

敦賀発電所2号機 洗たく廃液モニタタンクにおける腐食について（原因と対策）

敦賀発電所2号機（第18回定期検査中）において、2025年1月21日10時06分頃、巡視点検中の当社社員が原子炉補助建屋地下1階（管理区域）にあるAおよびB洗たく廃液モニタタンク^{※1}外表面の下部（胴部、底部）に複数の腐食痕を確認しました。

このため、タンク外表面を調査した結果、溶接線部に計68箇所の腐食痕を確認しました。

なお、腐食痕からのタンク水の滴下は見られず、腐食痕の表面をふき取り測定した結果、放射性物質は検出されませんでした。

その後、タンクの内表面を調査した結果、溶接線部の保護塗装^{※2}の端部に隙間を確認しました。この保護塗装の一部を剥がしたところ、溶接線部に腐食を確認しました。また、浸透探傷検査^{※3}の結果、外表面の腐食痕とほぼ同じ位置に欠陥を示す指示模様を確認したため、タンク内表面から外表面に向かって腐食が進行したものと推定しました。

なお、本事象による周辺環境への影響はありません。

- ※1 1、2号機の管理区域で使用した衣服の洗たく等に伴い発生した水をフィルターで処理し、放射能濃度を測定後に放出するため一時的に貯めておくタンク。
- ※2 2014年に発生した洗たく廃液モニタタンクからの漏えい事象対策として、タンク内表面の溶接線部にエポキシ樹脂を接着させたもの。
- ※3 試験体表面に開口しているきずを目で見やすくするため、可視染料の入った高浸透性の液を浸透させた後、余分な浸透液を除去し、現像剤により浸透指示模様として観察する方法。

（2025年2月3日お知らせ済み）

タンク下部に腐食痕が発生した原因調査のため保護塗装を確認したところ、保護塗装端部に隙間腐食^{※4}が発生する可能性がある微小なくぼみを確認しました。

なお、保護塗装については、2014年に発生した同様の事象^{※5}への対策として溶接線部にのみ施工したものであり、製品上、施工上の問題はありませんでした。

類似事例に関する文献調査の結果、塩素を含む水溶液中においてステンレス鋼に部分的な保護塗装を行うと、隙間腐食が発生し保護塗装が剥離する事例があることを確認しました。また、腐食痕を確認したタンク下部の内表面は塩素を含む洗たく廃液と常時接液しており、タンク上部と比較し接液時間が長いことを確認しました。

これらのことから、タンク外表面に腐食痕が発生した原因は、2014年に発生した同様の事象の再発防止対策として保護塗装を部分的に施工したことで、塗装端部の微小なくぼみから隙間腐食が発生・進行し、溶接線部において発生した孔食^{※6}が、タンク外表面に進行したためと推定しました。

今回の事象を踏まえ、以下の対策を実施します。

- ・腐食痕を確認したタンク下部については、タンク内表面の保護塗装を剥がし、溶接線部の研磨除去および補修溶接を実施します。
- ・溶接線部の孔食が発生しないよう、定期的にタンク内の清掃および健全性の確認を行います。
- ・塩素を含む系統においてステンレス鋼に保護塗装を施工する場合は、隙間腐食の発生の可能性を考慮するよう社内規程に反映します。

※4 ステンレス鋼の表面に隙間や狭い空間がある場合、隙間部に塩素イオンが濃縮することで発生する腐食。

※5 洗たく廃液に含まれる微細なスラッジ（微細な活性炭や系統内から発生した酸化鉄等）がタンク内表面に付着したことで、洗たく廃液に含まれる塩素が濃縮し、溶接線部において腐食（孔食）が発生した事象。対策として、溶接線部に保護塗装を施工するとともに洗たく廃液の塩素濃度を低減させた。

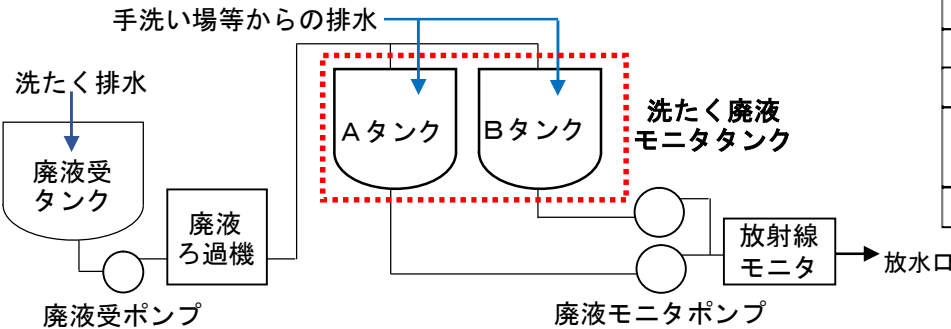
※6 水溶液中に含まれる塩素等の影響により、ステンレス鋼の表面に形成されている耐食性の被膜が局部的に破壊され、その部分の腐食が優先的に進行する孔状の腐食。

