが、通常は、場所的に偏りなく分布しているため、腐食は全面でほぼ均一に進行する

<参考> 腐食について(ステンレス鋼)(2 / 3)



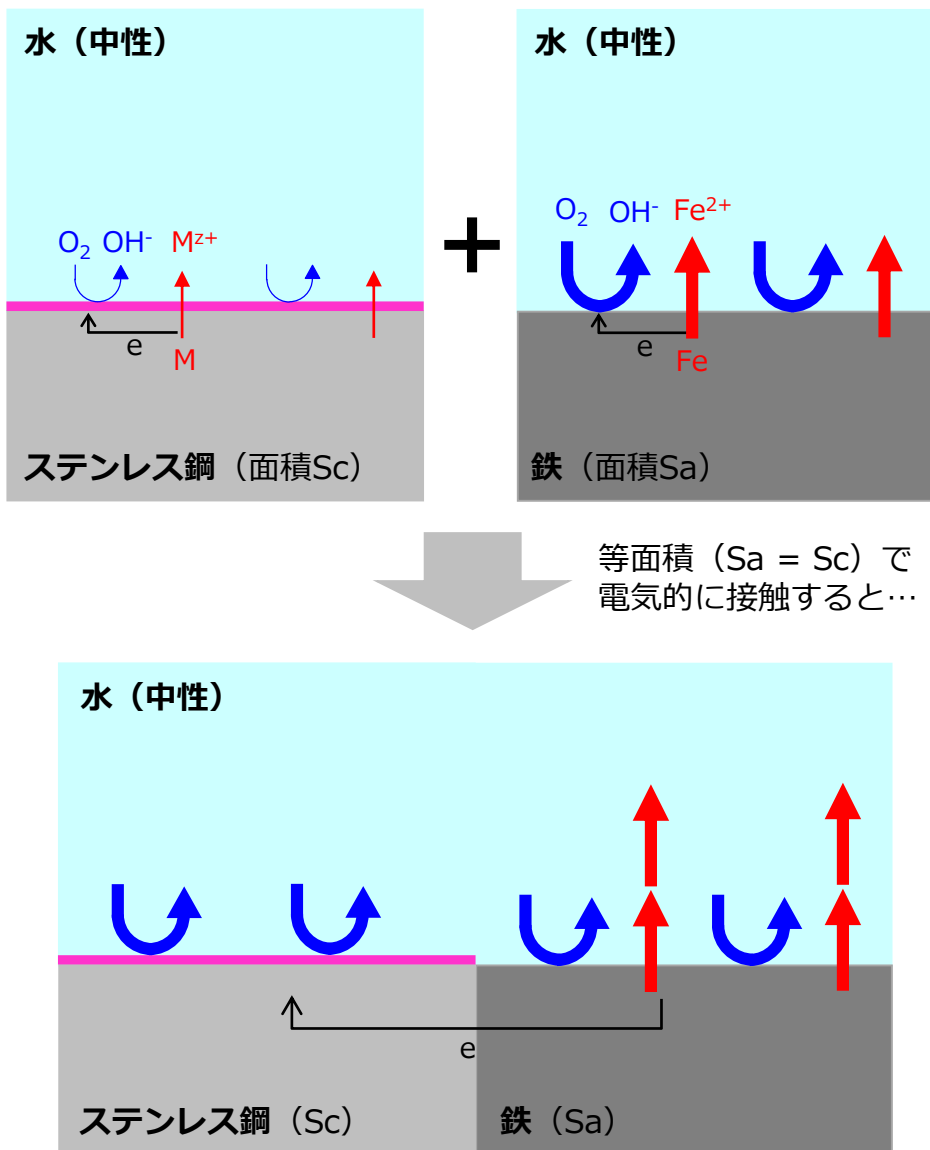
健全な状態のステンレス鋼 (不動態)

