

サブドレン他浄化設備 前処理フィルタ2B 保温材下部からの滴下事象について

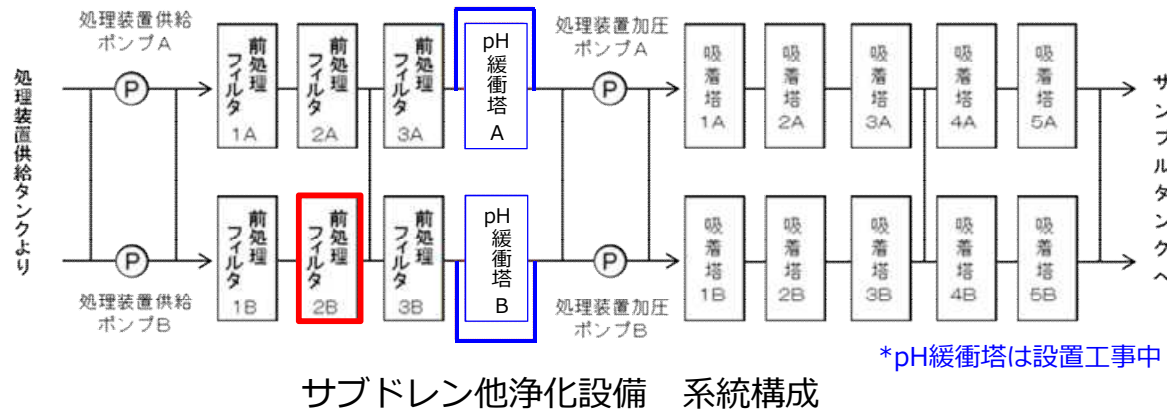
2020年 7月 2日



東京電力ホールディングス株式会社

1. 事象概要

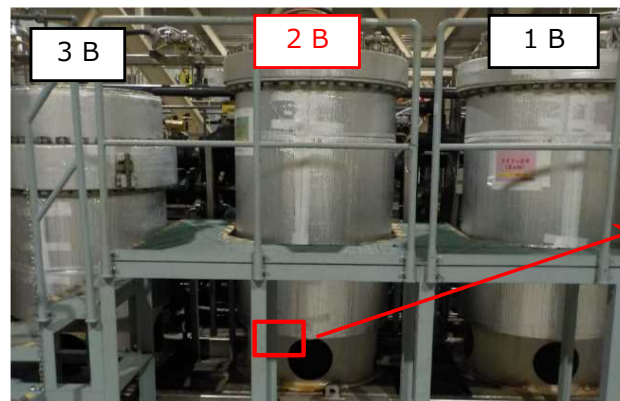
- 5月22日、サブドレン他浄化設備前処理フィルタ 2 Bの保温材下部から1滴／秒程度の水の滴下を確認。通常、サブドレン他浄化設備は1系統で処理をしており、滴下のあった箇所をB系統からA系統に切り替えることで、現時点で、処理に問題は生じていない。



分析結果

サンプリング試料	Cs-137(Bq/L)	H-3(Bq/L)	Cl ⁻ (ppm)
前処理フィルタ2B 滴下水	9.7E+01	9.4E+02	120
集水タンクNo.5※	9.9E+01	1.0E+03	110

