

TKW-020	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 武川 哲也：日本材料学会腐食防食部門委員会研究会資料 No.18, Nov.7,1980		本資料の 作成者名
整理番号 76	資料のタイトル 炭素鋼の応力腐食割れ－化学プラントにおける事例－		武川 哲也
失敗事例のタイトル CO ガス圧縮系における炭素鋼の応力腐食割れ			一次原因（材料要素） 応力腐食割れ
機種 ターボ式圧縮機	部品 配管、インタークーラ ー	材料 炭素鋼 (STPG38, STS35)	概略の寸法
<b>損傷発生時の状況</b> CO ガス圧縮系プロセスにおいて、使用開始 2 年経過時点から約 2 年余に亘って、水洗塔出口から 6 段圧縮機出口に至る配管系およびインタークーラー胴体に次々と微細割れが生じた(図 1)。まず細径管の溶接部に割れが生じ、次いで、液面計用鋼管に及んだ。4 年目にインタークーラー胴体に溶接ビードに直行する多数の微細割れが生じた(図 2)。			
<b>調査内容とその結果</b> 損傷部の断面マイクロ組織観察により、応力腐食割れの特徴である細い分枝状の貫粒割れが確認された。また、損傷部から採取した試料により、引張り試験を実施した結果、引張り強度は旧 JIS STPG38 の規格値 38kg/mm <sup>2</sup> 以上を満たしたが、伸びは規格値の 30% 以上には達せず、延性の低下が窺われた。			
<b>損傷発生のシナリオ</b> プロセス環境は CO-CO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> O 系で、炭素鋼に応力腐食割れを起こすことが知られたのは、割れ発生後暫く経ってからであり、それまで原因究明に苦慮していた。情報を得て、配管系およびインタークーラー胴体の溶接部付近が、溶接時の残留応力の影響を受けて、2～4 年の間に応力腐食割れを生じたことが確認された。 CO と CO <sub>2</sub> の分圧の関係で示した炭素鋼の応力腐食割れ危険域図に、当該のプロセス環境条件を当てはめると、割れ危険域に該当した。			
<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> ステンレス鋼への材質変更を考慮していたが、プラントの改廃により実現せず終わった。			
<b>教訓</b> CO-CO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> O 系で炭素鋼が応力腐食割れを起こすことが知られるようになったのは、損傷を受けて暫く後であった。情報収集の重要性が感じられた。			
<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）	
<input type="checkbox"/>	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	<input type="checkbox"/>	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

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください

事例番号: TKW-020

「CO ガス圧縮系における炭素鋼の応力腐食割れ」

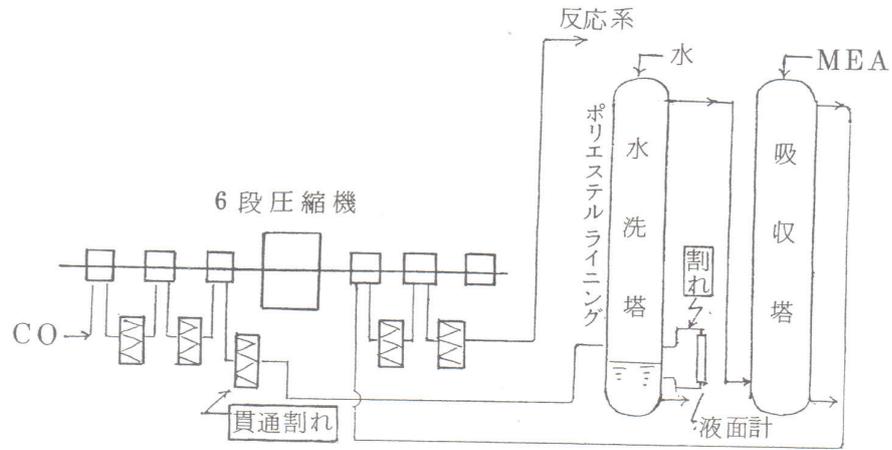


図1. CO 圧縮形フローと割れ発生発生位置

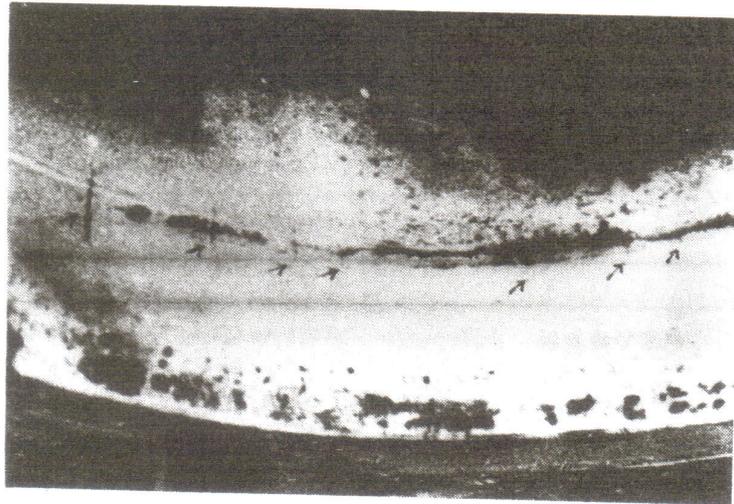


図2. CO 圧縮機インタークーラー胴体内面溶接部の割れ(矢印)外観