

SUZ-081	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 石耕平、平山隆一、第 61 回材料と環境討論会講演集、A-206、89-90（2014）		本資料の 作成者名 鈴木紹夫.
整理番号	資料のタイトル 多管式熱交換器チューブのプロセスガス凝縮部における腐食事例		
失敗事例のタイトル 腐食性の副生成物が特定箇所濃縮したことによる熱交換器チューブの局部的腐食減肉			一次原因（材料要素） 全面腐食、凝縮腐食
機種 多管式熱交換器	部品 チューブ	材料 炭素鋼	概略の寸法
損傷発生時の状況 非腐食性のプロセス流体を蒸留し液化する蒸留塔の凝縮器（シェル側：プロセスガス、チューブ側：-10℃冷媒）が使用開始後 8 年で、凝縮液が滞留している出口側のチューブ外表面に顕著な腐食が見られた（最大腐食速度：0.5mm/y）。ガス入り口側はほとんど減肉はなかった。			
調査内容とその結果 塔上部のプロセスガスの分析結果、プロセスの副生成物である酸性成分と水分が微量含まれていることが判明した。水分濃度は 400ppm あり、プロセス流体に対する溶解度（50ppm）を越えていた。			
損傷発生のシナリオ ① フィードガス出口側のチューブ表面でプロセスガスが凝縮、液化する。②液化ガス中の水分が溶解度を越え、遊離する。③遊離した水分に酸性成分が溶け込み、弱酸となる。④これにより炭素鋼が腐食する。別途、腐食試験データより、酸性物質の濃度は 100～1000ppm と推定された。なお、当初の設計ではこの酸性の副生成物が見落とされていて、プロセス流体は腐食性がないと見做され、炭素鋼が選定されていた。			
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） シェル側、チューブ側とも SUS316L にて更新した。			
教訓 設計上は腐食性がないと見做された環境であっても、プロセス中に微量含まれる腐食性物質や水分により、特定の箇所に思わぬ腐食が発生することがある。			
備考			
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	<input type="radio"/>	設計者
	情報伝達不備・不足		製作者 / 建設担当者
<input type="radio"/>	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

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください