

S/N CB0059039	資料の出典(資料名、著者、巻、号、頁): 尾崎敏範、他:海水機器の腐食、技術評論社、p.48.(2002)		本資料の 作 成者名 尾崎敏範									
整理番号 Ozaki-2003-6	資料のタイトル: 海洋生物付着下におけるステンレス鋼の隙間腐食											
失敗事例のタイトル: フジツボなどの海洋生物付着下におけるステンレス鋼部品の隙間腐食		一次原因(材料要素): 隙間腐食、局部腐食										
機種:海水機器、使用期間:1 年余	部品:海水機器部品	鋼種:SUS304、オーステ ナイト系ステンレス鋼	使用環境:天然海水									
損傷発生時の状況: 図 1 は SUS304 鋼板の天然海水中における隙間腐食損傷である。a)は部品外観状況、b)はその断面、c)は隙間腐食地点の断面拡大写真である。隙間腐食は海洋生物フジツボの付着下より発生し、材料内部で横方向に進行して板厚を貫通する勢いである。フジツボ、ムラサキ貝など海洋生物は、粘液物質による付着あるいはセメント物質を分泌し材料を問わずステンレス鋼であろうと表面が平滑であろうと関係なく強固に付着する【文献 1】。 その結果、海洋生物の付着下には隙間が形成され、隙間腐食の発生源になる。また、付着生物が死滅すると、たんばく質が腐敗し硫化物など腐食性成分が発生して益々、隙間腐食の発生が容易になる。												
調査内容とその結果: 海水環境における隙間腐食発生とステンレス鋼組成の関係を表 1 に示す【文献 2】。SUS304,316 などは、隙間腐食発生領域に位置しており、25Cr-4Mo 鋼は隙間腐食不発生領域に位置している。 これらの鋼種の実海水浸漬試験結果を以下に示す【文献 3】。 表 1 天然海水中におけるステンレス鋼の最大孔食深さ(9 年 5 ヶ月間試験) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>母材</th> <th>溶接熱影響部</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUS316L、溶接試験片</td> <td>3mm 以上</td> <td>1.95mm,</td> </tr> <tr> <td>26Cr-4Mo-Ni-LC、溶接試験片</td> <td>局部腐食なし</td> <td>1.55mm</td> </tr> </tbody> </table> 26Cr-4Mo-Ni-LC 母材は隙間腐食しないものの、溶接部は、極めて大きな腐食損傷を受けており、高級ステンレス鋼と言えども熱影響が与えられれば隙間腐食損傷の発生が避けられない。					母材	溶接熱影響部	SUS316L、溶接試験片	3mm 以上	1.95mm,	26Cr-4Mo-Ni-LC、溶接試験片	局部腐食なし	1.55mm
	母材	溶接熱影響部										
SUS316L、溶接試験片	3mm 以上	1.95mm,										
26Cr-4Mo-Ni-LC、溶接試験片	局部腐食なし	1.55mm										
損傷発生のシナリオ: ① ステンレス鋼表面への海洋生物の付着、 ② 隙間の形成、あるいは、海洋生物の死滅・腐敗による腐食性成分の生成、 ③ 隙間腐食の発生と進行、												
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): 実海水中において SUS304 ステンレス鋼が激しい隙間腐食損傷を発生するのは避けられない現象である。上表より、26Cr-4Mo-Ni-LC 鋼を無溶接で使用すれば、かろうじて隙間腐食から免れる。しかし、溶接熱影響が加わればかなりの腐食損傷が避けられない。ただし、電気防食が適用出来れば十分な効果が期待される。												
教訓: 天然海水中における海洋生物の付着はステンレス鋼の隙間腐食を容易とするので注意が必要である。												
備考 1)水産無脊椎動物研究所編:海洋生物の付着機構、攻勢社厚生閣、p.85(1991) 2)小若正倫:金属の腐食損傷と防食技術、アグネ、p.302(1983) 3)腐食防食協会編:腐食防食データブック、丸善 p.44(1995)												
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) 部品外観 b) 板厚断面 c) 腐食地点の断面拡大

図1、SUS304鋼製板材における海生生物の
付着に伴う隙間腐食損傷