

SIN-013	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 石井正義：'68 化学プラント技術会議録(1968.10) .: 化学工学, 33 , 137(1969)		本資料の 作成者名 篠原孝順
整理番号 1 8	資料のタイトル Al 黄銅の応力腐食割れ防止のための構造設計		
失敗事例のタイトル Al 黄銅チューブの河川水による応力腐食割れ			一次原因（材料要素） アンモニアSCC
機種 石油精製プラントの凝縮器、 多管式熱交換器	部品 チューブ	材料 Al 黄銅（BsTF3）、Cu 基合金	概略の寸法 19OD x 1.65t x 6,096L
損傷発生時の状況 チューブ側：河川水、シェル側：炭化水素（接触改質・スタビライザー塔頂ガス、74～17℃）を流して使用開始して、11ヶ月経過後から漏洩チューブが出始めた。点検の結果、入口から 10～20mm 部に集中したチューブ内面の割れ発生が発見された。損傷チューブは管束（220 本）の外周部に限られていた。			
調査内容とその結果 損傷チューブの顕微鏡組織検査、冷却水&プロセス流体の分析、関連情報調査:冷却水（Cl:70ppm, S:2ppm,NH4:6.5ppm, pH:6.2）中の NH4 による応力腐食割れである。			
損傷発生のシナリオ 損傷発生が管束外周部に限られていたのでチューブ拡張固定時に発生した組立て応力が問題と判断し、チューブ取付け順序を工夫すると共に、2 段拡張（肌付拡張一本拡張、空拡張の防止）にし肉厚減少率（4～8%）の厳密管理を行って凝縮器を再製作・使用したが同様の損傷が発生した。14ヶ月後から始まった漏洩は、管束の全域に分布していた。			
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）			
教訓 Al 黄銅熱交チューブの応力腐食割れは、海水、河川水の汚染とも絡んで '60、'70 代に業界共通の問題となっていたが、材料選択、インヒビター使用、構造設計、製作方法の諸面での対策がとられて、現在では問題はほぼ克服されている。各関連方面の協力による取組みの成果である。			
主要因		教訓とすべき対象者	
チェックボックス		チェックボックス	
○	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