

|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                         |                                                        |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| SUZ-057                                                                                                                                                                                                                                                                               | 資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など）<br>日本材料学会腐食防食部門委員会資料、高島顕、No.236、Vol.43、Part1、p.18 |                                                        | 本資料の<br>作成者名<br><br>鈴木紹夫.                              |
| 整理番号                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 資料のタイトル<br>河川環境での曝露試験によるステンレス鋼の耐食性評価と腐食事例                               |                                                        |                                                        |
| 失敗事例のタイトル<br>ステンレスクラッド製配管の孔食                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                         |                                                        | 一次原因（材料要素）<br>孔食、微生物腐食                                 |
| 機種<br>水門設備の緊急時放流配管                                                                                                                                                                                                                                                                    | 部品<br>配管                                                                | 材料<br>炭素鋼 SM400A<br>＋オーステナイトス<br>テンレス SUS304L ク<br>ラッド | 概略の寸法<br>外径 1,100mm、<br>肉厚 SM400A：23mm、<br>SUS304L：2mm |
| 損傷発生時の状況<br>水門設備の緊急時放流配管内面に 12 年経過後孔食が発見された。配管の内面には錆こぶが付着し、これを除去すると径 19.4mm、深さ 4.6mm の SM400A に達する孔食が発生していた。水質は、pH：6.5～7.0、導電率：83～98 $\mu$ S/cm、Cl <sup>-</sup> ：11～13mg/l、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ：3.4～3.8mg/l と通常の淡水で、緊急時用の放流配管のため水が滞留した状態であった。                               |                                                                         |                                                        |                                                        |
| 調査内容とその結果<br>孔食発生部近傍の SUS304L の金属組織をスンプ法で観察した結果、粒界部が鋭敏化した組織が見られた。SUS304L クラッド部の剥離片を採取し、断面を観察した結果、粒界割れが観察された。水質に関連し滞留水中に生息するバクテリアを調査した結果、硫酸塩還元バクテリア数が 13,000 個/ml と、本流中の 13 個/ml に比べ 1,000 倍も多かった。なお、SUS304L が鋭敏化状態にあった理由については記述がないが、クラッド鋼製作時の熱管理、ステンレス鋼製鋼時の成分管理等に問題があったと推定される（採録者意見）。 |                                                                         |                                                        |                                                        |
| 損傷発生のシナリオ<br>配管内面に滞留した水の水質が悪化し、バクテリアの影響などで表面に堆積したスライムの下で孔食が進行し、炭素鋼が露出した後は異種金属接触腐食の作用も併せてその後の炭素鋼の腐食が促進された。                                                                                                                                                                             |                                                                         |                                                        |                                                        |
| 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）<br>水流が滞留しないその他の配管の SUS304L には問題がなかったので、放流回数を増やし滞留水の水質が悪化しないよう運用を改善した。                                                                                                                                                                              |                                                                         |                                                        |                                                        |
| 教訓<br>淡水といえども長期間滞留するような条件下に置かれるとバクテリア等の影響でスライムが堆積し、その下でステンレス鋼にすき間腐食を起点に局部腐食が生じ孔食に発展することがある。定期的な表面の清掃が大切である。                                                                                                                                                                           |                                                                         |                                                        |                                                        |
| 備考                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                         |                                                        |                                                        |
| 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                                                          |                                                        | 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/意識不測                                                       |                                                        | 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