

S/N CB0055047	資料の出典(資料名、著者、巻、号、頁など) 宇都善満:防食技術, 19, 117 (1970)	本資料の作成者名 橋本哲之祐	
整理番号 HS-301	資料のタイトル ステンレス鋼の硫化物応力腐食割れ		
失敗事例のタイトル 石油精製、水添分解装置のステンレス鋼溶接部の応力腐食割れ		一次原因(材料要素) 応力腐食割れ	
機種 (水添分解装置)リアクター及び 熱交換器	部品 胴板、鏡。熱交換器管版	材料:オーステナイト系 ステンレス鋼、SUS316	概略の寸法
損傷発生時の状況 石油精製の水添分解装置の 316 クラッド胴体、鏡の溶接部(309 溶接棒)で2年間の運転後、微小割れが発見された。割れは主として円周方向に平行に発生し粒界を通過している。グラインダー研磨で消失したが、3年後の定検で再発していた。クラッド鋼の割れは母材炭素鋼側で停止し、ピット状の一般腐食に変わっている。321 ステンレス鋼熱交換器管版のシール溶接部でも4年間の運転後、管孔と同じ円状に粒界割れを生じた。			
調査内容とその結果 割れ発生再現試験の結果、クロム炭化物が析出し粒界腐食感受性に関連し、硫化鉄と湿り空気が共存したポリチオン酸生成等の環境で応力腐食割れを起こす。オーステナイトステンレス鋼は溶接時の加熱等により鋭敏化した状態で、ポリチオン酸等の硫化物環境下で使用中に応力腐食割れを起こす。低炭素系や安定化ステンレス鋼は割れ抵抗性があるが 321 は加熱履歴により割れを発生することがある			
損傷発生のシナリオ 316 ステンレス鋼が溶接時の加熱により鋭敏化し、ポリチオン酸等の硫化物環境下で粒界型応力腐食割れを起こした。321 熱交換器管版溶接部では安定化が不十分のため鋭敏化により粒界型応力腐食割れを起こした。			
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) 405 ステンレス鋼でカバーライニングした結果、その後の運転で割れを生じなかった。			
教訓 この種の応力腐食割れは機器の操業方法以外に材料の選定、製作加工、装置構造などの観点から防止できる。安定化型ステンレス鋼の 321 でも、Ti/C 比が低いと鋭敏化することがある。			
備考 ステンレス鋼鋼種選定、製作加工条件が不適切であると粒界型応力腐食割れを起こすことがある。			
失敗の主要因 鋼種選定、製作加工		誰が判断した結果生じた失敗と考えられるか	
チェックボックス(○を記入:複数可)		チェックボックス(直接作業者の場合○、監督者の場合△を記入)	
<input type="radio"/>	当時の技術レベルでは不可抗力	△	設計者
<input type="radio"/>	情報伝達不備・不足	△	製作者 / 建設担当者
	担当者不勉強/教育不十分/意識不足		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