

HS-016	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） D. Fan, et al. : Materials Performance, 40 may, 56(2001)		本資料の 作成者名 橋本哲之祐
整理番号 107	資料のタイトル Experience with titanium heat exchangers in refinery services		
失敗事例のタイトル 石油精製におけるチタン製熱交換器の腐食			一次原因（材料要素） 全面腐食、塩化物腐食
機種 常圧蒸留塔	部品 熱交換器伝熱管	材料 チタン	概略の寸法
<p>損傷発生時の状況</p> <p>常圧蒸留装置塔頂熱交換器の炭素鋼管束が1～2年で腐食するため1994年、Gr12チタン管束－モネルバッフルに替えた。2熱交直列で入口温度165℃、146℃、有機アミンを含んだ水が熱交間に注入されていた。1998年にバッフルとの接触部でチタン管が外側からの腐食で漏洩した。バッフルから離れて孔食が生じていた。</p>			
<p>調査内容とその結果</p> <p>中和型アミンが使用されていてNH4Clに同じ固形塩化物が生成していた。実験室再現試験でドライなアミン塩条件では腐食感受性が高いが少量の水（1%）で不働態になる。同様の腐食は直留ナフサの水素化精製装置スタビライザーのフィード／ボトム熱交に使用されたチタン管で起きた。チューブ内外両側からの局部腐食損傷を受け、チューブシートとの隙間でも隙間腐食が発見された。</p>			
<p>損傷発生のシナリオ</p> <p>中和アミンに対し十分な水が使用されておらず水が完全に蒸発して腐食性の高いドライなアミン塩化物がバッフルとの隙間に生成した。高温ではデポジットの下でチタンの不働態が維持できず腐食した。</p>			
<p>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）</p> <p>チューブシートの両側に保温材を取り付けチタン温度を非腐食温度にした結果、その後3年間腐食はなかった。結局炭素鋼管束に取り替えた。</p>			
<p>教訓</p> <p>耐食性の高いチタン材料も使用条件のわずかな違いで腐食することがある</p>			
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