

SIN-034	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） G.R.Prescott, et al.: Plant/Operations Progress, 5, 155(1986)		本資料の 作成者名 篠原孝順
整理番号 SIN-034	資料のタイトル Failure of High Pressure Synthesis Pipe		
失敗事例のタイトル 高压配管の水素侵食による破裂			一次原因（材料要素） 水素浸食
機種 アンモニアプラント	部品 アンモニアコンバーター のフィードライン、配 管	材料 1/4Mo 鋼、低合金鋼	概略の寸法 323.90D x 36t
損傷発生時の状況 1,000STPD アンモニアプラントの高压フィードラインが、運転開始13年後に何の予兆もなく突然爆発して火災が発生し、重傷者を出す事故となった。			
調査内容とその結果 破壊したパイプ破片の各種検査、プラント運転記録調査など：破壊の起点は、フィードラインの测温用ノズル取付け部である。パイプ内面には多数のブリストア（5～40mm）が出来ており、金属組織内に多数の脱炭部、フィッシャーが存在していた。これより本破壊は、水素侵食によってパイプ材料が劣化し、内圧（157.4Kg/cm ² 、285℃）に耐えられなくなって起った、と結論された。なお、フィードラインの周方向溶接継ぎ手部は熱影響部で全て分割されており、熱影響部が母材より水素侵食に弱いことを立証していた。			
5 損傷発生のシナリオ 本プラントは1971年にスタートアップしたが、フィードラインの材質選定は1968年版API 941（Nelson線図：現API Recommended Practice）によって1/4Mo鋼となっていた。その後の実績データに基づき改定された1983年版API 941では、1/4Mo鋼のラインは消されている。したがって、このフィードラインは、危険領域で長年に亘って運転されたため水素侵食が進み、13年目に破壊に至った。			
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） API 941 は使用実績に基づいて設定されている材料の使用限界ラインであるから、当然新しい実績の蓄積により改定されていく。したがって使用期間の長くなったプラントについては、その運転条件が現在も安全領域にあるか否かを常に把握しておき、必要に応じて検査点検を実施しながら運転していくことが肝要。水素侵食は、その損傷進展に10～20年と長期間を要することをしっかりと認識しておくべきである。			
教訓 高温高压の水素を取扱うプラントが多い化学・石油化学・石油精製分野で、国内外に本件と類似の事例が見られる。他の材料損傷現象に関する材料使用限界データにも同じような使用実績ベースのものがあるので、注意を要する。			
備考			
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）	
<input type="radio"/>	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