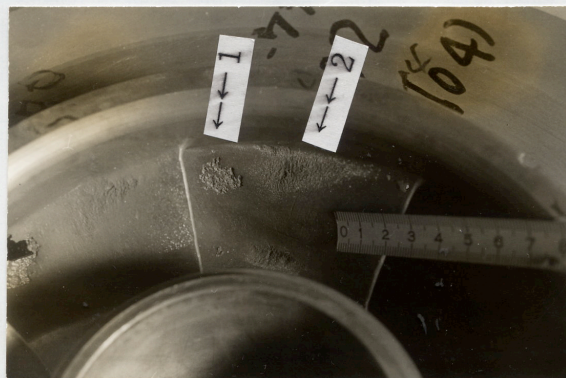
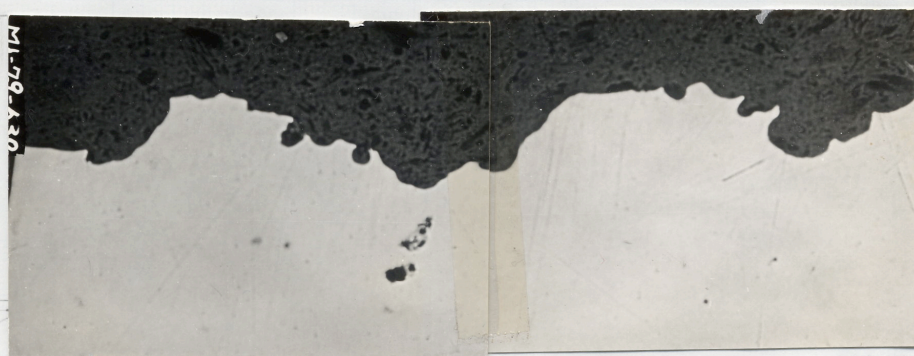


S/N	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁）：			本資料の作成者名 尾崎敏範
CB0059023	尾崎敏範、石川雄一、穂山雅男：海水機器の腐食―損傷とその対策、科学図書出版 p.134（2002）			
整理番号	資料のタイトル：			
Ozaki-023	海水機械のキャビテーション・エロージョン損傷			
失敗事例のタイトル：、 耐キャビテーション・エロージョン材料の選択不良				一次原因（材料要素）：合金組成、キャビテーション、エロージョン
機種：海水ポンプ 使用期間：数年間	部品：ポンプインペラ 寸法；	鋼種：SCS13、ステンレス ス鋼 硬さ；	使用環境：海水 水質：	
損傷発生時の状況：				
① 図1は13Crステンレス鋼製ポンプインペラに生じたキャビテーション・エロージョン損傷例である。写真a)が損傷地点の外観、写真b)が断面写真である。本損傷はインペラの特定地点に深い侵食が生じるのが特徴である。 ② 水ポンプ用18Cr-8Niステンレス鋼製インペラにおけるキャビテーション・エロージョン損傷量と流速の関係は、損傷体積$V(\text{cm}^3)$と流速Wの間に、$V = kW^6$の関係が知られており、激しい損傷が生じた場合には、流速を減少させるか、損傷部に耐キャビテーション・エロージョン性材を肉盛り補修して使用することが実施されている。 ③ ここで、SCS13インペラに本損傷が生じたので、SCS14相当肉盛り材で補修したところ、逆効果であった。				
調査内容とその結果：				
① 図2は海水ポンプ用各種構造物材料のキャビテーション・エロージョン性である。縦軸は電歪振動式キャビテーション試験における損傷量、横軸はオーステナイト相の安定性を示すNi当量である。Ni当量が16以下ではマルテンサイト相が安定、26以上ではオーステナイト相が安定、その中間ではオーステナイト相が冷間加工を受けることで高硬度な加工誘起マルテンサイト相を生成し、耐キャビテーション・エロージョン性の向上することが知られている。 ① 18~30Cr-7~20Ni鋼は、Ni当量が20あたりで加工誘起マルテンサイト相を生成しやすくなり、優れた耐キャビテーション・エロージョン性を示している。 ② ③このように見ると、同一規格鋼種においても、合金組成の僅かな違いにより耐キャビテーション・エロージョン性に大きな違いがあり、Ni当量を最適化することが重要であることが明らかである。				
損傷発生のシナリオ：				
① キャビテーション・エロージョン損傷が発生した当初のSCS13はNi当量が23であり、損傷が発生した。 ② そこで、SCS13より耐食性に優れ、高合金含有のSCS14（Ni当量が26）を用いて補修肉盛りに使用した結果、耐キャビテーション・エロージョン性は逆に低下し、以前にもまして、激しい損傷が発生したものと推測される。				
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）：				
キャビテーション・エロージョン損傷の防止策は流速の減少が最も効果的である。しかし、機器構造の大幅な変更を伴い非現実的である。簡便な材料選定を行う場合には、図2を参考に合金組成を決定すべきである。				
教訓：				
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）		
	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) 損傷地点の外観、