※サブドレン他浄化設備処理前



前処理フィルタ（B系統）

現場状況（写真）

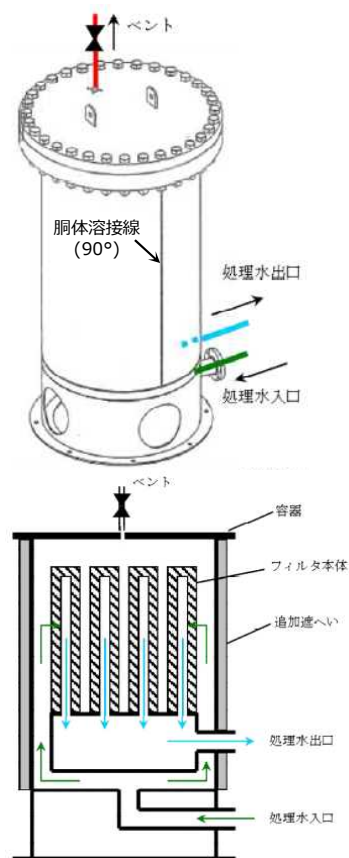


【参考】現場の雰囲気線量
0.01mSv/h

2. 前処理フィルタ 2 B の確認結果

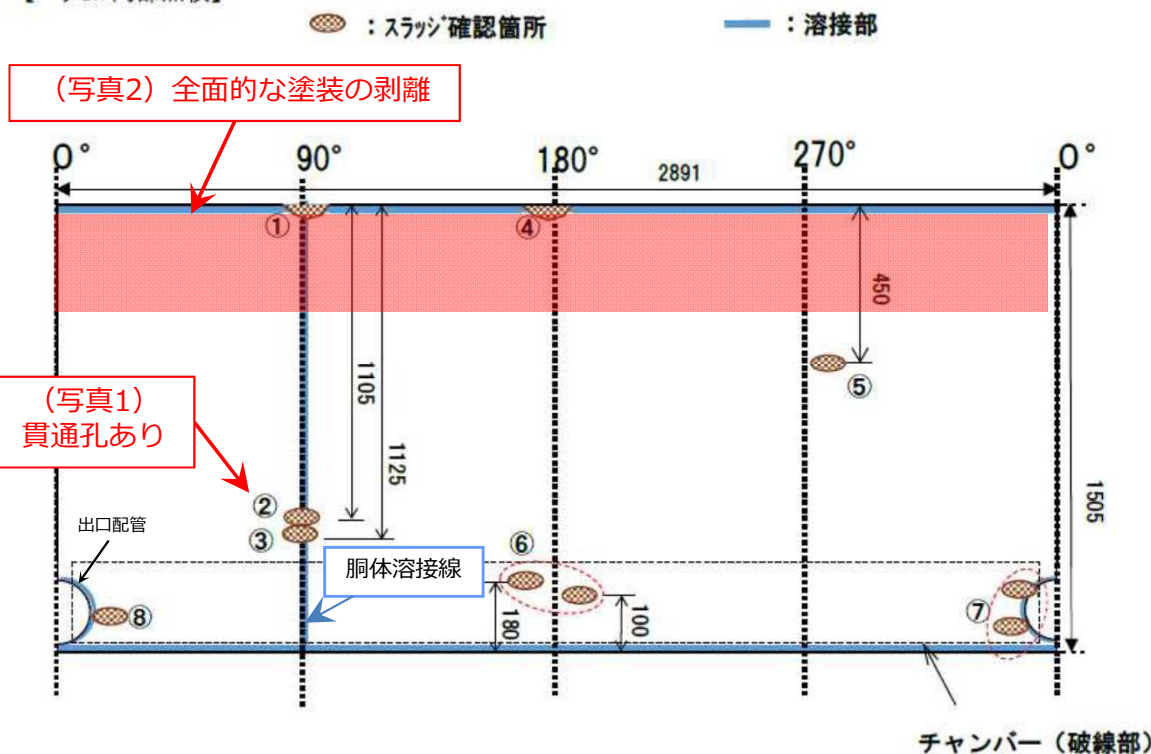
■ 前処理フィルタ2B

- ・ 6/11 内部構造物（チャンバー等）を取り外し、容器内面の全面を目視にて確認。
10箇所で腐食生成物で盛り上がった箇所（錆こぶ）を確認。
- ・ 6/12 腐食生成物を除去し、胴体の母材（炭素鋼）を確認したところ、1箇所（胴体の溶接線上）で貫通孔を確認。
また、容器上端から300mm付近で広範囲にわたる塗装の剥離を確認。



