

S/N CB0059026	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁）： 尾崎敏範、石川雄一、梶山雅男：海水機器の腐食—損傷とその対策、科学図書出版 p.149（2002）			本資料の 作成者名 尾崎敏範
整理番号 Ozaki-026	資料のタイトル： 海水機械構造物の溶接欠陥に基づく腐食疲労損傷			
失敗事例のタイトル： .溶接欠陥は腐食孔および腐食疲労原因になる。			一次原因（材料要素）：溶接欠陥、腐食疲労	
機種：固定翼ポンプ 使用期間：十数年間	部品：羽根車 寸法：φ 800mm、	鋼種：SCS14、ステンレス鋳鋼	使用環境：海水 水質：	
①図 1 は大型ポンプ羽根車の損傷状況である。a)図は損傷品全景であり、羽根の 1 枚が付根より脱落している。b)図は別地点における割れのマクロ形態であり、割れが羽根付根に沿って横方向に進行している…。 ②損傷の起点には複雑形状の割れが見られ、補修溶接時点に発生した溶接欠陥（高温割れ欠陥）と思われる。この微小な割れを起点として、その深部で腐食溶解が生じ、更に海水中で繰返し応力を受けることで、徐々に割れが進行し、最終的に大きな割れへと発展したものである。 ③本ポンプは十数年間安定して使用され、定期検査時点で発生した腐食孔を補修溶接後、再使用した結果、数年で本損傷に到ったものである。したがって、補修溶接した時点で重大な欠陥が付与されたものと推察される。				
調査内容とその結果； ①本損傷原因の直接原因は補修溶接時点における溶接欠陥と思われる。割れ形態から判断すると、100%オーステナイト相（δ フェライト含有量が 0%）の溶接棒を使用した場合に発生する高温割れと思われる。 ②一般に溶接欠陥は、海水中で孔食や隙間腐食の起点となりやすい。これらの欠陥が存在すれば、腐食発生地点をその地点に限定し局在化するので、最も不都合な腐食損傷となり、割れ起点に発展しやすいのであろう。				
損傷発生のシナリオ： ①本インペラは十数年間使用されてきた。その間に孔食が発生した。 ②その後、孔食を除去し補修溶接した。しかし、その溶接が不適切なため溶接欠陥が発生した。 ③溶接欠陥が残留した状態で再使用したので、溶接欠陥地点が腐食損傷し、除々に応力集中が高まった。 ④応力集中が限界に達した時点で腐食疲労割れが発生し、その後、割れが拡大進行した羽根が脱落した。				
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）： ①本損傷対策は、健全な溶接作業および確実な溶接欠陥検査の実施である。 ②加えて羽根肉厚の増大、羽根付け根形状（フイレット）の改善、羽根車形状と動バランスなどにも注意が必要である。それらを総合させ若干の溶接欠陥が若干存在しても破壊の生じない手法を確立する必要がある。				
教訓：.溶接欠陥は腐食孔および腐食疲労原因になりやすいので確実な溶接欠陥検査が必要である。				
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）		
	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	



図 1