

S/N CB0059017	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁）： 尾崎敏範、石川雄一、穂山雅男：海水機器の腐食—損傷とその対策、科学図書出版 p.81（2002）			本資料の 作成者名 尾崎敏範
整理番号 Ozaki-017	資料のタイトル： 海水機械用ステンレス鋼溶接部品の粒界腐食損傷-2、			
失敗事例のタイトル： ステンレス鋼の溶着金属の粒界腐食損傷			一次原因（材料要素）：溶接熱影響、 局部腐食、粒界腐食	
機種：海水機器、 使用期間：数年間	部品：溶接構造物部 寸法；板厚 6mm t	鋼種：SUS304、オーステナイト系ステンレス鋼、	使用環境：常温海水 水質：	
損傷発生時の状況： ①図 1 の Ozaki-17 は海水中で数年間使用した SUS304 鋼溶接構造物の溶接熱影響部の粒界腐食損傷である。 a 部は溶接熱影響部から 50mm も遠く離れた地点に発生した粒界腐食穴である。 b 部は母材に先立ち、溶着金属が優先溶解した例である。 ②このように、溶接条件の違いにより様々な腐食形態の見られるのが特徴である。				
調査内容とその結果； ①上記腐食損傷地点の金属組織を詳細に観察した結果、a 部および b 部、共に粒界腐食損傷である。 ② a 部の腐食損傷が発生した理由は、かならずしも十分明らかでないが、図 2 が参考になる。本図は溶接熱に伴う粒界腐食性の材料深さ方向分布を、溶着金属端面からの距離と表面から深部方向距離に対し、粒界腐食進行深さを等高線で示した。粒界腐食感受性は材料最外表面よりも、深部で大きくなっており、溶着金属から数十mm離れた地点に生じた孔食や、最外層をグラインダ研磨除去した場合は、その地点を起点として粒界腐食感受性が高い深部方向に優先的に腐食が進行しやすく、本形態へと発展するものと推察される。 ③ b 部の溶着金属が優先溶解した理由は、熱影響に伴い溶着金属の粒界腐食感受性が母材より高い為である。これは溶着金属が初晶フェライト相＋二相として凝固する段階でオーステナイト相内における Cr や Mo 含有量が減少し、この地点における耐食性がフェライト相および母材よりも低下する為である。				
損傷発生のシナリオ： 同上				
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）： ① a 部の損傷を防止するためには、基本的に図 2 を参考として溶接入熱量を減少させると共に、溶接後の表面仕上げ（溶着金属周辺の母材表面）を過剰にグラインダー研磨・除去しないことが重要である。 ② b 部の損傷を防止するには、a)再溶体化処理により合金偏析を解消する、b)溶着金属として低 C 鋼(C ≤ 0.03) を使用し鋭敏化を防止する、c) 9 %Mo あるいは N 添加鋼を使用して合金偏析を防ぐ、などが効果的である。				
① 教訓： 粒界腐食損傷には様々な形態があるので、注意が必要である。				
備考				
失敗の主要因		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）		
	当時の技術レベルでは不可抗力	△	設計者	
	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	

Ozaki ·17 海水機械用ステンレス鋼溶接部品の粒界腐食損傷-2、

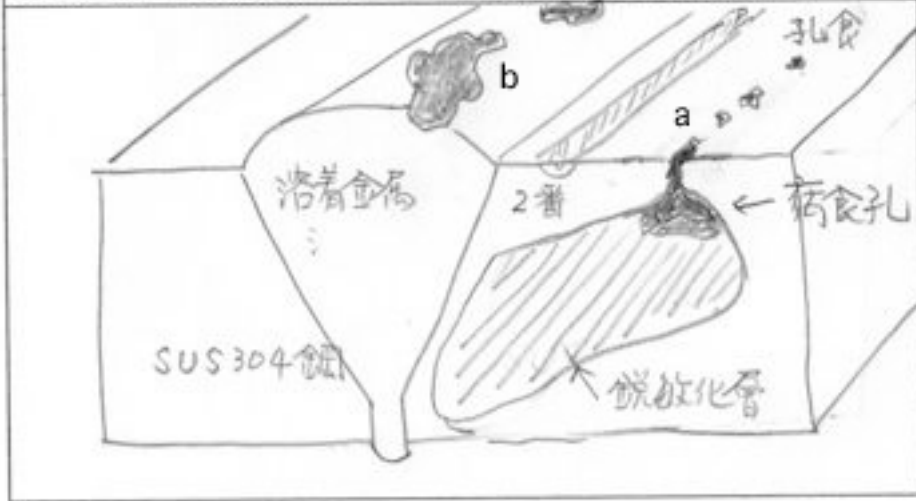


図1 海水機械用ステンレス鋼溶接部品の粒界腐食損傷

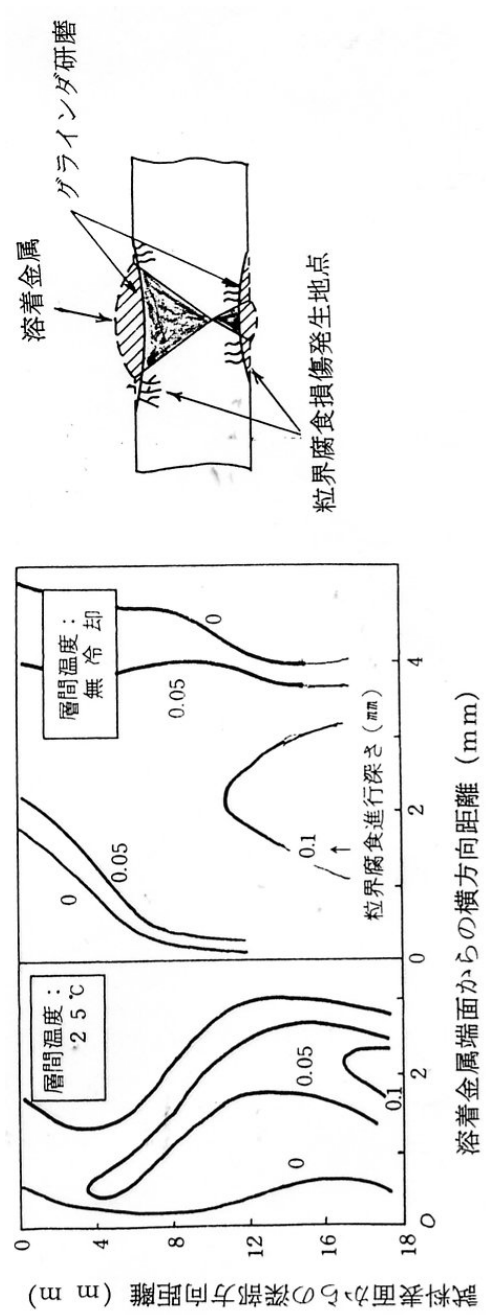


図2 ステンレ圧延鋼における溶接部近傍の粒界腐食感受性。
(板厚: 30mm、18mm 深さ L 形開先, 硫酸・硫酸銅腐食試験 10hr)