概念図

【ベッセル内部点検】



胴体展開図

腐食孔（内面側：約10×10mm）
中心の白い部分（約3×4mm）
は外面の鉛遮へい

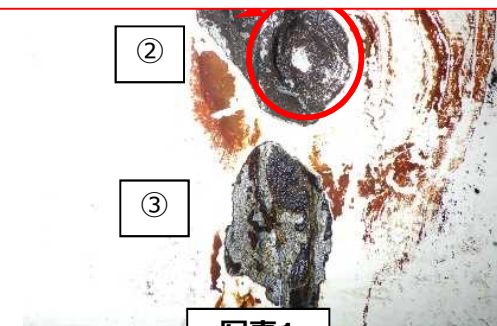


写真1

全面的な塗装の剥離



写真2

3. 前処理フィルタ2Bにおける腐食の加速要因

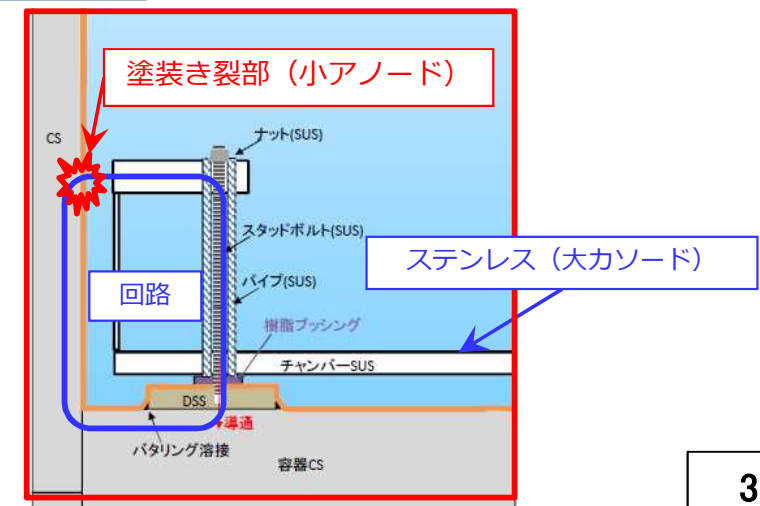
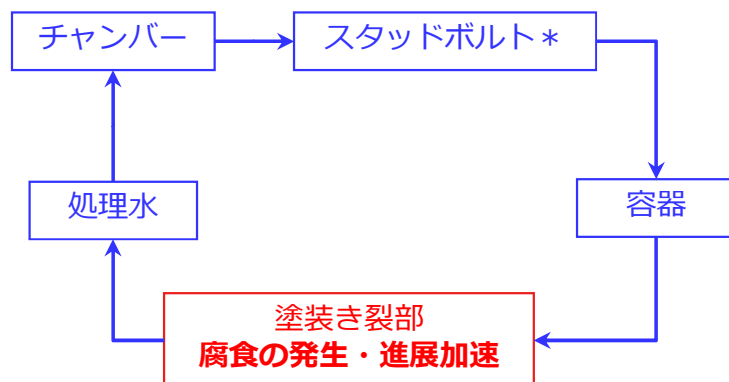
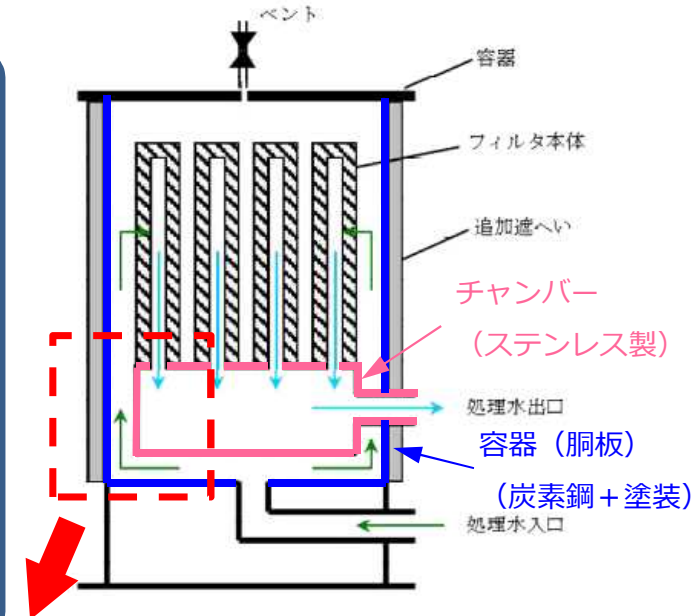
- 前処理フィルタ2Bの胴体の板厚は6.35mmあるが、本事象は局部的な腐食進展が10箇所確認されており、1箇所は貫通に至っていることから、腐食進展を加速させた要因について、調査を実施。
- 調査の結果、前処理フィルタ2Bのチャンバー（フィルターを設置し、ろ過された処理液を隔離する内部構造物）がステンレス製であり、スタッドボルトを介して、胴板（炭素鋼）と導通していることから、ガルバニック腐食が発生したと推測。

【ガルバニック腐食発生 の推定メカニズム】

- ① 炭素鋼容器(塗装)とステンレス鋼チャンバー(無塗装)がスタッドボルトを介して電氣的に導通
- ② 塗装面のき裂部で炭素鋼が処理水と接し、炭素鋼/ステンレス鋼からなる電池構造を形成
- ③ 塗装面のき裂部での炭素鋼の腐食がガルバニック腐食※1により加速
- ④ 当該の腐食が面積比効果※2によって更に加速され、短期間で腐食が貫通

※1 ガルバニック腐食：異なる金属が水(電解液)中で直接または間接的に接した場合、電位の低い金属（アノード）と高い金属（カソード）との電池構造が形成され、両者の電位差によりアノード側の腐食が加速される現象。

※2 面積比効果：アノード/カソードの面積比が、ガルバニック腐食による加速度合いに及ぼす影響。小アノード/大カソードであるほどアノード側の腐食加速度合いが大きくなる。塗装された炭素鋼と無塗装のステンレスが水中で接すると、塗膜欠陥部の炭素鋼（＝小アノード）とステンレス（＝大カソード）に面積比効果が生じ、当該部の炭素鋼腐食の加速度合いが大きくなる。



* スタッドボルト（ステンレス）は容器（炭素鋼）と締結しているが、締結部は水と接しないため腐食の進展は早くないものと推定。

■ B 系統（前処理フィルタ1B,3B）

○前処理フィルタ1B

- ・前処理フィルタ2Bと同一設計であり、内面確認した結果、前処理フィルタ2B同様、局部的に腐食進展が加速している箇所を確認。

○前処理フィルタ3B

- ・前処理フィルタ1B,2Bと構造が異なる※¹が、異種金属が導通している構造。フランジ部に一部腐食箇所が確認されたものの、塗装面に有意な損傷箇所は確認されておらず、局部的に腐食進展が加速している箇所も確認されなかった。

■ A 系統の前処理フィルタ

- ・現在運転しているA系統について、前処理フィルタ1Aの交換時に内面を確認したところ、腐食生成物（錆こぶ）は確認されなかった。
- ・B系統と設置時期が異なり※²異種金属間に絶縁処置が施工されているため、前処理フィルタ2Bと同様の腐食進展は発生していないと想定。
- ・今後もフィルタ交換時の内面確認を実施する。

