

T-36 アルカリ腐食 (V1) 苛性ガウジング

T-37-1 損傷の種類

苛性アルカリ性塩の濃縮による局部腐食。通常は、気化状態または高い熱伝達状態で起こる。アルカリまたは苛性濃度によっては、全面腐食も同発する場合がある。

T-37-2 影響を受ける材料

炭素鋼、低合金鋼、300 シリーズステンレス

T-37-3 主な要因

主な要因は苛性ソーダ、水酸化カリウムの存在である。下記に強塩基存在の原因を記す。

- (a) 苛性物はしばしば、プロセスへの流れの中に中和剤または反応物として添加される。
- (b) 意図的にボイラー給水へ低濃度で加える場合や誤って純水装置の軟水処理装置での運転中に入ってしまう場合がある。
- (c) コンデンサやプロセス装置における漏れにより入り込む。
- (d) いくつかのプロセス装置では中和または硫化物除去のために塩基性溶液を用いる。
- (e) 濃縮のメカニズムにより強塩基濃度が高まる。
- (f) DNB からの離脱、蒸発、付着による濃縮。

T-37-4 影響を受ける装置

- (a) 苛性腐食はボイラー、熱交換器などのスチーム発生器で多い。
- (b) 常圧原油装置のチャージに添加される苛性ソーダ注入場所で起きる濃縮と同じ効果が起こるだろう。
- (c) 塩基がかき混ぜられなければ、予熱交換器、加熱炉管、移送配管で局部腐食が促進する。
- (d) 硫化物除去のために強塩基を使用する装置。

T-37-5 現象・損傷形態

- (a) 一般にボイラー管において、溝状に局部腐食が起こるか、局部的に薄くなった付着物の下で局部腐食が起こる (図 1 および 2)。
- (b) 堆積物が腐食部を覆い隠してしまうことがあり、測定に際しては鋭利な道具が必要となるかもしれない。
- (c) 気液界面での腐食物の濃縮により局所的な溝状腐食となる。垂直配管においては円周状の溝食として現れる。
- (d) チューブの水平・傾斜部では管上部で溝食が現れ、チューブの反対側では管軸方向の溝食が生じる。
- (e) 腐食性の大きな強塩基にさらされた場合、79°C以上で炭素鋼は全面腐食を起こし、93°C以上では高い腐食速度をもたらす。

