

| | | | |
|--|--|----------------------------------|----------------------|
| CB0058051 | 資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 武川哲也：化学装置，Vol.14, No.12, 28（1972） “防食から見た構造設計” | | 本資料の 作成者名 |
| 整理番号 TKW-051 | 資料のタイトル 有機合成化学工業における事例とその解析・対策 | | 武川哲也 |
| 失敗事例のタイトル 貯槽底板の敷砂による応力腐食割れ | | | 一次原因（材料要素） 応力腐食割れ |
| 機種 常圧縦型円筒形貯槽 | 部品 底板 | 材料 オーステナイ ト系ステンレス鋼 SUS304L | 概略の寸法 4mm 厚 |
| 損傷発生時の状況 80℃の有機化学プロセス濃縮液貯蔵用の、SUS304L 円筒型貯槽の底板に生じた損傷である。使用2年3ヶ月経過した時点で、敷砂と接している範囲に限って底板に孔食と分枝状の割れが多数発生した(図1)。 | | | |
| 調査内容とその結果 敷砂と接している底板外面には全面的に、多数の分枝状の割れが発生していた(図2)。断面マイクロ組織観察により、外面側に生じた孔食から進展している分枝状の貫粒割れが確認された。 底砂について成分分析した結果、Cl ⁻ 0.87%，H ₂ O 0.91% が検出された(表1)。一般に、川砂中のに含まれるCl ⁻ は数 ppm 程度であり、ここでは洗砂不十分な海砂が用いられていると判断された。 | | | |
| 損傷発生のシナリオ 施工時には充分乾燥した砂が敷き詰められていたが、長年使用するうちに大気中の水分を吸収し、水分、塩分、酸素、温度、応力（板の残留応力）が、オーステナイトステンレス鋼の応力腐食割れ発生条件を満たすところとなり、2年3ヶ月経過した時点で貫通割れを生じて顕在化した。 | | | |
| 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） 抜本的には塩分の微量な川砂を敷砂として用いるべきであるが、応急策としてポリエチレンシートを底板と砂の間に敷いて、割れ発生を防止を図った。 | | | |
| 教訓 温度が高く、残留応力も高い状態でオーステナイトステンレス鋼を適用する場合、最も留意すべき問題は、塩分の存在である。 なお、炭素鋼でも海砂を用いた貯槽で、孔食を受けて9mm 厚の肉厚が7年半で貫通した例もある。 | | | |
| 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 | | 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: TKW-051

「貯槽底板の敷砂による応力腐食割れ」

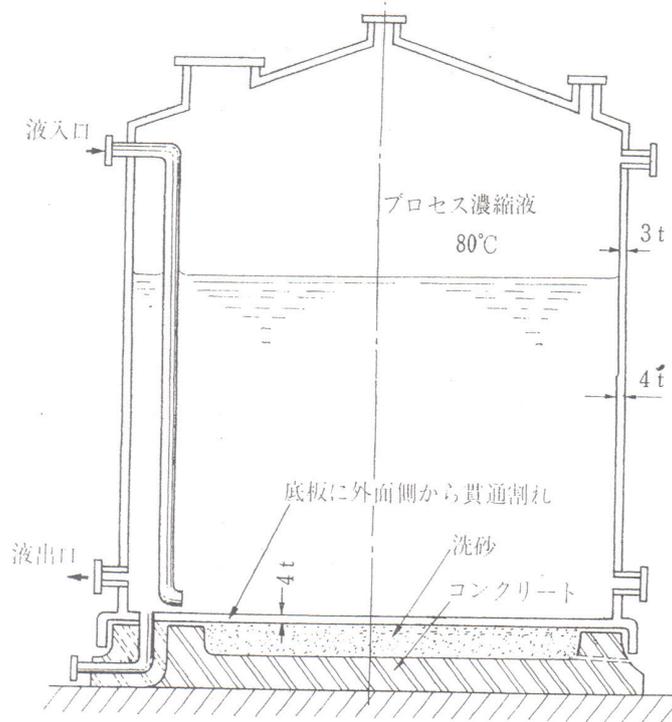


図1. 敷砂によって底板に応力腐食割れを起こした貯槽の概略図

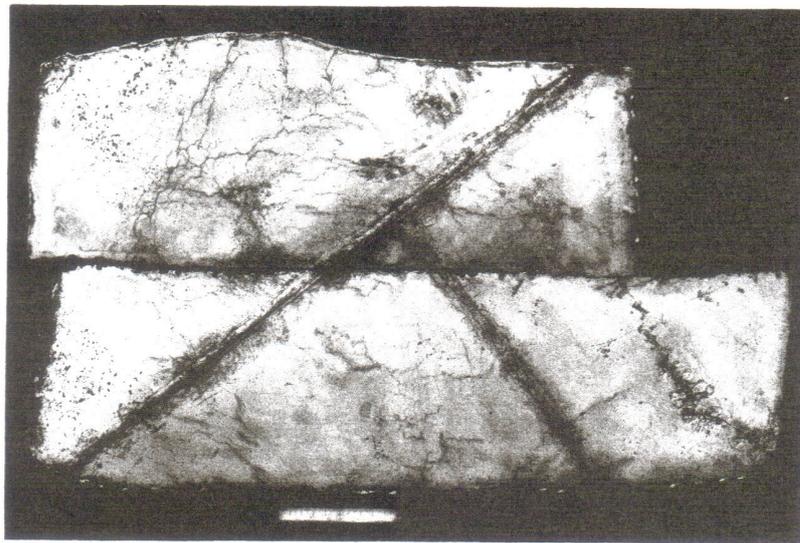


図2. 底板の割れ状況

表1. 敷砂中 Cl 成分

| | Cl ⁻ | H ₂ O |
|------|-----------------|------------------|
| 洗砂中 | 0.87% | 0.91% |
| 通常川砂 | 0.0005% | |