

SUZ-067	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 大西浩三、矢野昌也、星加貴久、安東光規、材料と環境 2013 講演集、A-107、 p.27(2013).		本資料の 作成者名
整理番号	資料のタイトル 化学プラントにおける二相ステンレス鋼（SUS329J1）の腐食事例		鈴木紹夫.
失敗事例のタイトル 溶接熱影響による組織劣化に起因する二相ステンレス鋼の粒界腐食割れ		一次原因（材料要素） 粒界腐食割れ	
機種 多管式熱交換器	部品 シェル側バージ弁接続 短管	材料 SUS329J1、二相ステ ンレス鋼	概略の寸法 1B - 3/4B 接続異径短管
損傷発生時の状況 約 15 年使用した微量の塩化物を含む水と有機物を 64℃で扱う SUS329J1 製多管式熱交換器のシェル側バージ 弁接続短管に漏れが認められた。接続短管は熱交側 1B 短管とバージ弁側 3/4B 短管を継ぐ鍛造ボスから構成さ れ、漏れは鍛造ボスと 3/4B 短管間の突合せ溶接部で生じていた。			
調査内容とその結果 破壊調査の結果、割れは突合せ溶接部の鍛造ボス側 HAZ にのみ認められ、断面マイクロ観察の結果、この部分の 組織は二相ではなく粗大化したフェライト単相組織となっており、割れは粗大フェライト粒の粒界に沿って進 展する粒界腐食割れであった。一方、3/4B 短管側および溶着金属部には割れは認められず、この部分の組織は オーステナイト相を含む二相組織であった。各種二相ステンレスの熱処理による組織再現試験の結果、1,200℃ 以上から急冷すると 329J1 では粗大フェライト単相組織が生成するが、329J4L では二相が維持されることが 示された。FeCl ₃ による腐食試験の結果、329J4L 母材、溶接部とも耐食性が改善されること、この効果が窒素 含有量によることが確認された。			
損傷発生のシナリオ 329J1 製熱交換器を製作する際、小径の配管部材を溶接するときの過大な入熱により溶接熱影響部（HAZ）に 粗大フェライト単相組織が形成され、15 年の長期使用期間後、ここに粒界腐食割れが生成して漏れに至った。			
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） 329J4L への材質変更。			
教訓 二相ステンレスの採用に当たっては溶接による組織の変化（劣化）の可能性に十分留意し、材質、形状、寸法 ごとに組織変化の有無と耐食性への影響を確認することが重要である。			
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="radio"/>	設計者
<input type="checkbox"/>	情報伝達不備・不足	<input type="radio"/>	製作者 / 建設担当者
<input checked="" type="checkbox"/>	担当者不勉強/教育不十分/意識不足	<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

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください