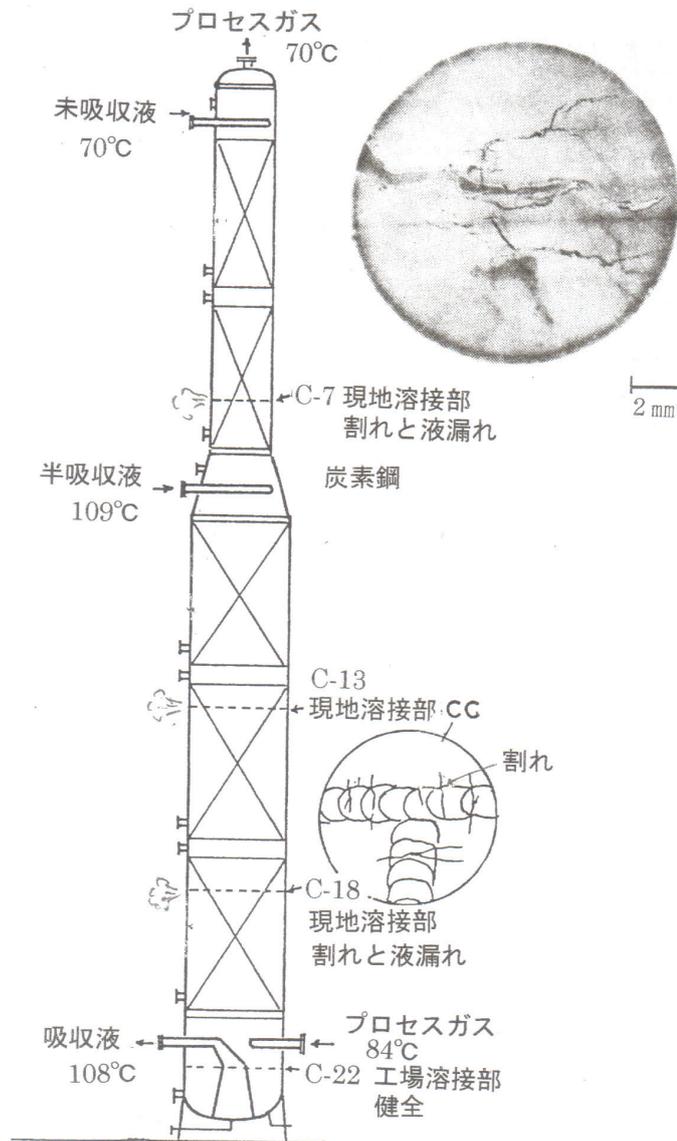


TKW-022	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） T.Takegawa & H.Isimaru : Ammonia Plant Safety and related facilities Vol. 22, p.170, 1982		本資料の 作成者名
整理番号 78	資料のタイトル Preventing Stress Corrosion Cracking in the Carbon Dioxide Absorber of Ammonia Plant		武川哲也
失敗事例のタイトル 熱炭酸カリによる炭素鋼装置の応力腐食割れ			一次原因（材料要素） 応力腐食割れ
機種 吸収塔	部品 塔本体	材料 炭素鋼	概略の寸法
<b>損傷発生時の状況</b> 110℃、26 kg/cm <sup>2</sup> の砒素化合物を含む熱炭酸カリ水溶液を用いて、プロセスガス中の CO <sub>2</sub> を吸収除去する SB49 炭素鋼塔装置で、現地溶接局部焼鈍した 3ヶ所の溶接部に、使用 9 年目に割れが生じた(付図)。			
<b>調査内容とその結果</b> 溶接ビードに直交して母材に及ぶ割れが周溶接全体に分布しており、レプリカ法による組織検査の結果、分枝状の貫粒割れで応力腐食割れの特徴を示していた(付図)。当時開発直後の可搬型 X 線残留応力測定装置を用いて、溶接部の残留応力を測定の結果、割れ部では 15～25 kg/mm <sup>2</sup> の値を示したのに対して、健全部では 5～7 kg/mm <sup>2</sup> と明確な有意差を示した。また、硬さレベルの異なる応力負荷試験片について 5 年に及ぶ実地試験の結果、硬さ HV200 を境にそれ以上の試験片はすべて割れを生じていたのに対して、以下の試験片はすべて健全であった。			
<b>損傷発生のシナリオ</b> 熱炭酸カリ水溶液に対して、通常炭素鋼は激しく腐食されるが、砒素化合物の添加で腐食が抑制される。その結果、炭素鋼でも耐用するようになるが、応力腐食感受性を帯びるようになる。従って、溶接部は応力除去焼鈍を必要とする。この使用条件に対して工場溶接、炉内焼鈍した溶接部は健全であったが、現地溶接、局部焼鈍した溶接部は、使用 9 年目で応力腐食割れを起こした。両者の溶接部の残留応力には明らかな有意差のあることを、可搬型 X 線応力測定装置で確認した。			
<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> 現地溶接部の残留応力を、工場溶接部並みの応力に低下させる局部焼鈍法を開発して、実地に適用することによって、その後の応力腐食割れの発生は防止できた。			
<b>教訓</b> 定量的な測定法がなかったために、局部焼鈍でも応力腐食割れに対して有効な応力除去ができると過信していた。			
<b>備考</b> アンモニアと工業誌 Vol.33, No.3, p.12 1980 に同内容の報告あり。 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 に同内容の記述あり。			
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

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：CB0054022 (TKW-022)

「熱炭酸カリによる炭素鋼装置の応力腐食割れ」



CO<sub>2</sub> 吸収等概略構造および応力腐食割れ位置(C-7, C-13, C-18 現地溶接線全てに割れ)