

SUZ-079	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 大津孝夫、宮澤正純、第 61 回材料と環境討論会講演集、A-204、83-86（2014）		本資料の 作成者名 鈴木紹夫.
整理番号	資料のタイトル 化学プラント設備におけるアルカリ割れ事例の紹介		
失敗事例のタイトル 前工程の設備使用条件変更の結果生じた熱交換器のアルカリによる腐食・割れ			一次原因（材料要素） アルカリ割れ
機種 シェル・チューブ型熱交換器	部品 シェル側胴フランジ・胴板の溶接継手部	材料 シェル：炭素鋼 (チューブ：SUS316L)	概略の寸法
損傷発生時の状況 溶媒製造工程は重合反応工程、触媒失活工程、精製工程から成る。この中で触媒失活工程で触媒を除去された反応液を予熱するためのシェル・チューブ型熱交換器（3 基直列）の第 2 基目のシェル側、胴フランジ・胴板の溶接継手部に腐食と割れが発見された。本設備は運転開始後 13 年経過しているが、1 年前の定期修理までは問題なく稼動していた。			
調査内容とその結果 損傷部はまだら状に腐食減肉しており、その底部から割れに至っていた。断面観察の結果、割れは粒界に沿って進展しており、割れ先端部の EPMA 元素分析結果、Na が検出され、アルカリによる腐食・割れと推定された。当該熱交には通常は反応生成液（有機溶媒）のみしか流入せず、アルカリを含む水分の混入は想定されていない。しかし、1 年前の定期修理後の運転で前工程の溶媒層抜き出しノズルが閉塞したため、1 段下のアルカリを含む水層との界面に近い方の予備ノズルに変更されていた。			
損傷発生のシナリオ 前工程の溶媒層抜き出しノズルを予備ノズルに変更した結果、アルカリを含む水滴が反応液中に約 1% 混入する状態となった。これが温度上昇に伴う水分の蒸発により濃縮し、水酸化ナトリウムが第 2 塔目の熱交付付近で最大に達し、腐食しやすい環境となった。事後の腐食試験（3 電極式電気化学ノイズ法）および腐食シミュレーションによる解析の結果、これらの状況が裏づけられた。			
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） 運転面：液抜き出しノズルを通常的位置に戻した。 設備面：アルカリを含む水分が混入する危険性を想定し、胴側を SUS316L に材質変更し更新した。			
教訓 設備操作条件の若干の変更が下流の設備の腐食環境条件を大きく変えることがあることに留意する（採録者見解）。			
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		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

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください