

UME-232	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 第173回腐食防食シンポジウム 大西敬造 他 p53～（腐食防食協会）		本資料の 作成者名 梅村文夫.
整理番号	資料のタイトル 石油精製環境の特徴と事例		
失敗事例のタイトル 不適切な材料選定による硫化物応力腐食割れの発生			一次原因（材料要素） 硫化物応力腐食割れ
機種 石油精製プラント	部品 ボルト	材料 JISG4107SNB7 (備考①：高温用合金鋼ボルト材)	概略の寸法 3/4B×180mm
損傷発生時の状況 塔頂ガス凝縮器として使用されているフローティングヘッド（遊動頭）形多管式熱交換器のフローティングヘッド締付用ボルトが、使用后、繰り返し折損した。シェル側の流体はナフサ、硫化水素、水、その他からなり、シェル側運転温度は、入口 約 170℃、出口 約 49℃、シェル側運転圧力 約 0.25Mpa であった。			
調査内容とその結果 材料試験の結果は以下の通りであった。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 硬さ、金属組織、機械的特性は SNB7 の規格を満足しており、材料欠陥は認められなかった。 ・ 割れの起点近傍は腐食されており不明瞭であったが、結晶粒界割れが認められた。 ・ 水素含有量を測定した結果、27ppm の吸蔵が確認された。 凝縮前のガス中には約 30～40vol%の硫化水素が存在し、水分も存在している。			
損傷発生のシナリオ HB285(ブリネル硬さ)程度の硬い材料であったため、湿潤硫化物環境下のため、締付けによって生じた引張り応力に起因して、硫化物応力腐食割れを生じた。			
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） 硫化物応力腐食割れの可能性が考えられる流体と接する熱交遊動頭締め付けボルトには、HB235(ブリネル硬さ)以下のもの(ASTMA193 GradeB7M)を使用した。その後 割れの発生は見られなかった。			
教訓 湿潤硫化物環境では、硬さの高いボルトは硫化物応力腐食割れを生じるリスクがあるので、使用すべきでない。			
備考 ①SNB7：1%Cr-0.2%Mo			
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
	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/意識不測		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

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください