

SIN-028	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） P.J.Nightingale: Ammonia Plant Safety, 30, 100(1990)		本資料の 作成者名  篠原孝順
整理番号 60	資料のタイトル Cause of Cracking in a High-Pressure Synthesis Gas Pipe		
失敗事例のタイトル 321 鋼高圧パイプの熱疲労割れ			一次原因（材料要素） 熱疲労
機種 アンモニア合成ガスライン	部品 配管	材料 ASTM A-358-70、オーステナイト系ステンレス鋼	概略の寸法 460D x 10t
<b>損傷発生時の状況</b> ICI 法 1,100TPD アンモニアプラントを'77 にスタートアップしたが、'82 に合成ガスを CO2 除去系に送入する配管の溶接金属部の割れにより第 1 回目の漏洩が発生した。損傷部を溶接補修して運転を再開し、'85 に新しい管にリプレースした。前回と同位置で'87 に第 2 回目の漏洩が発生、溶接補修を試みたが失敗した。そこで損傷部周辺を広く点検したところ、多くの溶接金属部にクラック（6mm 深、max.305mm 長）を発見した。			
<b>調査内容とその結果</b> 運転データを解析して、損傷部のプロセスガスの状態を推定：上流に設置されている熱回収用コンデンセート・リボイラーを通ったガス（123℃、wet で液滴同伴）と、これをバイパスするガス（178℃、dry）が損傷部で合流し 162℃になる。このため、損傷部は濡れー乾きを繰り返す状態にあり、溶接金属が熱疲労によって破壊した。			
<b>損傷発生のシナリオ</b> コンデンセート・リボイラーのバイパスはプラント・スタートアップ時にのみ使用するプロセス設計になっていたが、現実にはこれが守られなかったため損傷が発生した。当初は配管の部分的な欠陥と判断して対応していたが、補修中の人身事故発生もあり本格的点検を行った結果、プロセスの本質的問題であることが確認された。			
<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> プロセス設計を修正した。			
<b>教訓</b> プラント運転者に対して、オペレーションマニュアルから外れた運転を行った場合に装置各部の材料にどのような問題が起るか、を十分に理解させておくことが必要である。			
<b>備考</b>			
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
<input type="radio"/>	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	<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