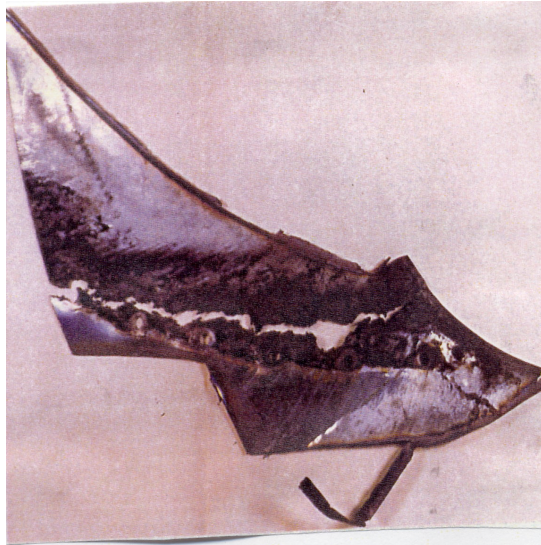


S/N CB0059021	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁）： 尾崎敏範、石川雄一、穂山雅男：海水機器の腐食—損傷とその対策、科学図書出版 p.113（2002）		本資料の 作成者名 尾崎敏範	
整理番号 Ozaki-021	資料のタイトル： 海洋雰囲気における非鋭敏化 316 鋼の塩化物応力腐食割れ			
失敗事例のタイトル： 室温海洋雰囲気中で 304 鋼に応力腐食割れが出る？			一次原因（材料要素）：環境温度の上昇、応力腐食割れ、塩化物 SCC	
機種：ファン 使用期間：4 ヶ月	部品：羽根車 寸法；	鋼種：SUS316、オーステナイト系ステンレス鋼 硬さ：H v：	使用環境：海洋雰囲気 水質：海水環境	
損傷発生時の状況： ① 図 1 は海洋雰囲気を送風するファンのインペラの損傷外観である。a)図はその破片、b)図は断面組織である。 これらの状況より、本破損原因は典型的な塩化物応力腐食割れと判断される。				
調査内容とその結果； ①損傷部品は SUS316 鋼であり、化学組成は JIS 規格を満足しており、金属組織は非鋭敏化組織である。 ②使用環境は、室温の海洋雰囲気である。しかし、ファンインペラとして使用するので、稼動段階では大気の断熱圧縮効果によりインペラ温度が 80℃程度に昇温する。 ③応力条件はインペラの羽根付け根コーナー部分で、降伏応力に近い遠心応力が付与される。 ④類似のファン装置において、使用雰囲気が一般大気の場合には、この種の割れ損傷が発生していない。 ⑤このように見ると、海洋雰囲気中において使用温度が 80℃程度に昇温したことが、応力腐食割れ発生条件を満足したものと判断される。				
損傷発生のシナリオ： ①本機器設計では、SUS316 鋼の塩化物応力腐食割れの下限界温度が～60℃であることを参考にし、室温大気を取り扱うファンに割れが発生することはないと判断し材料選択した。 ② しかし、稼動段階では大気の断熱圧縮により 80℃程度に昇温することを忘れていた。 その結果、材料、環境、応力の応力腐食割れ発生 3 点が満足し、割れが発生したものと判断される。				
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）： ①本損傷の防止策は、発生使用環境および応力条件の変更が困難なので、塩化物応力腐食割れ感受性の小さい、材料を選択すべきである。 ②具体的には Ni 含有量の少ない 13Cr マルテンサイト系ステンレス鋼、あるいは、17Cr-4Ni 析出硬化型鋼を用いることが好ましい。				
教訓： 機器設計にあたっては、実働環境条件を厳密に把握すべきである。				
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	



a) 破損インペラの一部、

図 1 海洋雰囲気を送風するファン、インペラの損傷外觀

b) 断面金属顕微鏡組織

