

T-21 微生物腐食 (MIC : Microbiologically Influenced Corrosion) (V1)

T-21-1 損傷の種類

細菌、菌類、藻類のような、有機生物の存在で起こる腐食。さびこぶ、粘着性の有機物質の存在が関係している。

T-21-2 影響を受ける材料

炭素鋼、低合金鋼、300・400 シリーズステンレス、Al、Cu、Ni 基合金などの建築に良く用いられる材料。

T-21-3 主な要因

- (a) 水が常に存在する含水環境・設備で多く見られ、特に流動性の低い場所で著しい。
- (b) 微生物は多種存在するため、酸素欠乏域、明部・暗部、高塩分、pH 0～12、温度－17～113℃と、成長・生存できる条件も多様である。
- (c) 設備は生物の増殖・範囲の拡大により、「繁殖」してしまう。
- (d) 無機物・有機物などの栄養の上で種々の生物が成長する。
- (e) 炭化水素・硫化水素などのプロセス汚染物質の漏れにより、生物汚れと腐食は激増する。

T-21-4 影響を受ける装置・設備

- (a) MIC は熱交換器、貯蔵タンクの底、流動性のない配管、土壤に接する配管で最も多く見られる。
- (b) MIC は、水素試験水の除去されていない装置や、屋外に残され、保護されていない装置などでも見られる。
- (c) 冷却水が適切な処理をされていない装置において、貯蔵タンク・熱交換器は影響を受ける。
- (d) 防消火水システムでも影響がある。

T-21-5 現象・損傷形態

- (a) 通常、MIC は付着物下の局部形態か微生物被覆部の節状の腐食形態で見つかる。
- (b) 損傷の特徴として多く見られるものに、ステンレス鋼の穴底や炭素鋼のくぼみ内にカップ上の損傷がある。

T-21-6 防食・緩和

- (a) 微生物は成長するために水が必要である。含水装置では塩素、臭素、オゾン、紫外線などの生物除去剤で処理すべき。
- (b) 適切な生物除去剤で処理しても、除去できない微生物には更なる処理が必要。
- (c) 最低限の流速は維持する。低流速の部位をなくす。
- (d) 水を含むように設計されていない装置は、清潔、乾燥を維持する。
- (e) 水圧試験後の水はできるだけ空にしておく。乾燥させ、水分の浸入を防ぐ。
- (f) 建築物地下の塗装・カソード防食は効果的。
- (g) 定着した生物には、付着除去を仕上げる、ピグ洗浄、噴射、化学洗浄、生物除去などが効果的。
- (h) 貯蔵タンクの液相に生物除去剤を加える。
- (i) たんくの内面被覆を維持する。

T-21-7 点検・モニタリング

- (a) 冷却水装置では処理の有効性を生物除去状況、微生物数、外見上の損傷などから調

- べる。
- (b) モニター用に設置された特殊なプローブで MIC 損傷の可能性と、汚れをモニタリングする。
 - (c) 熱交換器の効率損失は汚れや MIC の徴候である。
 - (d) 汚れ、臭気はトラブルの徴候である。被覆を維持する。

T-21-8 関連機構

淡水腐食(T-15)、冷却水腐食 (L-22)

日本機械学会の概説

微生物が直接または間接に関与することにより加速される腐食である。硫酸塩還元細菌 (SRB)は硫化物を副成し、金属表面は硫化物の特有の色(多くの場合は黒色)を呈するという特徴がある。また、鉄細菌(IB)は金属表面に錆こぶを形成する性質があり、腐食の局所化に寄与する特徴がある。一般に、ステンレス鋼では溶接金属と溶接熱影響部に限定しておきる場合が多く、腐食形態は局部腐食であって、ほとんどの場合に茶褐色または赤褐色の巨大な錆こぶを伴う。その他の腐食に関与する代表的な細菌類としては、鉄細菌 (IOB)と硫黄酸化細菌 (SOB)がある。また、細菌以外の腐食に関する微生物としては藻類と菌類がある。藻類は金属表面に付着して腐食の局所化に寄与する。また、菌類のうちで糸状菌はカビ類ともいい、ジェット燃料タンクのアリウム合金の腐食に関与する黒かびの仲間が良く知られている。

ASME の概説

微生物の有機活動で起こる腐食。