

S/N CB0059001	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁）： 尾崎敏範、石川雄一、穠山雅男：海水機器の腐食—損傷とその対策、科学図書出版 p.25（2002）		本資料の 作成者名
整理番号 -001	資料のタイトル： ステンレス鋼製摺動部品の孔食損傷		
失敗事例のタイトル： 海中におけるステンレス鋼製回転体の摺動部近接地点の孔食損傷。		一次原因（材料要素）： 孔食進行に対する環境条件の見誤り、 局部腐食、孔食	
機種：大型海水ポンプ、 使用期間：比較的短期間	部品：ポンプ軸スリーブ 寸法；φ40mm×200mm	鋼種：SUS316、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：
損傷発生時の状況： ① 図1は常温海水中で比較的短期間使用したステンレス鋼製海水ポンプ軸のスリーブに生じた孔食例である。孔食は、摺動部に近接した地点の非摺動部分に発生している。 ② 本孔食進行深さは最大で2mmであり、通常の孔食進行速度に比べ、特別大きいのが特徴である。 ③ この状況を放置し継続使用すると、割れに発展するなど、重大損傷に発展する懸念がある。			
調査内容とその結果： ① 摺動部に近接した地点に発生した孔食が大きな進行速度を持つ理由は、自由表面に比べ摺動表面が大きなカソード反応速度を有することに起因している。すなわち、摺動部分と近接した地点における孔食は、摺動部分の大きなカソード電流が流入し、著しく大きな孔食進行速度となるものと推測される。 ② 本挙動は、鈴木等の報告[鈴木紹夫、斎藤洪、吉岡和男、北村義治:化学工学、33.1037(1969)]より、ステンレス鋼管の孔食進行速度が自由表面の流速の2/3乗に比例して増大することからも同様に説明される。			
損傷発生シナリオ： ① まず、非摺動部は、摺動部に比べゴミが堆積しやすい。 ② その結果、ゴミ堆積物下方に隙間腐食孔が生じる。一方、摺動部には隙間腐食孔が生じにくい。 ③ その後、摺動部分の活発なカソード電流が腐食孔へ流れ込み、孔食のアノード溶解を著しく促進し、大きな孔食進行速度を示す。			
対策（損傷発生時にとられた対策あるいは現在とすべきと考えられる対策）： ① 摺動部に近接した自由表面における孔食は、大きな進行速度を採るとした部品設計（駄肉の付与、高級鋼の選択）を行う。 ② 摺動部に近接した自由表面の孔食が著しく進行しても割れなどに発展しにくい部品設計をとる。			
教訓：①孔食進行速度は、流速条件とその分布をも考慮して決定する必要がある。			
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



10 cm 摺動部分 ← → 非摺動部分

図1 常温海水中で使用したステンレス鋼製海水ポンプスリーブの摺動部分に生じた孔食損傷、

図2 海水ポンプのステンレス鋼製回転部品に生じた孔食