

SIN-007	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 中野知敬：化学工学協会 第 4 回化学装置材料シンポジウム；化学装置，14(1972.12)		本資料の 作成者名 篠原孝順
整理番号 1 2	資料のタイトル 防食からみた構造設計—1. アンモニア工業における事例とその解析・対策		
失敗事例のタイトル オーステナイトステンレス鋼ボイラーチューブの応力腐食割れ			一次原因（材料要素） 応力腐食割れ
機種 アンモニア合成塔・廃熱ボイラー	部品 ボイラーチューブ	材料 SUS304、オーステナイト系ステンレス鋼	概略の寸法 28OD x 6t x 1,500L
損傷発生時の状況 100 ton/day アンモニアプラントの合成塔に内蔵されている強制循環式廃熱ボイラーで、運転開始 9ヶ月後にチューブ内からボイラー水の漏洩が起り、プラント運転を停止した。			
調査内容とその結果 損傷チューブの検査、チューブ内面付着物分析、運転データ・ボイラー給水&循環水分析記録のレビュー、運転時のチューブ壁内応力分布解析：損傷は高温の合成ガス入口部に集中している。チューブ内面では軸方向応力が引張りとなる以外は、周方向、半径方向応力とも圧縮。損傷部の顕微鏡組織から応力腐食割れによると判断し、局部加熱や急冷による引張り応力が発生したものと考えた。 ボイラー出口の液相容積比：1.5%、循環水中の Cl：0.4ppm、チューブ内面付着物の Cl：0.2%			
損傷発生のシナリオ 順調に運転されている他のプラントと比較すると、本プラントでは *ボイラー入口の合成ガス温度が 50～100℃ 高い *ボイラー給水のリン酸ソーダ処理を行っていない ことが判明し、これらが原因となって応力腐食割れが発生した。			
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） ボイラー給水の管理を徹底し、設計時のプラント運転条件に戻す。ボイラー水の循環比を上げる。			
教訓 プラント使用者の運転管理に問題があったが、プラント損傷の危険度や損傷事例などの情報伝達が設計者から適切になされていなかったのではないかと疑いもある。			
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
<input type="radio"/>	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	<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