

|   |  |                                 |             |
|---|--|---------------------------------|-------------|
| CB0058043   | 資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など）<br>武川哲也，石丸裕：防食技術，Vol.25，No.7，457（1976） | 本資料の<br>作成者名<br><br>武川哲也        |             |
| 整理番号<br>TKW-043   | 資料のタイトル<br>化学プラントにおける防食構造設計の実際                               |                                 |             |
| 失敗事例のタイトル<br>冷却水熱交換器管板すきま部の応力腐食割れ   |  | 一次原因（材料要素）<br>応力腐食割れ            |             |
| 機種<br>多管式縦型熱交換器   | 部品<br>管端部  | 材料 オーステナイ<br>ト系ステンレス鋼<br>SUS304 | 概略の寸法       |
| <b>損傷発生時の状況</b><br>SUS304 製縦型多管式冷却水熱交換器の伝熱管が，約2ヶ月の使用で，80℃の上部気相環境管板とのすきま部で貫通割れを生じた(図1、図2)。   |  |                                 |             |
| <b>調査内容とその結果</b><br>ミクロ組織観察の結果，SUS304 伝熱管には分枝状の貫粒割れの発生が認められた。隙間部には固形物が堆積し，Cl分が検出された。  |  |                                 |             |
| <b>損傷発生のシナリオ</b><br>縦型多管式熱交換器の上部気相環境で，管と管板とのすきま部に濃縮したClにより，シール溶接による残留応力の高い管端部が，2ヶ月の使用期間で応力腐食割れを生じた。   |  |                                 |             |
| <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><br>上部管端部が完全に水に漬かる構造改善を行う。なお，管と管板とのすきまを広げてClイオンの濃縮を防止する構造改善を実施した結果，6年までの寿命延長を図ることができたが，7年目に割れを生じ，恒久対策とはならなかった。 |  |                                 |             |
| <b>教訓</b><br>すきま構造が腐食要因の濃縮場となり，応力腐食割れやすきま腐食を招きやすいことを，とくにステンレス鋼の場合注意を要する。  |  |                                 |             |
| 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）  |             |
|   | 当時の技術レベルでは不可抗力   | <input type="checkbox"/>        | 設計者         |
| <input type="checkbox"/>  | 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: TKW-043 (CB005-8043)  
「冷却水熱交換器管板すきま部の応力腐食割れ」

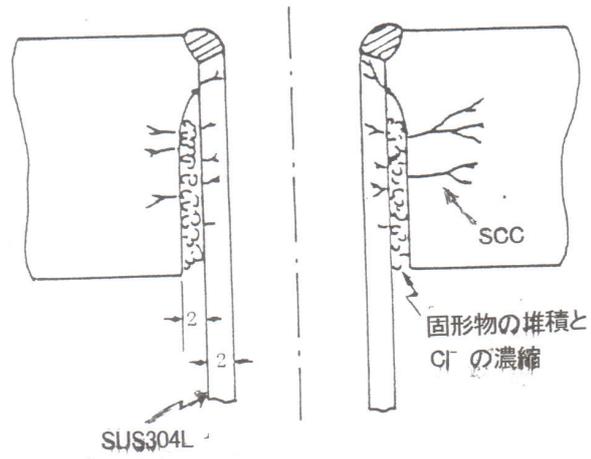


図1. 管端すきま部の割れ概略図

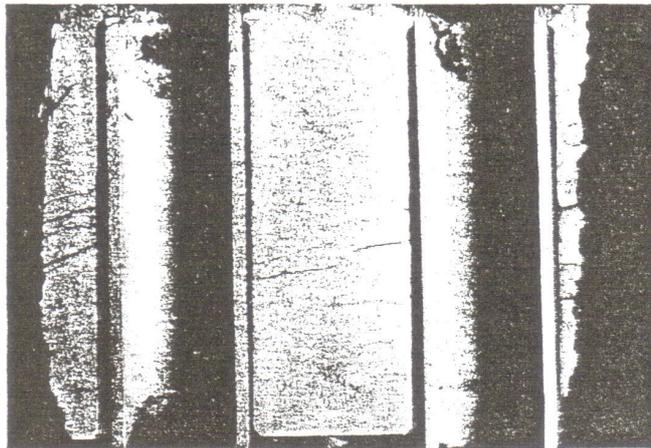


図2. 管端部断面割れ状況