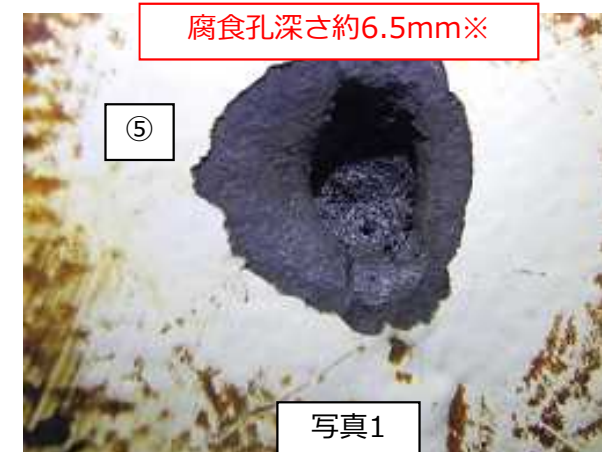
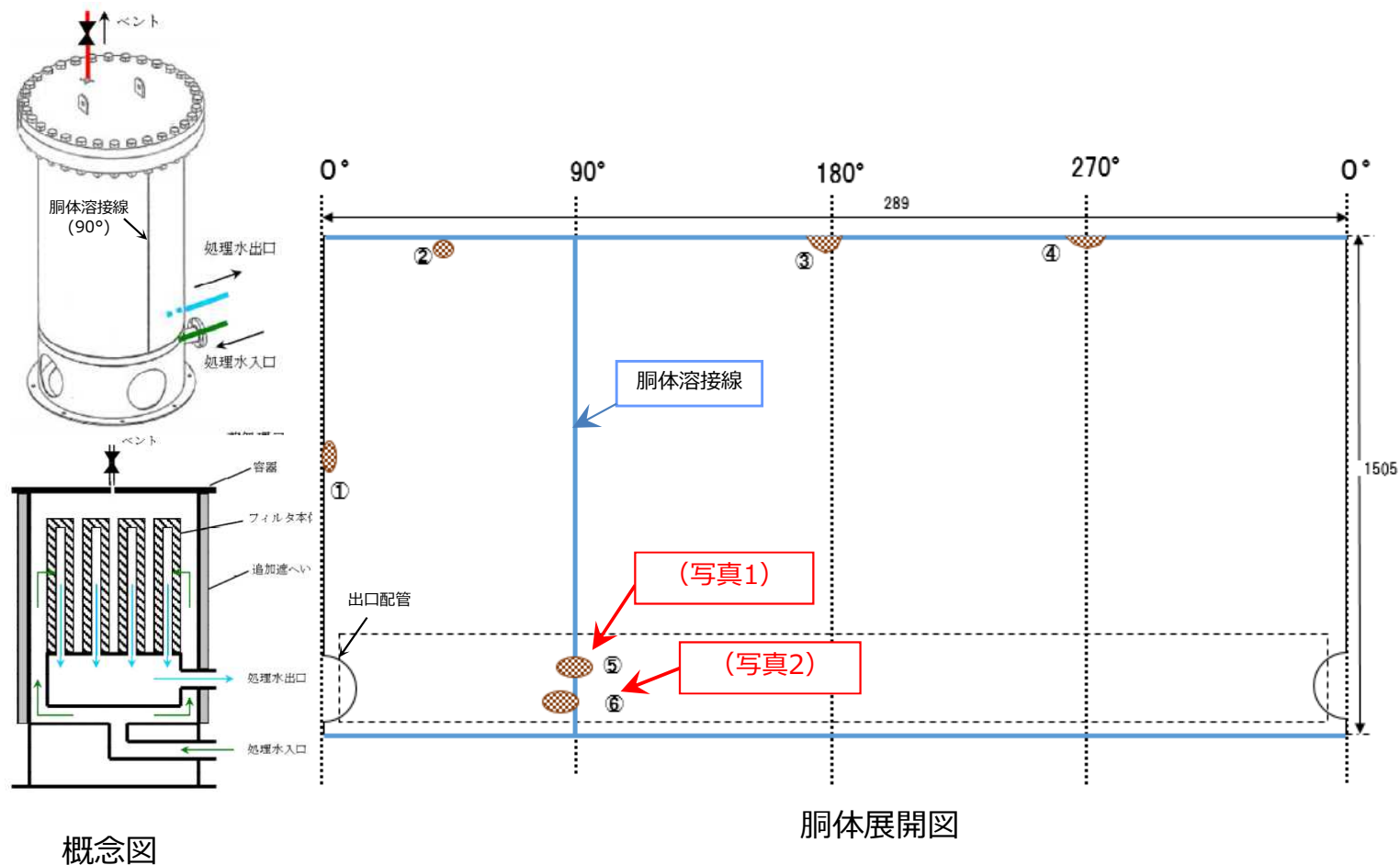
※ 1 前処理フィルタ1B,2Bは水中の浮遊物質を除去するフィルタであり、3BはSr90等を吸着するフィルタ

※ 2 当初、A系統とB系統は同時期（2015年度）に設置されているが、A系統をRO濃縮処理に活用したため、2017年にリプレース。

4.1 前処理フィルタ1Bの確認結果

■ 前処理フィルタ1B

- ・ 6/18 内部構造物（チャンバー等）を取り外し、容器内面の全面を目視にて確認。
6箇所で腐食生成物で盛り上がった箇所（錆こぶ）を確認。
- ・ 6/23, 24 腐食生成物を除去し、胴体の母材（炭素鋼）を確認したところ、最大で約6.5mmの腐食孔深さを確認。



