

UME-344	資料の出典 (資料名、著者、巻、号、頁など) S.A.Khodir and H.Abdel-Aleem: Materials performance, p.54~,September (2016)		本資料の作成者名 梅村文夫
整理番号	資料のタイトル Localized Corrosion Failure of Type 316L Stainless Steel Drain Pipeline		
失敗事例のタイトル MnS 介在物を起因とする局部腐食		一次原因 (材料要素) 水線腐食 局部腐食	
機種 油ガス製造プラント ガス分離設備	部品 排水管	材料 タイプ 316 L ステンレス鋼(UNS S31603)	使用環境 排水 空気
損傷発生時の状況 油ガス製造プラントの油/ガス分離設備の排水管に、タイプ 316L ステンレス製鋼管が使用されていた。管の外径と肉厚は、それぞれ 101.6 mm、6.8 mm でした。運転後、わずか 4 ヶ月で、排水管の 4 時の個所から漏洩が発生した。			
調査内容とその結果 漏洩個所を含む 250 mm の長さの排水管を切り出して、漏洩の原因調査を行った。管内面が、4 時方向と 8 時方向のラインに沿って、局部的に腐食が進行していた。このラインは、空気/排水の気液界面の位置となる。腐食は管内面から発生し、孔食の一部は管の肉厚を貫通し、残りの個所は、肉厚の約半分を貫通していた。 光学顕微鏡観察と SEM 観察で排水管の金属組織を観察した結果、引き伸ばされた非金属介在物と変形バンドを含むオーステナイト組織が観察された。EDS によるスポット分析では、非金属介在物は、高濃度の Mn と S の含有を示しており、介在物が MnS であることが示された。SEM 観察では、腐食が管材の圧延方向の剪断面に沿って進行していることが示された。 化学分析の結果では、管の組成は ASTM A358-316L に適合していた。			
損傷発生のシナリオ 貫通孔による漏洩は、管内面側から発生した腐食に起因する。腐食は、空気/排水の気液界面で生じており、管製造過程で生じた MnS 介在物を起点として、剪断面に沿って進展した。気液界面では酸素濃淡電池を形成し、腐食を加速するが、このような腐食を水線腐食と呼んでいる。また、MnS 介在物が腐食の起点となる事は、良く知られた現象である。			
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) 組成が規格値を充たす管材料を使用する場合でも、事前に検査し、介在物が少なく、剪断バンドが軽微なものを使用する。 操業条件としては、可能な限り、配管は完全に水で満たした状態に保つとともに、排水期間は最小限に抑える。			
教訓 MnS 介在物は耐食性を損なう。			
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	
<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 checked="" 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