

UME-236	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 第173回腐食防食シンポジウム 轟智成 p45～（腐食防食協会）		本資料の 作成者名 梅村文夫.
整理番号	資料のタイトル 腐食事例解析の実例 塩化物・アルカリ環境の特徴と事例		
失敗事例のタイトル 有機塩化物の局所的な付着とその分解による孔食の発生。			一次原因（材料要素） 孔食
機種 有機塩化物用設備	部品 分離槽	材料 オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304L)	概略の寸法
損傷発生時の状況 有機塩化物である EDC (Ethylene dichloride) をアルカリ洗浄した後に、洗浄水を分離する分離槽に孔食が発生した。分離槽は炭素鋼に SUS304L がライニングされており、孔食は分離槽の槽上部（水相側）で発生した。水は、pH:11.5 に調整された NaOH 水溶液で、Cl ⁻ イオンを 150～300ppm 含む。水の温度（運転温度）は 40℃であった。有機塩化物は非電解質であり、腐食性はほとんどない。			
調査内容とその結果 腐食の要因としては、Cl ⁻ イオンが考えられるが、pHが高いことと温度が 40℃程度であることを考えると、Cl ⁻ イオン 150～300ppm 程度では、一般に孔食が生じない環境である。ところでこの事例では、孔食は、有機相と水相の界面付近で特に顕著であり、腐食が顕著な界面近傍には EDC 分解生成物と推定される浮遊物が付着していた。したがって、EDC の分解により局所的な環境の変化が想定されるので、アルカリ水溶液中における EDC の分解速度について調べた。その結果、pHが高いほど、温度が高いほど分解速度が速いことが判明した（試験結果は備考①②を参照）。			
損傷発生のシナリオ 槽壁面に付着した浮遊物に纏わり付いた EDC の油滴が、周囲のアルカリによって分解され、局部的に Cl ⁻ イオンが濃縮し、pHが低下（HCl の生成）し、孔食が発生した。			
対策（損傷発生時にとられた対策あるいは現在とるべきと考えられる対策） 304L に代わるより優れた耐食性材料に関して実機で浸漬腐食試験を行った。その結果、Ti が優れた特性を示したので、Ti ライニングで機器を更新した。			
教訓 腐食発生の予測は、平均的な環境条件でなく、局所的な環境条件を考慮しなければならない。今回の腐食損傷事例では、局所的な有機塩化物の付着とその分解による局所的環境条件の変化が原因している。			
備考 ①温度 40℃における EDC の分解性に及ぼす pH の影響：pH を NaOH で調整し、9 日間にわたって、EDC の分解について試験した結果、初期 pH 9 程度だと分解速度は極めて遅いが、初期 pH10.5 程度になると分解速度は無視出来ない速度となり、pH11.8 では、さらに分解速度は速くなり、Cl ⁻ イオン濃度が日数とともに増加した。 ② EDC の分解性に及ぼす温度の影響：温度 40℃、50℃で試験を行った結果、pH 9 程度だといずれの温度でも分解速度は極めて遅い。pH10.5 程度以上になると EDC の分解が始まり、塩化物イオンが検出されるようになる。温度 40℃と 50℃を比較すると、いずれの pH 条件（10.5、11.8）でも、50℃で検出された Cl ⁻ イオン濃度は、40℃に比べ 2 倍程度である。			
主要因		教訓とすべき対象者	
チェックボックス		チェックボックス	
<input type="checkbox"/>	当時の技術レベルでは不可抗力	<input type="checkbox"/>	設計者
<input type="checkbox"/>	情報伝達不備・不足	<input type="checkbox"/>	製作者 / 建設担当者
<input type="checkbox"/>	担当者不勉強/教育不十分/意識不測	<input type="checkbox"/>	検査者
<input type="checkbox"/>	指示ミス	<input type="checkbox"/>	使用者
<input type="checkbox"/>	うっかり、ぼんやり	<input type="checkbox"/>	メンテナンス者
<input type="checkbox"/>	その他	<input type="checkbox"/>	その他