

SIN-037	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） V.K.Bali & K.Maheshwari: Ammonia Plant Safety, 39, 285(1999)		本資料の 作成者名  篠原孝順
整理番号 SIN-037	資料のタイトル Case Study of CO2 Removal System Problems/Failures in Ammonia Plant		
失敗事例のタイトル 炭酸カリ溶液によるCO2除去系の腐食損傷			一次原因（材料要素） エロージョン・コロージョン
機種 アンモニアプラント	部品 吸収塔、再生塔、動力回 収タービン	材料 炭素鋼	概略の寸法 直径3.6~4.9m、高さ45 ~46m
<b>損傷発生時の状況</b> 1,350TPD-Topsoe法アンモニアプラント2基のCO2除去系（2号機はGiammarco-Vetrocoke法、1号機はBenfield法から9年間使用後にG-V法に切替えたもの）で、運転開始から1年以内に様々な箇所（第2再生塔、吸収塔、動力回収タービン、第1再生塔）で損傷が起こり漏洩などの事故が発生した。			
<b>調査内容とその結果</b> 損傷箇所の検査、類似の損傷事例情報の調査：G-V法では、CO2吸収液としてK2CO3、KHC03、CO2吸収促進剤を含む高温の水溶液を用いる。この環境で304系ステンレス鋼は十分な耐食性を示すが、この系の機器、配管、塔槽は大きいため、炭素鋼によって製作しV205（V5+）で不動態化して防食しながら使用している。ただし、Fe304を主成分とする防食皮膜の機械的強度が小さく壊れやすいため、流動の激しい部分などはエロージョン・コロージョンを防止するため304ステンレス鋼で製作してある。			
<b>損傷発生のシナリオ</b> 損傷はいずれもエロージョン・コロージョンで、流動の激しい部分で局部的に発生している。設計・製作時の見落とし、もしくは運転操作の手違いによるものと思われるが、発生箇所の多さと発生頻度の高さは異常である。プロセスライセンサーの <b>経験不足</b> では、との疑いも出てくる。			
<b>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）</b> 304ステンレス鋼による溶接補修を行うと共に、損傷箇所の流動状態を緩和するための構造変更を行っている。			
<b>教訓</b> 高圧部分でもなく一挙に大きな事故には繋がり難い損傷であるとの判断からか、プラントユーザーはおおらかに対応しているが、このようなプロセスの運転が許容されるものであろうか？ このCO2除去プロセスは、NH3、石油精製、水素製造など多くの分野で使用されている。またこの熱炭酸カリ系で、大口径配管部のエロージョン・コロージョン破壊が起こり、大量のプロセス液がオペレーションルームを直撃して多くの犠牲者を出した事例もある。			
<b>備考</b>			
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	<input type="radio"/>	設計者
<input type="radio"/>	情報伝達不備・不足	<input type="radio"/>	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	<input type="radio"/>	使用者
	うっかり、ぼんやり		メンテナンス者
	その他		その他