腐食速度: ほぼゼロ



- 水に溶けている酸素 (O_2) が電子 e を引き抜く結果として金属 (M : Fe, Cr, Ni, etc.) の腐食が進行する点は炭素鋼と変わらない
- ただし, 材料表面に保護皮膜 (不動態皮膜) が形成される結果, 陽極反応速度が無視できるほど小さくなり, それに対応して陰極反応速度も小さくなる
- その結果, 肉眼ではほとんど腐食していないように見える (不動態と呼ぶ)

<参考> 腐食について(ガルバニック腐食(異種金属接触腐食))(3 / 3)

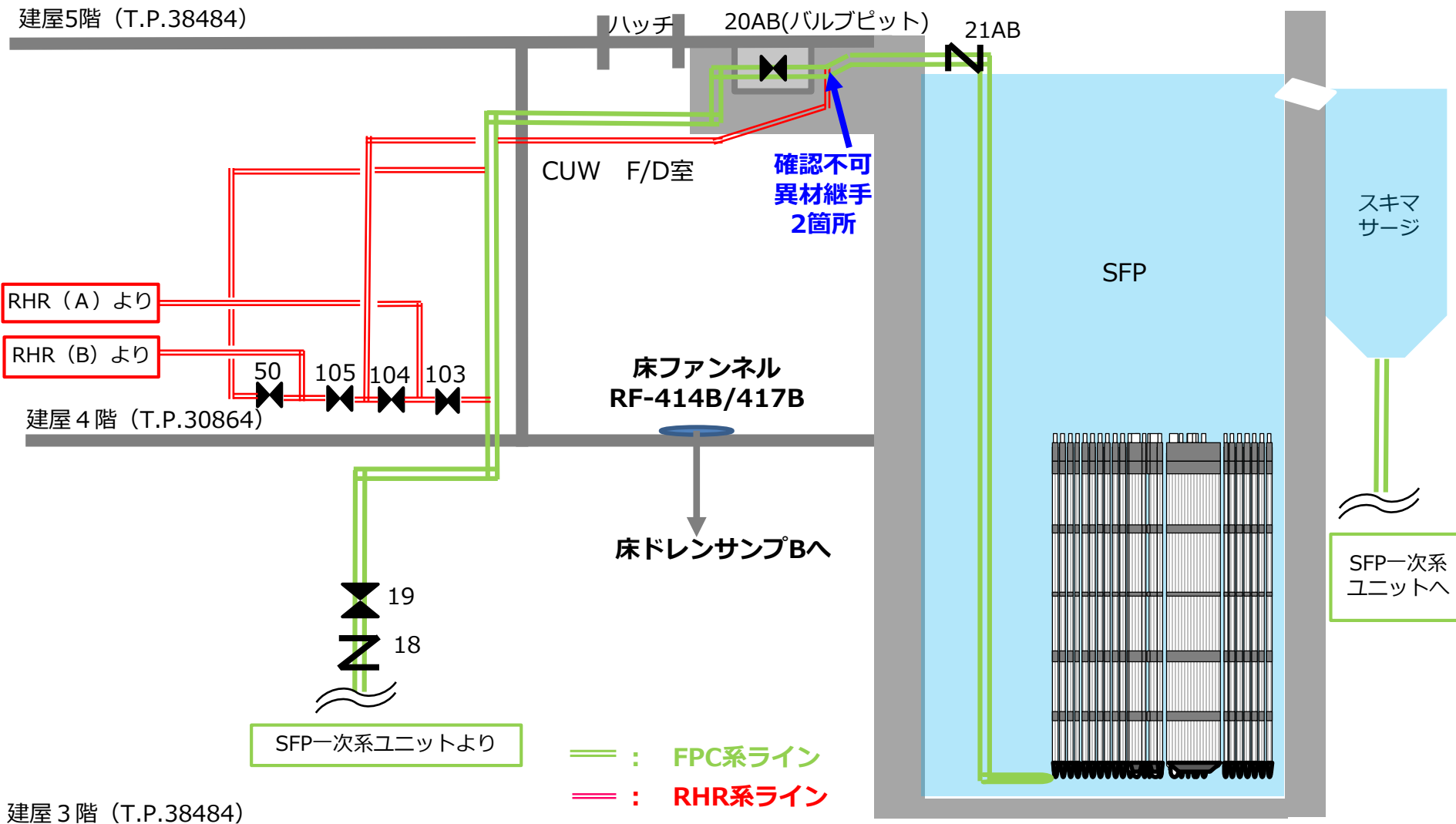


- 等面積の炭素鋼（鉄）とステンレス鋼が水中で接触すると、電位が卑な炭素鋼側に陽極反応が集中する
- その結果、ステンレス鋼側の陰極反応が通常ので進行できるようになる
- その結果、炭素鋼側の陽極反応速度が**単独の場合の2倍に促進**される（赤矢印の数が2倍になる）
- このように電位が貴な金属との接触により卑な金属の腐食が促進される現象を**ガルバニック腐食**と呼ぶ。
- ガルバニック腐食による卑側金属の腐食促進度は以下のように変化する
 - 水の電気伝導率が高いほど腐食促進
 - 異種金属間の面積比 (S_c/S_a) が大きいほど腐食促進
 - 異種金属間の電位差が大きいほど腐食促進

※左図は「2倍に促進される例」を示しているが、実際は複雑であり促進倍率は環境条件や部位により種々に変化する

<参考>サイフォン発生時のSFP水位

- ✓ 類似箇所の異材継手部のうち2箇所はコンクリート埋設箇所に位置しており確認不可。当該箇所から漏えいした場合、漏えい水は、コンクリートと配管の間をとりCUWF/D室へ流出すると想定。床ファンネルを経由し建屋滞留水となる。また、サイフォンが発生した場合でもNWLから数cm程度の下降位置で漏えいは停止する。



<参考> 1～6号機SFP及び共用プールの現状

- ✓ 1～6号機のSFP及び共用プールの燃料取出状況および管理状況を以下に示す。
- ✓ また、5,6号機及び共用プールは震災前と同じ運用であり、ガルバニック腐食の可能性は低い。1～4号機のうち、3,4号機は使用済燃料を取り出しており、1号機は現場調査をしつつ、必要に応じ補修等の対策を講じていく。

