

S/N <b>CB0059002</b>	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.26（2002）		本資料の 作成者名 尾崎敏範
整理番号 <b>Ozaki-002</b>	資料のタイトル： 海水機械構造物におけるステンレス鋼配管の孔食損傷		
失敗事例のタイトル： 海水中におけるステンレス鋼配管の孔食損傷。		一次原因（材料要素）：局部腐食、孔食 海水の一般的腐食性の見誤り、	
機種：大型海水ポンプ、 使用期間：数年間	部品：圧力検出用配管 寸法；外径φ30mm、肉厚3mm	鋼種：SUS316鋼、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 1a)は配管内面における孔食発生状況である。数mにおよぶ配管全長に対し、限定された 2 地点にのみに微少な孔食が発生している。</p> <p>② 図 1b)は孔食の断面写真であり、孔食が深さ方向に 400μm深さまで進行しているが、腐食孔はステンレス鋼成分や金属組織に特別な異常が見られない。</p> <p>③この状態のまま継続使用し貫通穴が発生すると、圧力が異常に検出され、機器の運転に重大な障害が生じる可能性が懸念される。</p>			
<p>調査内容とその結果：</p> <p>① 配管内面の幾何学的閉鎖性より、孔食発生地点は他部品とのガルバニック作用がほとんど無視され、孔食進行速度は主に管内流速に基づくカソード支配として決定される。</p> <p>② その結果、孔食発生数が少ない場合には、カソード電流が特定の孔食に集中するので、大きな孔食速度を示すものと推測される。</p>			
<p>損傷発生のシナリオ：</p> <p>① 数mにおよぶ配管全長に対し、限定された 2 地点にのみに孔食の起点（ゴミの堆積？材料側要因？）が与えられた。</p> <p>②その地点に配管内面の全カソード電流が流入した結果、大きな孔食進行速度を示した。</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 配管内圧が小さい場合には、ステンレス鋼配管に換えて非腐食性のプラスチック配管を用いる。</p> <p>② 配管内圧が多きい場合には、ステンレス鋼配管に換えて全腐食性の銅合金、あるいは炭素鋼配管を用いる。</p> <p>③ ステンレス鋼配管の使用が避けられない場合は高級鋼の選択あるいは厚肉配管を使用する。</p>			
<p>教訓：①孔食の進行速度は、孔食発生密度に反比例して増大することに注意すべきである。</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）	
<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



a) 配管内面における孔食

10mm



b) 孔食の断面状況

200 μm

図 1 SUS316 鋼製海水冷却配管内面に生じた孔食損傷、