

T-33 炭酸腐食 (V1)

CO₂ corrosion

T-33-1 損傷の種類

CO₂ 腐食は水に CO₂ が溶解して炭酸 (H₂CO₃) を形成することによる腐食。酸は pH を低下せしめ、炭酸量が十分あれば、全面腐食・孔食を起こす。

T-33-2 影響を受ける材料

炭素鋼、低合金鋼

T-33-3 主な要因

- (a) CO₂ 分圧、pH、温度が主要因。
- (b) CO₂ 分圧の上昇による pH の低下により、腐食が促進される。
- (c) CO₂ が気体から濃縮した部分で顕著に見られる。
- (d) CO₂ の沸点まで、温度上昇で腐食促進。
- (e) 鋼中のクロム量は 12% まで腐食抵抗に寄与しない。

T-33-4 影響を受ける装置・備品

- (a) ボイラー給水や凝縮装置のすべての部位で起こる。
- (b) 水素プラントにおける転換コンバーターの流動ガスで影響が見られる。通常は流動ガスの露点以下、約 149°C 以下で問題となる。観測される腐食速度は 1000mpy である。
- (c) CO₂ 除去プラントにおける再生装置のオーバーヘッドシステムで見られる。

T-33-5 現象・損傷形態

- (a) 炭素鋼の局部腐食・孔食
- (b) 乱流域での炭素鋼の侵食。
- (c) 一般的に乱流域・衝突部で起こり、時々、溶接部で生じる。

T-33-6 防食・緩和

- (a) 蒸気の凝縮システムにおいては、防食剤が腐食を低減させることができる。気相部の防食剤は凝縮部での腐食を守るために必要とされる。
- (b) 凝縮物の pH が 6 以上になると蒸留凝縮システムでの腐食は減少する。
- (c) 300 シリーズステンレスはほとんどの場合、耐食的である。装置に CO₂ が流動するように設計されている場合はより良いステンレスを選択することが必要である。
- (d) CO₂ 腐食の起こった蒸留装置では、通常、運転上の問題がある。
- (e) 400 シリーズステンレスと二相系ステンレスは耐食的である。

T-33-7 点検・モニタリング

- (a) 湿気が多いと思われる部位の全面腐食、局部腐食に注目して UT・VT・RT 点検を行う。
- (b) 溶接部の選択腐食はアングル超音波探傷、もしくは放射線透過試験が必要である。
- (c) 気液 2 相に分離している場合は底部、湿性ガスの凝縮が予測される場合は管上部、エルボやティー部の乱流域がある部位などが腐食する。
- (d) 運転条件の変化を知るために水分析のモニタリングを行う。

T-33-8 関連事項

特になし

ASME 資料の概説

CO₂ が水に溶けて炭酸が生成しているときに炭酸ガス腐食が発生する。酸が pH を低下させ十分な量が存在すると炭素鋼に全面腐食／孔食を起こす。