

CB0058037	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 尾崎敏範、石川雄一：「事例による腐食対策とノウハウ構築」セミナーテキスト 材料学会 平成14年1月25日 広島		本資料の 作成者名
整理番号 TKW-037	資料のタイトル 大型流体・ターボ機械における腐食損傷と対策のキーポイント		武川哲也
失敗事例のタイトル 13Cr-M 海水ポンプ用摺動部品の応力腐食割れ			一次原因（材料要素） 応力腐食割れ
機種 縦軸斜流ポンプ	部品 摺動部品	材料 マルテンサイ ト系ステンレス鋼 13Cr-M 鋼	概略の寸法
<b>損傷発生時の状況</b> 常温海水中で数年間使用の立軸斜流ポンプ(図1)の13Cr-M 製ランナーリングが破損した。損傷部品は高硬度(Hv=360~446)に時効熱処理されている。損傷発生頻度はワイブル係数が0.5の初期故障型で発生し、10年目の故障率は3%前後である。			
<b>調査内容とその結果</b> 割れはリング全域に5mm×10mm深さの食孔が多数が発生し、それらを起点としたと思われる3本の破断部分が見られる。割れは食孔底よりリング半径方向に単一割れとして脆性的に進行しているのが特徴である(図2)。17Cr-4Ni-M 鋼について、25℃ 3%NaCl 溶液中で24,000 hr 試験後における割れ進行速度と材料硬さの関係を調べた。その結果、Hv<310では割れは発生していないことが確認された。13Cr-M 鋼では酸性飽和硫化水素環境でHv=300で割れ発生限界応力 $\sigma_{sc}$ が10kg/mm <sup>2</sup> まで低下し、割れは水素脆化機構に基づくことを示している。			
<b>損傷発生のシナリオ</b> 13CrM 製ランナーリングの割れは、常温海水中で数年間使用に際して生じた水素脆化機構に基づく損傷である。上記の試験結果が、これを裏付けている。			
<b>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）</b> 13Cr-M 製ランナーリングを使用する場合には、硬さをHv<300に抑える必要がある。			
<b>教訓</b> 材料硬さが割れ感受性を左右する。			
<b>備考</b>			
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	<input type="checkbox"/>	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

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください

事例番号: TKW-037  
 「13Cr-M 海水ポンプ摺動部品の応力腐食割れ」

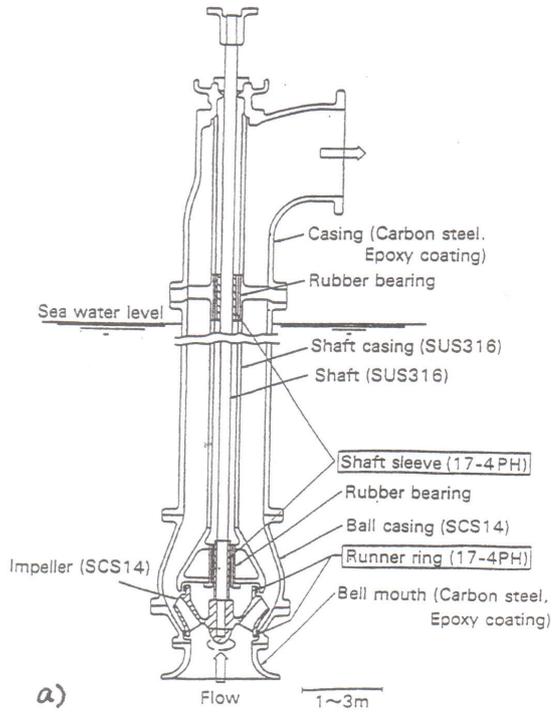


図1. 海水用縦軸斜流ポンプの全景

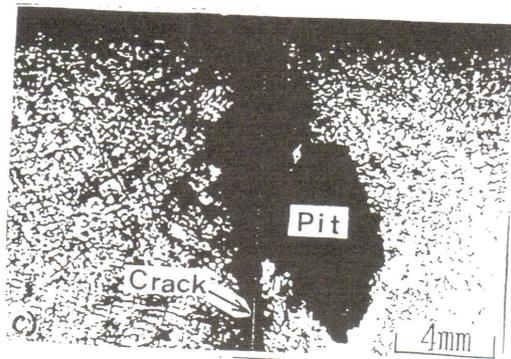
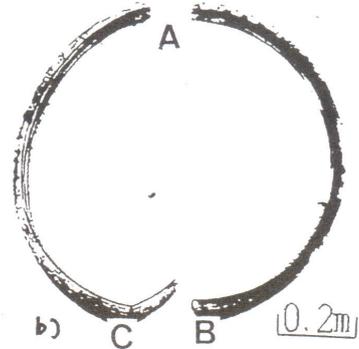


図2. ランナーリングの破損状況および破損部分の断面マイクロ組織