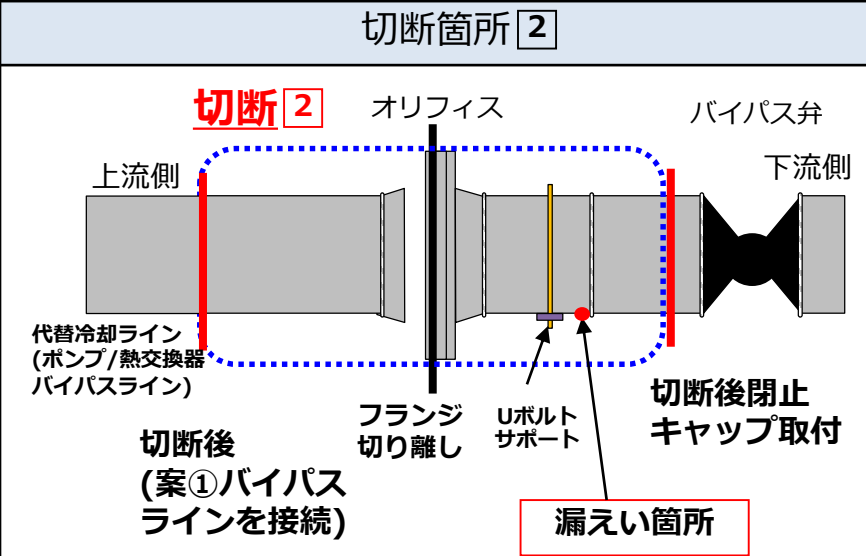
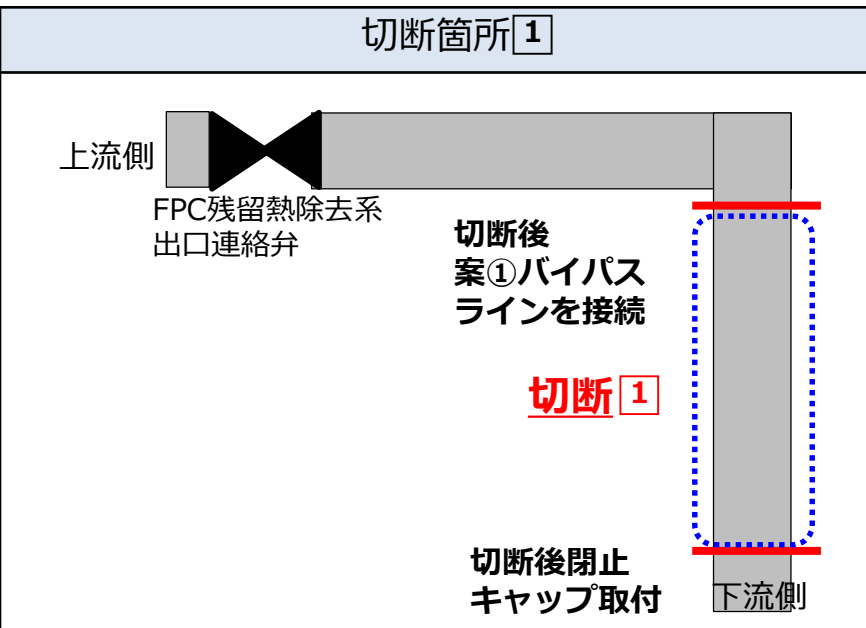
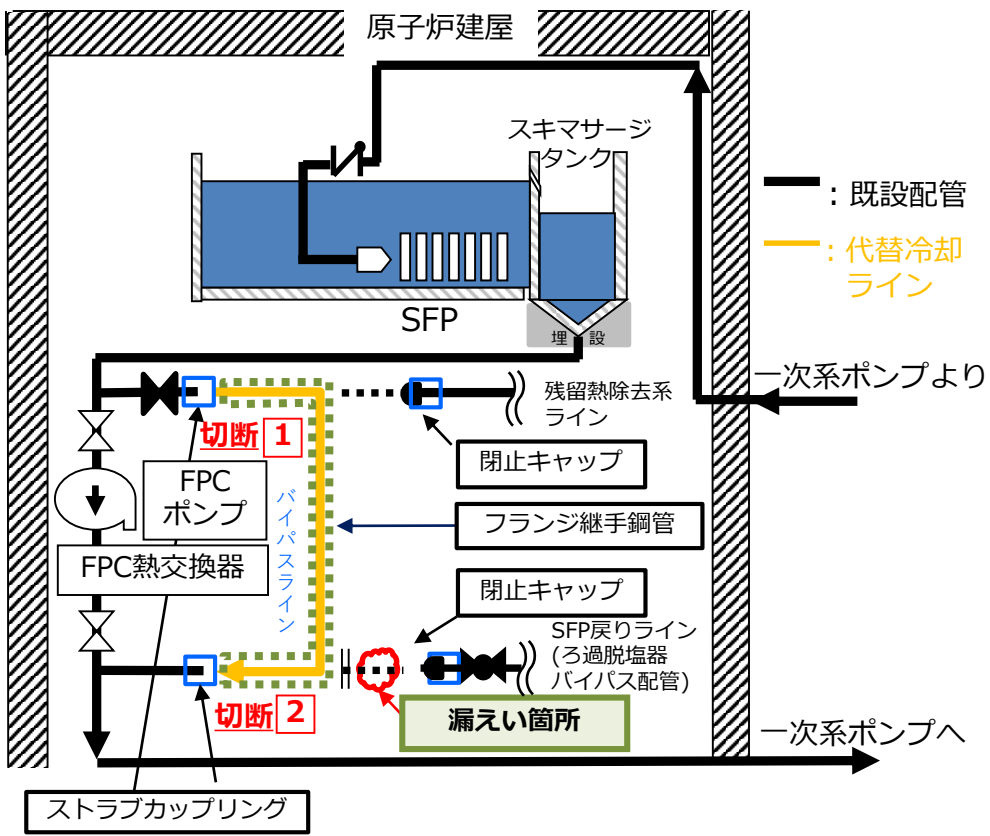
号機	使用済燃料 (取出状況)	SFP水質※			異材継手有無 (ガルバニック影響)	漏えい時の影響	海水注入 実績
		導電率	塩素	PH			
1号機	有	39 mS/m	29 ppm	8.5	有 詳細調査中	有 漏えいした場合、建屋地下に流入し 滞留水となる SFPの水位及び温度監視 機動的対応で実施	無
2号機	有	24 mS/m	18 ppm	8.4	有 12箇所	有 漏えいした場合、建屋地下に流入し 滞留水となる SFPの水位及び温度監視 機動的対応で実施	有
3号機	無(取出完了済)	24 mS/m	34 ppm	8.1	有 詳細調査中	有 漏えいした場合、建屋地下に流入し 滞留水となる SFPの水位監視 機動的対応で実施	有
4号機	無(取出完了済)	28 mS/m	23 ppm	8.5	有 詳細調査中	有 漏えいした場合、建屋地下に流入し 滞留水となる SFPの水位監視 機動的対応で実施	有
5号機	有	1.0 μS/cm	0.4 ppb	5.8	有 純水使用のため、ガルバニック 腐食は発生しない	無 サイフォンブレイク孔対策済	無
6号機	有	1.0 μS/cm	3.9 ppb	5.8	有 純水使用のため、ガルバニック 腐食は発生しない	無 サイフォンブレイク孔対策済	無
共用施設	有	100 μS/cm	260ppb	8.2	有 純水使用のため、ガルバニック 腐食は発生しない	無 サイフォンブレイク孔施工済	無

