

S/N CB0059006	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.40（2002）		本資料の 作成者名 尾崎敏範
整理番号 Ozaki-006	資料のタイトル： 海水機械のステンレス鋼製軸スリーブ端面の隙間腐食損傷		
失敗事例のタイトル： 海中でのスリーブ端面の隙間腐食損傷		一次原因（材料要素）：隙間の存在、 局部腐食、隙間腐食	
機種：大型海水ポンプ、 使用期間：数年間	部品：軸スリーブ 寸法；Φ180×800mm、	鋼種：SUS316 鋼、オー ステナイト系ステンレ ス鋼	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、化学工場の冷却用大型海水ポンプにおいて、軸に挿入した SUS316 製スリーブ端面の隙間腐食損傷である。損傷はスリーブ勘合部の隙間で発生し、スリーブ長手方向に最大 3 mm 進行している。</p> <p>②端面の腐食損傷は典型的な隙間腐食であるが、外周部側が優先的に進行し内周部側は侵食されていない。</p>			
<p>調査内容とその結果；</p> <p>① 部品の化学成分は JIS 規格を満足し金属組織も健全で異方性や非金属介在物の分布に問題が見当たらない。</p> <p>②本スリーブの損傷形態は、スリーブ内外の環境条件を反映されたものと説明される。すなわち、スリーブ内部は、ゴムライニングした炭素鋼製シャフトが挿入され、流速は実質的に小さい。一方、スリーブ外周部は高速流れが存在し、活発なカソード反応が生じている。その結果、スリーブ端面に流入するカソード電流量は、スリーブ内面側に比べ外面側が大きく、隙間腐食を促進したものと判断される。</p>			
<p>損傷発生シナリオ：</p> <p>①部品材料は、海中での耐隙間腐食性が必ずしも十分でない材料を選択し、隙間構造が避けられなかった。</p> <p>②本スリーブ内周側は実質的に電気防食されているのに対し、スリーブ外周側は活発なカソード反応が生じる地点と近接している。その結果、スリーブ内面側に比べ外面側が著しく隙間腐食損傷したものと判断される。</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隙間腐食損傷が懸念される場合には耐隙間腐食性に優れる材料（高 Cr-高 Mo 含有ステンレス鋼）を使用する。</p> <p>②本腐食損傷は、流体機械が多数の部品を組立てて構成する限り基本的に発生を防止することが困難だが、本損傷形態に見られるように、ガルバニック作用を巧みに利用したり、可能な限り隙間が存在しないように、組立構造から一体型の溶接構造に変更することが好ましい。</p> <p>③また、隙間構造は隙間腐食の生じやすいタイトな隙間構造を避けるとか、大規模な隙間面積とならないように、開口幅の広い隙間へと形状変更することが効果的である。</p>			
教訓：海水機器の設計には、その構造条件として、構造物内外の環境条件の違いにも留意する必要がある。			
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）	
<input type="checkbox"/>	当時の技術レベルでは不可抗力	<input type="checkbox"/>	設計者
<input type="checkbox"/>	情報伝達不備・不足	<input type="checkbox"/>	製作者 / 建設担当者
<input 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



図1 大型海水ポンプにおける SUS316 鋼製スリーブ端面の隙間腐食損傷、