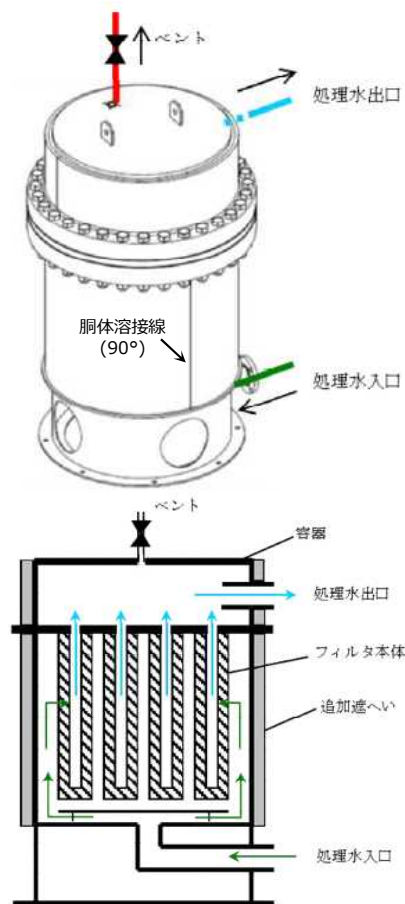
※溶接線の盛り上がりにより、
公称値（6.35mm）より板厚が厚い



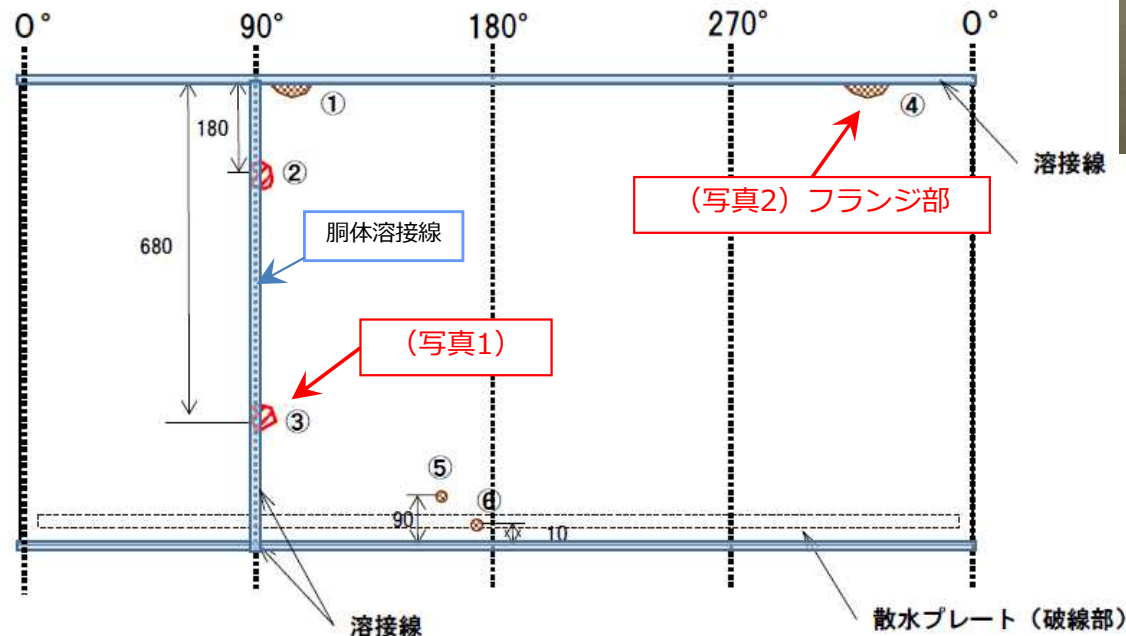
4.2 前処理フィルタ3Bの確認結果

■ 前処理フィルタ3B

- ・ 6/25 容器内面の全面を目視にて確認。
一部に塗装の剥離とフランジ部等に腐食箇所を確認したものの、局部的に腐食進展が加速している箇所は確認されなかった。



