

CB0056040		資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 腐食と対策事例集、鈴木英次郎、腐食防食協会編、海文堂、p.161 (1985).		本資料の 作成者名 鈴木紹夫
整理番号 SUZ-040		資料のタイトル 材料問題で最近現場に見る二つのパターン		
失敗事例のタイトル 循環冷却水による多管式熱交用ニッケル管の局部腐食			一次原因（材料要素） 孔食、すきま腐食、局部腐食	
機種 縦型多管式熱交換器 (管内：塩素ガス、管外：冷却水)	部品 チューブ 2500L、304 本	材料 純ニッケル(99%up)、 Ni	概略の寸法 チューブ外径：25.4 φ、肉厚 2.11t	
損傷発生時の状況 塩素系ガス(入 120℃→出 90℃)を循環冷却水(入 30℃→出 40℃)で冷却する熱交換器チューブの冷却水側に使用後約 11 年で局部腐食による貫通孔が発生した。				
調査内容とその結果 腐食発生個所のほとんどは下部管板付近のスケール堆積部に集中していたが、上部の第 1 バッフルプレートのスケール堆積部の孔食が最も深く、貫通孔を生じていた。腐食発生管数は全体の約 10 数%で冷却水出口側に多い。腐食部の付着物の EDX による分析結果、Fe と O の存在が強く認められ、鉄の酸化物(Fe ₃ O ₄)が多いと推定された。				
損傷発生のシナリオ 熱交換器のシェル側の鉄の腐食生成物である酸化鉄がニッケル管表面に付着して Ni の不動態皮膜を破壊し、さらに O ₂ 、CO ₂ 等の共存下で局所的な酸素濃淡電池が形成されて局部腐食を促進させて。				
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)熱交の伝熱管を全面更新した。 (2)シェル側の鉄の腐食生成物を 2 年に 1 度程度、酸洗により洗浄、除去する。 それでも防止できない時、 (3)シェル、バッフル、管板をステンレス鋼(SUS304)に変更する。				
教訓 プロセスガス側の腐食性に留意して選定した高級耐食材料であるニッケルが案に相違して冷却水側で腐食を生じた。ニッケルが循環冷却水程度のマイルドな環境でも決定的な腐食を生ずることがあることを認識すべきである。				
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