

現場力の維持向上-1 装置材料(SCE・Net)

装置材料研究会 — 活動目的および損傷事例集の紹介

SCE・Net 梅村文夫

装置材料研究会活動目的

- ・装置の安全・安心を確保
- ・材料損傷に関する専門的調査
- ・現場調査,出前講座にも対応

企業
装置のメ
ンテナンス

診る、伝える、教える

SCE・Net

シニアが支える現場力

現場力

現場における豊富な経験

装置材料研究会(活動内容)

- ・材料に関する情報交換
- ・研究と自己研鑽
- ・損傷事例の収集

各研究会との情報交換

- ・安全研究会、環境研究会
- ・エネルギー研究会、福島問題研究会、教育支援グループ等

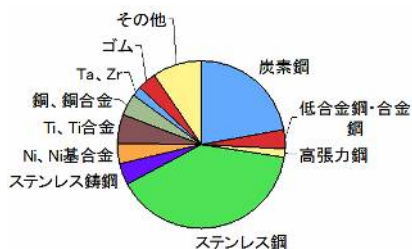


図.材料別損傷事例の割合
(ステンレス鋼の事例が多い)

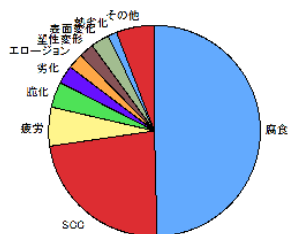


図.ステンレス鋼損傷機構の割合
(腐食、応力腐食割れ事例が多い)

同じ損傷失敗事例を繰り返さないために、

プラント損傷事例の収集とデータベース化。403件の事例をCD版として出版。設備の損傷発生状況、損傷原因の調査結果、失敗にいたるシナリオ、失敗から得られる教訓等を掲載。検索機能付きのキーワード(設備名、部品名、材料の種類、使用環境、損傷メカニズム等)が備わっており、必要とするデータを、瞬時に検索できる。

表. 損傷事例集表の一例

損傷のタイトル	設備	部品	材質	損傷機構
海水機械部品のマーカポイント下の隙間腐食損傷	海水ポンプ	軸	SUS316	隙間腐食
海水機械用ステンレス鋼部品の粒界腐食損傷	海水機器	溶接構造物	SUS304	粒界腐食
海洋雰囲気における316鋼の塩化物応力腐食割れ	ファン	インペラ	SUS316	塩化物SCC
海水中における可動翼ポンプ羽根の腐食疲労損傷	可動翼ポンプ	羽根車	SCS13	腐食疲労
海水機器における青銅製インペラの腐食疲労損傷	バルブ	弁棒	黄銅(BsBF2)	脱亜鉛腐食
炭素鋼製焼鈍炉体の硝酸塩応力腐食割れ損傷	焼鈍炉	炉体	炭素鋼	硝酸塩SCC
ステンレス鋼における異材溶接部の粒界脆化割れ	熱交換機部品	溶接部	SUS304	液体金属脆化

事例集CD版



失敗事例(1) マーカペイントの下で発生した腐食(隙間腐食)

設備名:、材質:海水ポンプ オーステナイト系ステンレス鋼(SUS316)

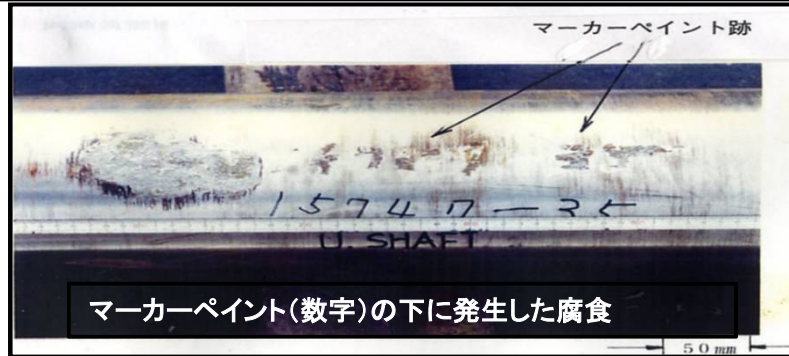
使用環境:海水、 使用期間:数年間

損傷状況:
材料の表面に部品ナンバーをマーカペイントで記入し、その状態でポンプを海水に浸漬した為、塗膜下で隙間腐食が発生した。市販の数種類のマーカペイントを使用して海水中で再現試験をしたところ、いずれのペイント下でも隙間腐食が発生した

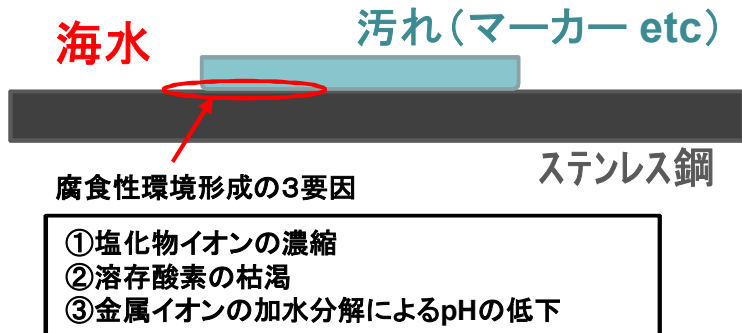
損傷発生シナリオ:
ステンレス鋼製部品の表面にマーカペイントを塗布・残留したまま使用した。そのため、海水浸漬により、塗膜下に隙間腐食が発生。

対策と教訓:
ステンレス鋼製部品には、マーカペイントによる数字の記入や塗膜を残留させない。海水機器用ステンレス鋼製部品は最終製品段階で表面状態や汚れに注意する。

類似事例:
海水機器のステンレス鋼配管の一部にエポキシ樹脂を塗布した場合にも同様な腐食が観察されてる。この場合は塗膜下方に典型的な隙間腐食が生じ、配管表面が円周状に均一にやせ細ることで塗膜が円筒状に剥げ落ちる状態になっていた。



汚れ下の"隙間腐食"のメカニズム



失敗事例(2) ステンレス鋼の溶接部の粒界脆化割れ (低融点金属材料によるステンレス鋼溶接部の粒界脆化)

設備名:熱交換機溶接部、材質:オーステナイト系ステンレス(SUS304)

損傷時期:溶接施工直後

損傷状況:
純銅製ベース上にSUS304鋼製熱交換器部品を乗せ溶接作業を行った。その結果、SUS304部品母材に割れが生じた。銅がSUS304鋼の結晶粒界に沿って侵入し、割れは銅の侵入経路(粒界)に沿って進行していた。

損傷発生シナリオ:
銅とステンレス鋼が接触状態で高温に加熱された。銅が溶融し、ステンレス鋼の粒界に沿って侵入し、その結果、結晶粒界が脆化(液体金属脆化)し、割れが発生した。

対策と教訓:
ステンレス鋼の熱処理や溶接作業において、融点が低い金属(銅等)とステンレス鋼を、接触させないことが重要である。ステンレス鋼の熱処理作業は部品台や支持材として安易に純銅板や純銅線を 사용하지 ないことも大切である。

類似事例:オーステナイト系ステンレス鋼は低融点金属の亜鉛によっても粒界脆化する。亜鉛めっき鋼板やジンクリッチペイント塗装鋼板とステンレス鋼を溶接する場合は、亜鉛めっき膜やペイントを十分除去することが絶対条件である。