<参考> 代替冷却ライン設置配管切断箇所 (イメージ図)

✓ 既設配管の切断・撤去を行い案①バイパスラインを構築する。既設配管の切断箇所を以下に示す。

切断箇所 1: 残留熱除去系※ライン

切断箇所 2: SFP戻りライン(ろ過脱塩器バイパス配管)



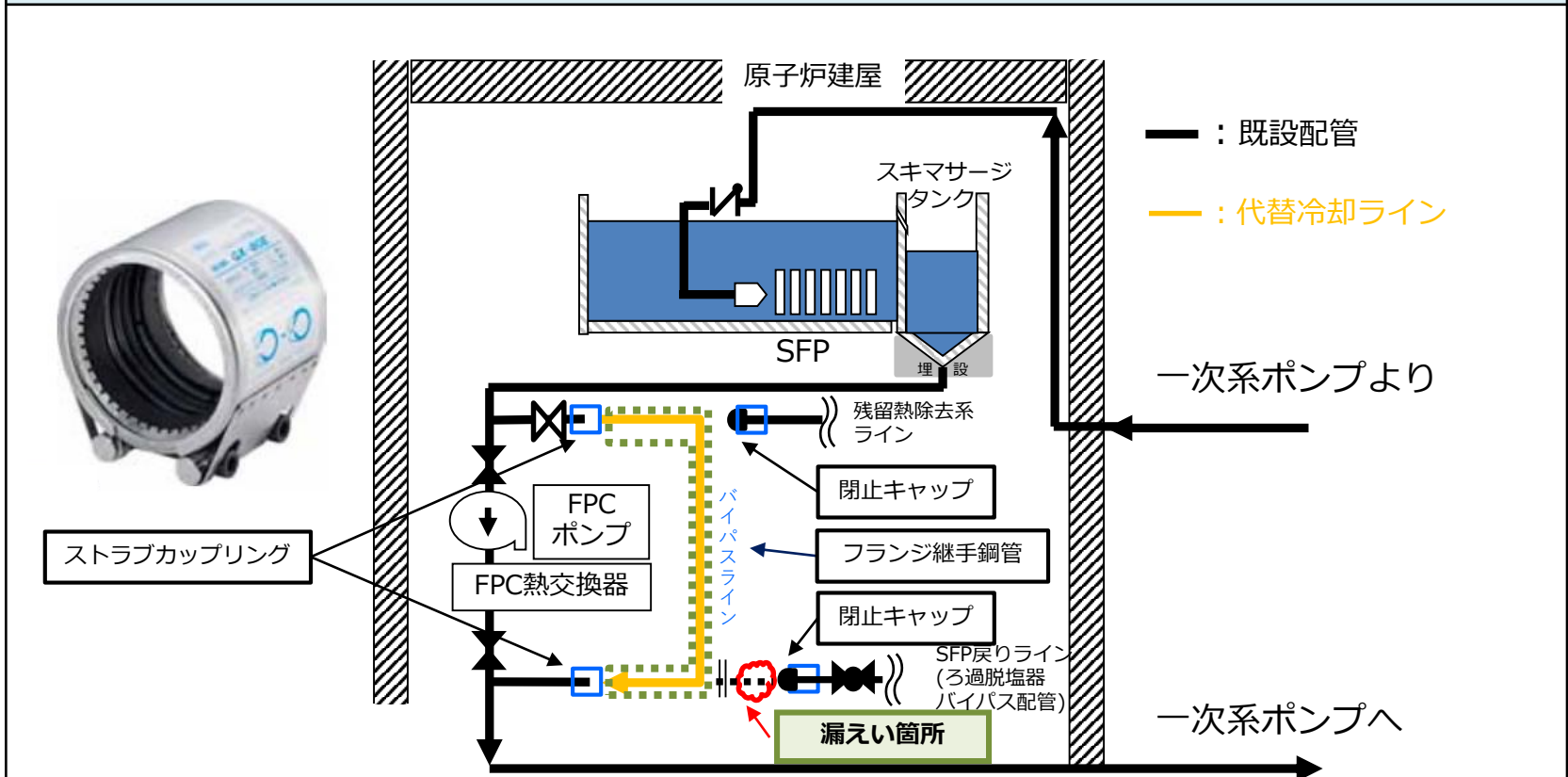
※残留熱除去系
原子炉停止後の炉心崩壊熱及び原子炉圧力容器・配管・冷却材中の保有熱を除去、原子炉冷却材喪失時等の炉心冷却等を行う。
本ラインは、FPC設備が点検等により使用出来ない場合に、FPC設備から切替を行い使用。

<参考> 案①バイパスラインの構築

■ 作業概要

- ✓ 主配管より分岐している既設配管を切断し、ストラブカップリング及びフランジ継手鋼管によりラインを構築する。
- ✓ 被ばく低減および作業負担低減の観点から、FPC熱交換器室内のみの最短ルートでの施工とし、作業期間の短縮を図る。

作業概略図（作業場所：FPC熱交換器室）



<参考> 2号機使用済燃料プールへの補給方法

- ✓ 現在の状況でも、2号機使用済燃料プールの水温は運転上の制限の65℃には到達しない。また、下記のとおり蒸発分については補給で賄うことが可能。
- ✓ 2号機SFP内のプール水について、自然蒸発等によって水位が低下した際においても、以下の方法によりろ過水を補給することにより、SFPの水位を維持することが可能。
 - ・ 通常時からのSFP補給ライン（下図①） ※ 一次系ポンプが運転・停止のいずれの状態においても補給可能
 - ・ 非常用注水ラインからのSFP補給ライン(下図②, ③)

