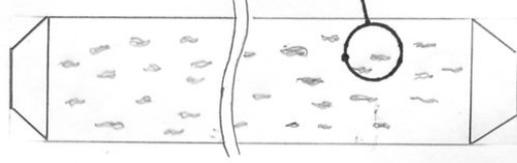
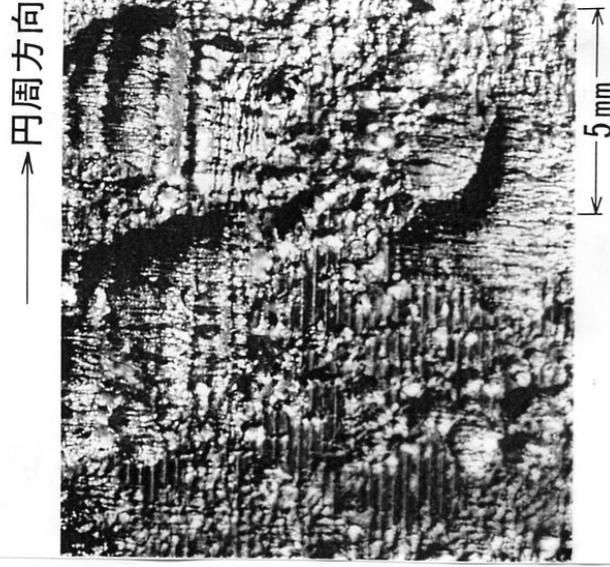


S/N <b>CB0059011</b>	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁）： 尾崎敏範、石川雄一、穂山雅男：海水機器の腐食—損傷とその対策、科学図 書出版 p.58（2002）		本資料の 作成者名 尾崎敏範
整理番号 <b>Ozaki-011</b>	資料のタイトル： 海水機械部品の切削加工に伴い生成した変質層の局部腐食損傷		
失敗事例のタイトル： ステンレス鋼の切削加工に伴う腐食損傷		一次原因（材料要素）：加工変質層の存在、 局部腐食、選択腐食	
機種：大型海水ポンプ、 使用期間：数年間	部品：軸材 寸法；Φ300mm×8000mm	鋼種：SUS316、オーステナ イト系ステンレス鋼、	使用環境：常温海水 水質：
<p>損傷発生時の状況：</p> <p>①図1は汚染海水中で使用した SUS316 ステンレス鋼製軸材の腐食損傷である。a)図は軸材のスケッチであり、軸材表面に高濃度の S<sup>2-</sup>を含む色のヘドロが部分的に付着し、その下方で腐食損傷が生じている。</p> <p>②b)図は腐食地点の拡大であり、ヘドロ下の腐食損傷は、部品の円周方向（写真横方向）に深さ 2 mm 程度で筋状に進行しているのが特徴である。また、軸材長手方向に沿った細かな縞模様も見られる。写真左方の～0.5mm ピッチの円周方向筋は旋盤加工のバイト目（重切削）である。</p>			
<p>調査内容とその結果；</p> <p>①本軸材の化学組成は JIS 規格を満足しているものの、Cr、Ni および Mo 含有量がそれぞれ JIS 規格の下限界○値である。また、本腐食損傷部分の金属組織は、切削加工面直下に多量のスリップバンドや加工誘起マルテンサイト相が存在し、腐食損傷はそれらを優先溶解することで進行しているように観察された。</p> <p>②本腐食損傷を理解する目的で、耐食性に及ぼす化学組成と切削加工条件の関係を検討した。図 2 はその結果である。図中の LG、MG、HG は SUS304 鋼の合金含有量であり、右に進むほど JIS 規格内で Cr および Ni 含有量が增大している。各試料の腐食減量および切削加工により誘起されたマルテンサイト相量は、合金組成と切削加工断面積（値が大きいほど重切削）に強く依存することが明らかである。</p> <p>③合金含有量が JIS 規格下限の LG 材に対し～2 mm<sup>2</sup>/rev 程度の重切削を与えた場合には、加工誘起マルテンサイト量および腐食減量の増大することが明らかである。</p> <p>④このように見ると、軸材表面の腐食損傷は材料組成と切削加工法に配慮が足りなかったものと推察される。</p>			
損傷発生のシナリオ：同上			
<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少なくとも切削加工条件は重切削を避け、加工誘起マルテンサイト相の生成しにくい切削断面積 10<sup>-2</sup>～10<sup>-1</sup> mm<sup>2</sup>/rev で切削する。材料組成選択の自由度があれば JIS 規格の下限值に近い組成は避ける。</p>			
教訓： ステンレス鋼の耐食性は切削条件に強く依存する。適切な切削条件で加工することが重要である。			
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	○	製作者 / 建設担当者
○	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) ステンレス鋼製棒材の全景



b) 局部腐食部分の拡大

図1 汚染海水中で使用した SUS316 鋼製軸材の腐食損傷。

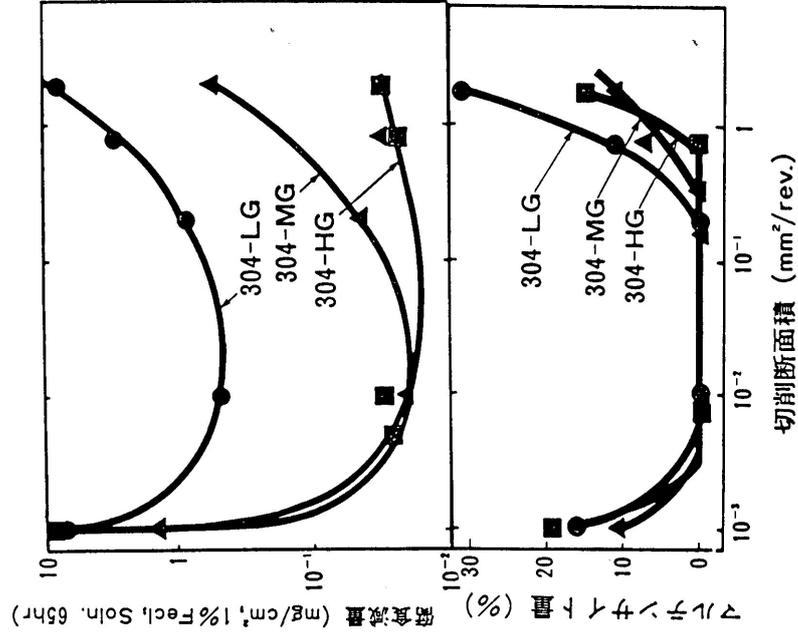


図2 SUS 304 鋼における切削条件と耐食性および加工誘起マルテンサイト相の生成状況