

CB0056042	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 鉄と鋼、山辺稔他、Vol.72、No.9、1399(1986).		本資料の 作成者名 鈴木紹夫																											
整理番号 SUZ-042	資料のタイトル 汎用ステンレス鋼の成分分布の最近の動向																													
失敗事例のタイトル 耐食成分含有量低下によるプレート型熱交換器の応力腐食割れ			一次原因（材料要素） 応力腐食割れ、塩化物 SCC																											
機種 プレート式熱交換器	部品 プレート	材料 SUS316、オーステナイト系ステンレス鋼	概略の寸法																											
損傷発生時の状況 約 10 年使用した SUS316 製プレート熱交換器を能力増強のため同じ SUS316 にて更新、増設したところ、6 か月後に微小なすきま腐食を起点に激しい応力腐食割れを生じた。使用条件は pH7.8、Cl ⁻ 濃度 0.3%、温度 40℃ と 90℃の同一プロセス液間の熱交換。																														
調査内容とその結果 新、旧両方のステンレス鋼 SUS316 の化学成分を調べた結果を表に示す。 <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 80%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>新</td> <td>0.06</td> <td>0.63</td> <td>1.13</td> <td>0.033</td> <td>0.005</td> <td>10.52</td> <td>16.66</td> <td>2.10</td> </tr> <tr> <td>旧</td> <td>0.06</td> <td>0.62</td> <td>1069</td> <td>0.034</td> <td>0.007</td> <td>12.83</td> <td>17.38</td> <td>2.47</td> </tr> </tbody> </table> この結果、Mo と Ni の含有量の低下が顕著で、Mo に依存する耐すきま腐食性、Ni に依存する耐応力腐食割れ性が劣化していると判断される。					C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	新	0.06	0.63	1.13	0.033	0.005	10.52	16.66	2.10	旧	0.06	0.62	1069	0.034	0.007	12.83	17.38	2.47
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo																						
新	0.06	0.63	1.13	0.033	0.005	10.52	16.66	2.10																						
旧	0.06	0.62	1069	0.034	0.007	12.83	17.38	2.47																						
損傷発生のシナリオ 新熱交換器において Mo の低下によりプレート接触部ですきま腐食性が発生、これを起点に Ni 低下により応力腐食割れが促進された。																														
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)材料購入時ミルシートの確認 (2)成分指定による適正材料の調達 (3)1 ランク上の材料への材質変更																														
教訓 近年、製鋼技術の向上、コストダウン要請の強化などにより耐食成分が規格の下限ぎりぎりに制御されたステンレス鋼が市販材のほとんどを占める現実を認識し、適切に対処することが必要である。																														
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																											

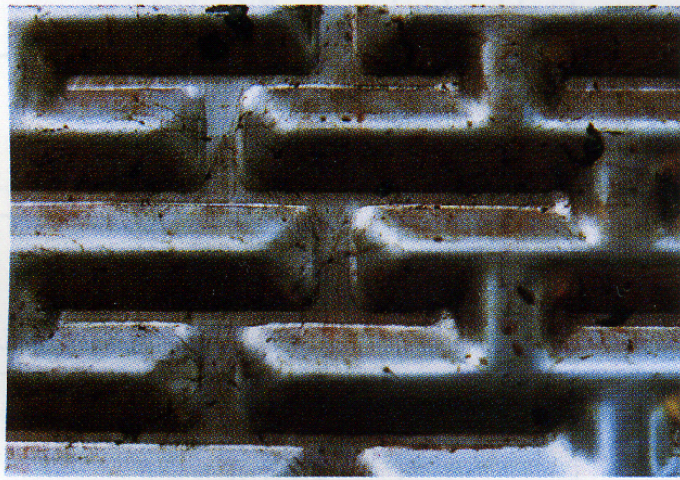


写真 1 プレート熱交換器に生じた応力腐食割れの状況