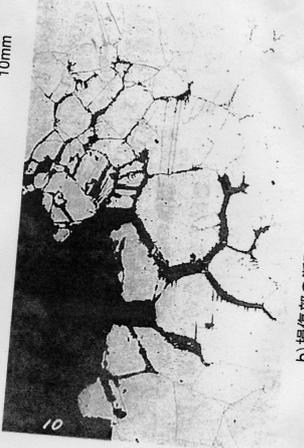


S/N CB0059015	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁）： 尾崎敏範、石川雄一、穂山雅男：海水機器の腐食—損傷とその対策、科学図書出版 p.80（2002）		本資料の 作成者名 尾崎敏範
整理番号 Ozaki-015	資料のタイトル： 海水機械用ステンレス鋼部品の粒界腐食損傷-1		
失敗事例のタイトル： 海水機械用ステンレス鋼部品の粒界腐食損傷-1		一次原因（材料要素）：固溶化処理不良、 局部腐食、粒界腐食	
機種：海水機器、 使用期間：数年間	部品：溶接構造物部 寸法；Φ2000×2000h× 5mmt	鋼種：SUS304、オーステナイト系ステンレス鋼、 硬さ：	使用環境：常温海水 水質：
<p>損傷発生時の状況：</p> <p>①図1は海水中で数年間使用した SUS304 鋼製溶接構造物部品における腐食損傷である。a)図は腐食損傷部の外観状況である。本損傷は部品全体が全面的に板厚方向（写真Z方向）に3～5mm減肉し、その一部は板を貫通している。本腐食損傷は、損傷底部がザラザラしており、ナイフで擦ると結晶粒が容易に脱落するのが特徴である。</p> <p>②b)図はその断面の顕微鏡写真である。結晶粒界、双晶およびスリップバンドに沿った比較的幅広い溶解（10～50μm幅）が見られ、孔食や隙間腐食を併発しつつ進行するのが特徴である。</p>			
<p>調査内容とその結果：</p> <p>①腐食損傷部より試料を切り出し、JIS G 0571「10%蔭酸電解エッチ試験」において、典型的な鋭敏化組織と判断された。また、JIS G 0580「電気化学的再活性化率測定」においても、強鋭敏化組織と評価された。</p> <p>②本腐食損傷は、おそらく溶体化処理が不適当な為に鋭敏化し、粒界腐食損傷に発展したものである。</p> <p>③すなわち、固溶化処理工程は1050～1100℃に所定時間保持した後、熱処理炉より取出し急速冷却（好ましくは水冷）する。しかし、本部品サイズが大型であるため急速冷却が困難（水冷すると著しく変形する、また、冷風冷却では急激に冷えない）であったと推察される。その結果、鋭敏化組織したものと推察される。</p>			
<p>損傷発生のシナリオ：</p> <p>①部品の熱処理工程とその限界を無視し、大型部品を設計した。</p> <p>②部品サイズが大型なので適切な固溶化処理が困難であった。</p> <p>③その結果、部品全体が強鋭敏化組織となった。</p> <p>④海水中で激しい粒界腐食損傷が発生した。</p>			
<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> <p>① 部品設計は、製作工程を考慮して決定する必要がある。</p> <p>② 大型ステンレス鋼構造物は、完全な固溶化処理が困難なので、固溶化処理を実施しないことを基本とする。</p> <p>③ ②の場合は、低C含有鋼（C≤0.03%）を使用することで、金属組織が鋭敏化を回避する。</p> <p>④ 教訓：海水機器用ステンレス鋼製部品の設計は、好適な熱処理が可能サイズとすべきである。</p>			
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



a) 粒界腐食損傷部の外觀状況



b) 損傷部の断面状況

図 1 海水中で使用した SUS304 鋼製溶接構造物部品の腐食損傷。