20mm



b) 矢印1地点の断面写真

100μm

図1 13Cr ステンレス鋼製ポンプインペラに生じた
キャビテーション・エロージョン損傷

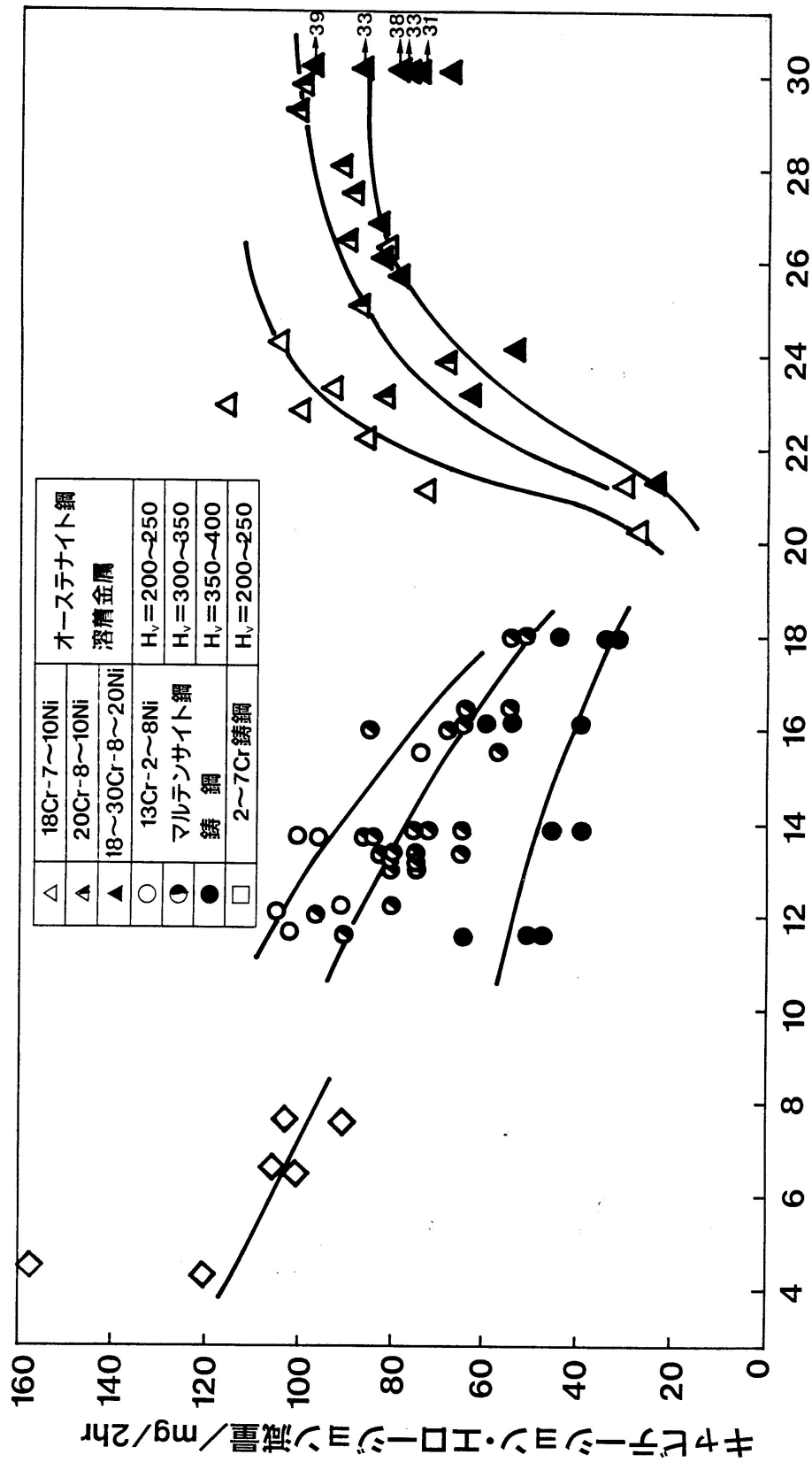


図2 海水ポンプ用各種構造材料のキャビテーション・エロージョン性