以上

系統概略図

【洗たく廃液処理系】

【洗たく廃液モニタタンク仕様】



容量	30m ³
高さ	約5.0m
内径	約3.7m
厚さ	(胴部) 6.1mm
	(底部) 5.4mm
材料	ステンレス鋼(SUS304)

タンク点検結果

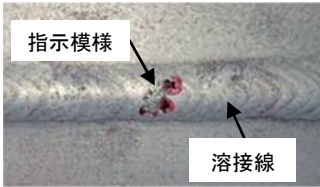
(写真はAタンク)

- 凡例
- 溶接線部 (腐食痕あり) : 赤線
 - 溶接線部 (腐食痕なし) : 青線
 - 浸透探傷検査箇所 : 緑丸

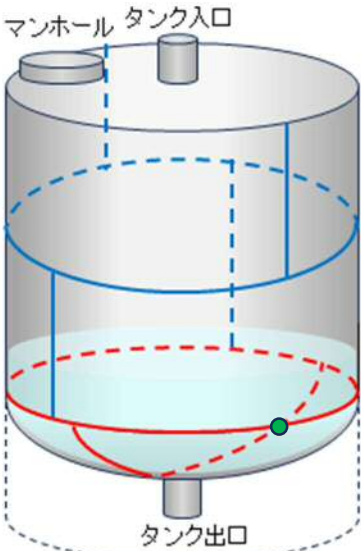
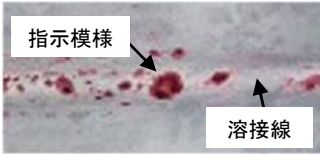
タンク外表面腐食痕



浸透探傷検査結果
タンク外表面



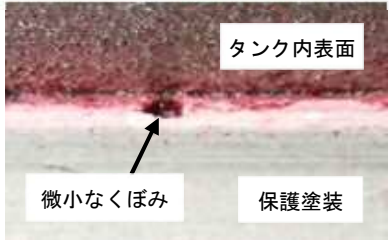
タンク内表面



【洗たく廃液モニタタンク】

タンク内表面 保護塗装の状況

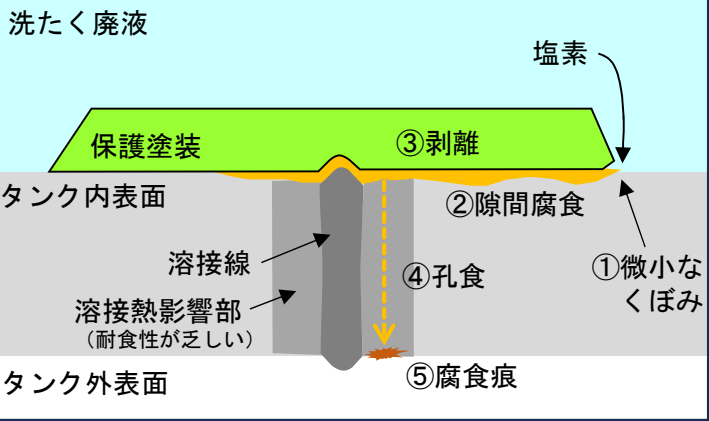
保護塗装端部 (浸透液処理後)



保護塗装剥離後



腐食痕発生メカニズム



- ① 保護塗装施工時より、保護塗装端部に通常発生し得る微小なくぼみが存在※
- ② 微小なくぼみで塩素イオンが濃縮し、隙間腐食が発生
- ③ 隙間腐食が保護塗装に沿って進行し、徐々に保護塗装が剥離
- ④ 耐食性が乏しい溶接線部において、隙間腐食に伴う孔食がタンク外表面に向かって進行
- ⑤ タンク外表面に腐食痕が発生

※保護塗装を部分的に施工したため発生した事象であり、保護塗装の製品上・施工上の問題はない。