

UME-226	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 材料と環境 2011 講演集 村上健二 他 D-202 (p259)		本資料の 作成者名 梅村文夫.
整理番号	資料のタイトル 硫黄化合物を含む排水処理環境におけるステンレス鋼の腐食性に関する検討		
失敗事例のタイトル 硫黄化合物を含む塩基性環境では、高ニッケル系ステンレス鋼は活性溶解する			一次原因（材料要素） 活性溶解（全面腐食）
機種 排水処理設備	部品 二重管式熱交換器の管	材料 オーステナイト系ステンレス 鋼（SUS310S）	概略の寸法 管外径:約 130 mm 肉厚:数mm
損傷発生時の状況 <p>SUS310 製の二重管式熱交換器の管が使用後 9 年目で、著しい腐食により減肉している事が判明した。環境条件は、硫黄化合物（NaSH、Na₂S 等）を約 1%含む pH 約 14 の塩基性水溶液であり、圧縮空気を吹き込み、気液混相流体の状態で約 130℃まで加温している。</p>			
調査内容とその結果 <p>液相部では腐食生成物皮膜が形成されており、相対的に全面腐食が軽微であった。気相部、気液界面部では全面腐食の傾向が顕著であった。非伝熱部に比べて、伝熱部で腐食が顕著であり、伝熱部の溶接熱影響部の最大減肉深さから算出した腐食速度は、気相部で 0.34 mm/年、気液界面で 0.5 mm/年以上、液相部で 0.01 mm/年相当であった。</p> <p>実機から採取した排水及び実液と同じ pH に調整した NaOH 水溶液中で、SUS310S についてアノード分極を測定した。その結果、アノード分極曲線は、実液と実液と同じ pH に調整した NaOH 水溶液中とで大きく異なり、実液での腐食電位は 200mV 以上卑となり、活性電流は 2 桁～3 桁以上増大した。実液で活性溶解が加速された原因は、実液中に含まれる硫黄化合物（NaSH、Na₂S 等）の影響と推測される。</p> <p>同様に、SUS329J4L（：Cr:25%、Ni:6.5%、Mo: 3%）について、実液中でアノード分極曲線を測定した結果、アノード電流値が著しく低下し、かつ不動態域が観察された。。</p>			
損傷発生のシナリオ <p>採用したオーステナイト系ステンレス鋼は、ニッケル濃度が高い（19～22%）事に起因して、塩基性排水中に含まれる硫黄化合物（NaSH、Na₂S 等）の影響を受け、活性溶解となった。</p>			
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） <p>環境側の対策が困難なため、高ニッケルステンレス鋼よりも耐食性の優れる二相ステンレス鋼（SUS329J4I）に変更した。</p>			
教訓 <p>塩基性で硫黄化合物を含む環境では、高ニッケルステンレス鋼の耐食性は低下する。</p>			
備考			
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	
	当時の技術レベルでは不可抗力	<input type="radio"/>	設計者
	情報伝達不備・不足	<input type="radio"/>	製作者 / 建設担当者
<input type="radio"/>	担当者不勉強/教育不十分/意識不測		検査者
	指示ミス		使用者
	うっかり、ぼんやり		メンテナンス者
	その他		その他

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください