

SIN-035	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） C.P.Chhabra & A.J.Gupta: Proc. 44 <sup>th</sup> Annual Safety in Ammonia Plants and Related Facilities, Paper No.4b(1999) Seattle		本資料の 作成者名  篠原孝順
整理番号 SIN-035	資料のタイトル Ammonia Converter-Weld Joint Failure		
失敗事例のタイトル 高压容器的現地組立て溶接部の遅れ割れ			一次原因（材料要素） 水素脆化割れ
機種 アンモニアプラント、反応器	部品 アンモニアコンバータ ーの耐圧壁	材料 21/4Cr-1Mo 鋼 (SA387 Grade22 C12)、 低合金鋼	概略の寸法 直径 約 2.87m
<b>損傷発生時の状況</b> 1, 350MPD Topsoe 法アンモニアプラントのコンバーター耐圧壁の現地組立て溶接部から、イニシャル・スタートアップ 5ヶ月後にプロセスガス（130Kg/cm <sup>2</sup> 、約400℃）が漏出・出火した。この円筒状コンバーターは3分割してショップ より搬入され、現地で2ヶ所の周方向組立て溶接(SAW)を行って据え付けられていた。			
<b>調査内容とその結果</b> マクロ観察：漏洩を起こした周方向溶接線（全長；9m）のうち長さ1.9mの溶接金属部分の、内表面に周方向&軸方向の クラック、外表面に軸方向のクラックが多数あった。 損傷部から切出した試験片の硬度測定、超音波・放射線検査、化学分析、金属組織検査、破面検査および現地溶接時の 管理データ・レビュー；不十分なPWHTによる21/4Cr-1Mo鋼の水素が絡む遅れ破壊である、と結論された。脱炭は観察 されずまた硬度上昇もなく、水素侵食および窒化の可能性は否定された。			
<b>損傷発生のシナリオ</b> 輸送に関する法規上の問題があったためショップでの組立てが出来ず現地溶接を行ったが、その際の温度計測と保持時 間に問題があったため、不十分なPWHTとなり遅れ破壊が起こった。			
<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> 1ヶ年掛けて現地での溶接補修を行い、プラントを再スタート。以後3ヶ年間順調に運転されている。			
<b>教訓</b> 現地での組立て溶接は極力避けるべきである、特に高压水素を取扱う装置では。不可避な場合は、それを考慮に入れた ベンダー選定を行うべきである。			
<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		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