概念図



胴体展開図



5. 今後の対応方針

■ B系統前処理フィルタの今後の対応方針について

- 前処理フィルタ2B及び1Bについては、容器を新規製作し、取替を行う。再製作をする際は、異種金属間の絶縁処置等、本事象の再発防止対策を講じる。また、取替を行うまでの期間について、前処理フィルタ1Bは応急的な補修を実施し、台風等の大雨時に備える※1。
- 前処理フィルタ3Bについては、補修を実施したうえで、異種金属間の絶縁処置等、本事象の再発防止対策を講じる。

■ 今後のサブドレン他浄化設備の運用について

- 現状、サブドレン他浄化設備はA系統にて運転を継続。通常処理時であれば、1系統で十分な処理容量を確保できているが、台風等の大雨時は2系統処理が必要となる可能性がある。その場合もサブドレンの汲み上げ量を抑制しないような対策※2を検討し、実施する。なお、処理性能等に問題がないことを確認するとともに、これまで同様、処理水は必ず排水基準を満足していることを確認してから、排水を行う。

■ 今後の保全計画について

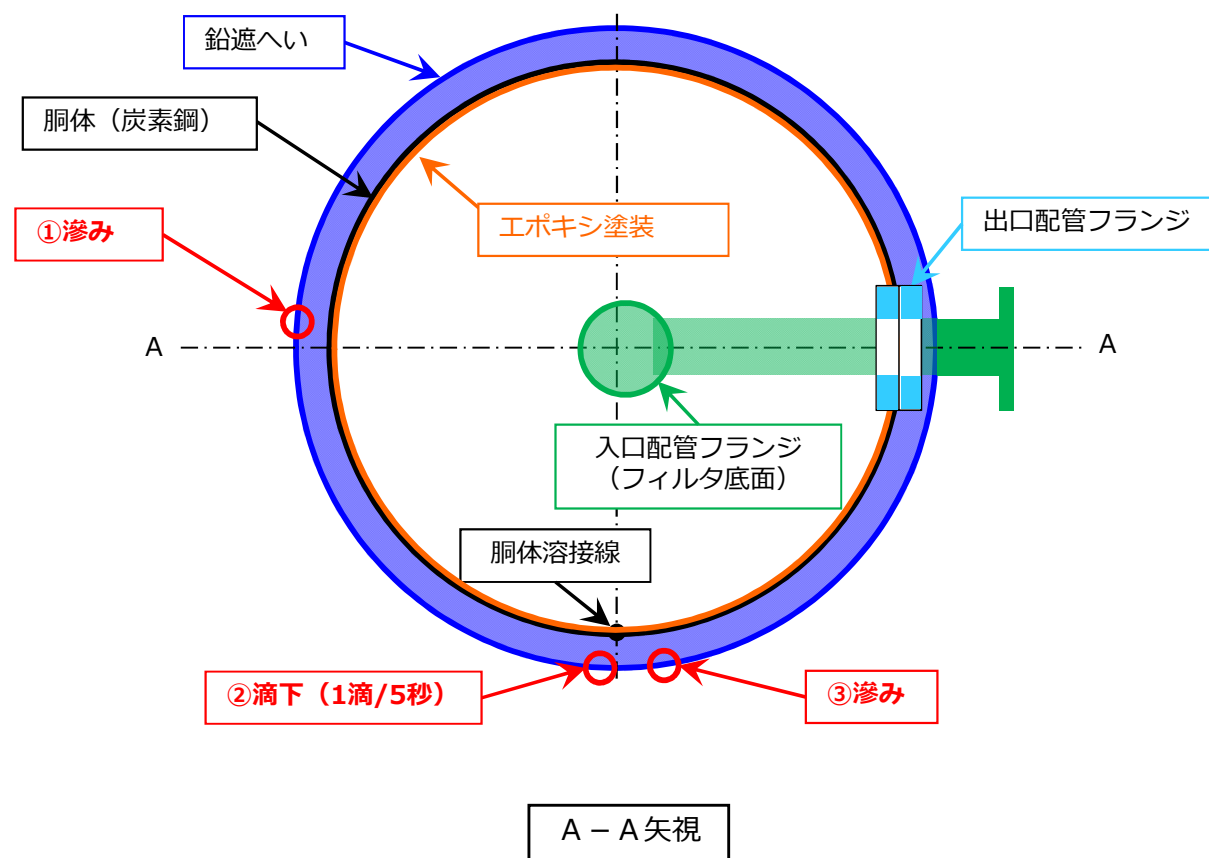
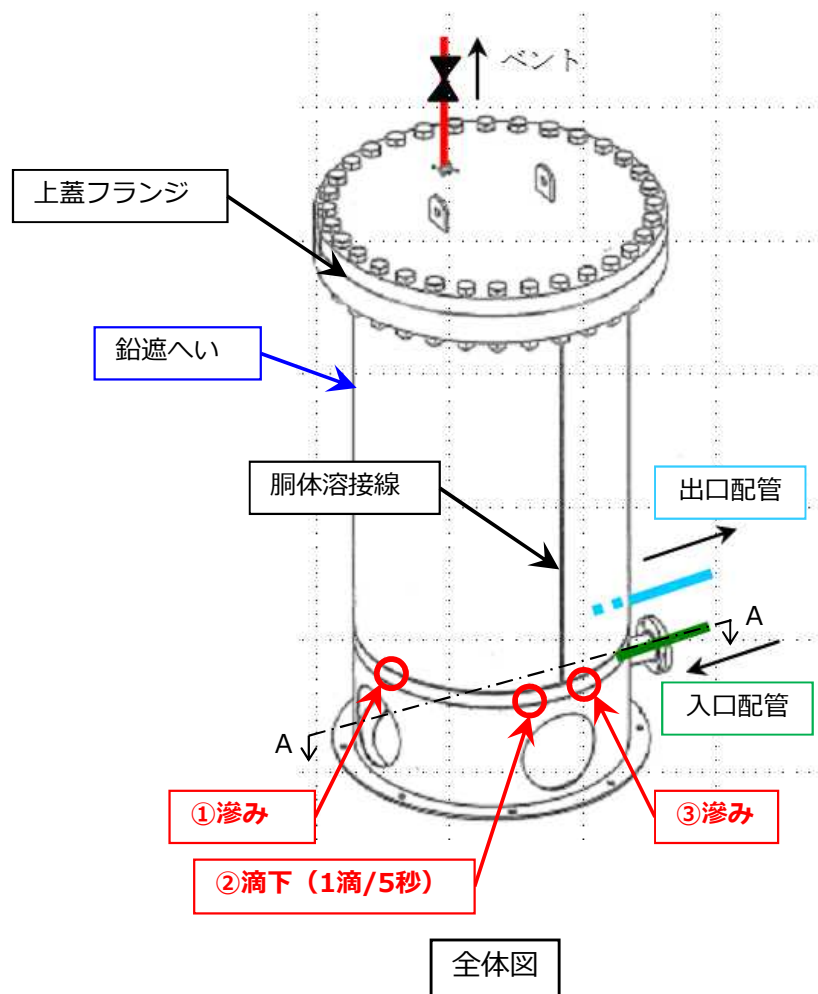
- 本漏えい事象に至った要因を分析し、今後の保全計画の見直しを実施する。

※1 台風等の大雨時のみ、前処理フィルタ2Bをバイパスして運転を行うことが可能な状態にする。
なお、前処理フィルタ1B,2Bは水中の浮遊物質を除去するフィルタであり、前処理フィルタ2Bをバイパスしても処理性能に問題はない。後段の吸着塔にて目詰まりを発生しやすくする可能性があるが、台風等の大雨時の一時的な運用であれば、問題ないと評価。

※2 集水タンク（全7基）の空き容量を予め確保しておくこと、上記記載のB系統の待機等。

■ 前処理フィルタの構造

- ・ 系統水の入口及び出口配管は下部にあり、フィルタ交換時は上蓋フランジを取り外して行う。
- ・ 外周に鉛遮へいを設置（一部融着してあり、簡単に取り外せない構造）
- ・ 胴体は炭素鋼であり、内面にエポキシ塗装を施工



前処理フィルタ2Bの構造及び滴下・しみ確認箇所