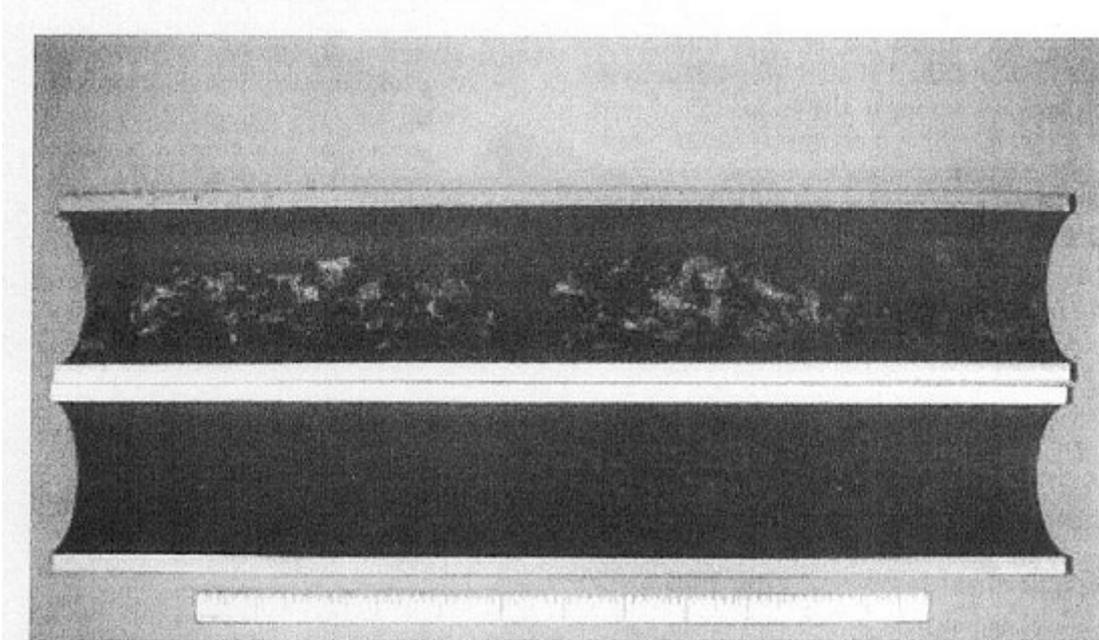


図1 アルカリ腐食を伴う炭素鋼ボイラ鋼管内面の堆積物

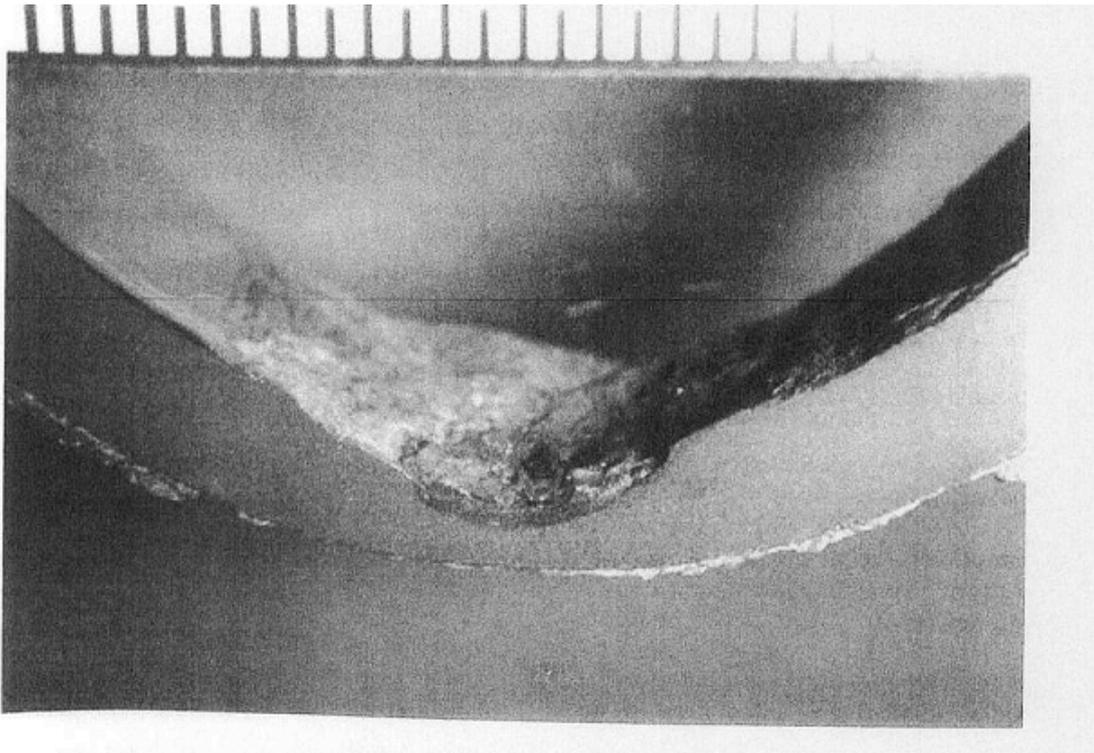


図2 図1のアルカリ腐食による局部減肉部の断面拡大観察

T-37-6 防食・緩和

- (a) スチーム発生器においては、適切な設計による防食が可能である。遊離アルカリを減らす、加熱炉でのホットスポットを減らす適正な運転、適切なブロー、水抜き、バーナーの管理、塩のコンデンサへの侵入を防ぐことにより損傷を最低限に抑えられる。
- (b) プロセス装置における金属表面における苛性ソーダの濃縮を避けるため、苛性ソーダ注入部は良く混ざり、薄まるように設計する。

- (c) 炭素鋼、300 シリーズステンレスは高腐食性アルカリ溶液中では約 66°C で深刻になる。400 シリーズステンレスや他のニッケル基合金の腐食速度は比較的低い。

T-37-7 点検・モニタリング

- (a) プロセス装置では超音波肉厚探傷試験で苛性アルカリによる全面腐食を点検するのが有効である。一方、局部腐食は突き止めるのが困難である。
- (b) 注入部は API570 に応じて点検する。
- (c) 超音波探傷スキャンや放射線も適用できる。
- (d) スチーム発生装置の目視点検はボロスコープ（内面監視スコープ）により行う。

T-37-8 関連事項

アルカリ腐食はアルカリガウジング、延性ガウジングと呼ばれる。スチームブランケット項で述べられている膜沸騰（DNB）が関連する。

ASME 資料の概説

十分に濃化した苛性やアルカリ塩でこの腐食性の相互作用が起こり、明確な半球状か半楕円状のくぼみができる。