

T-48 有機酸腐食

1. 概要

ぎ酸、酢酸、しゅう酸などの有機酸による腐食を有機酸腐食と呼んでいる。

2. 損傷を受ける材料

炭素鋼 ステンレス鋼、アルミニウム

3. 損傷機構、損傷事例、対策

ぎ酸は解離定数の小さい弱酸 (1.8×10^{-4}) であるが、他の有機酸に比較しては、最もイオン化しやすく、腐食性の高い酸である。鉄やアルミニウムなどは常温のぎ酸に激しく腐食される。酢酸はぎ酸について腐食性が強い。図 1¹⁾ は、ぎ酸と酢酸溶液中の炭素鋼の腐食速度 (a: 常温、b: 沸点) である。いずれの酸の場合も、濃度が増大するにしたがって腐食速度は増大するが、ある濃度を越すと、腐食速度は逆に減少する。

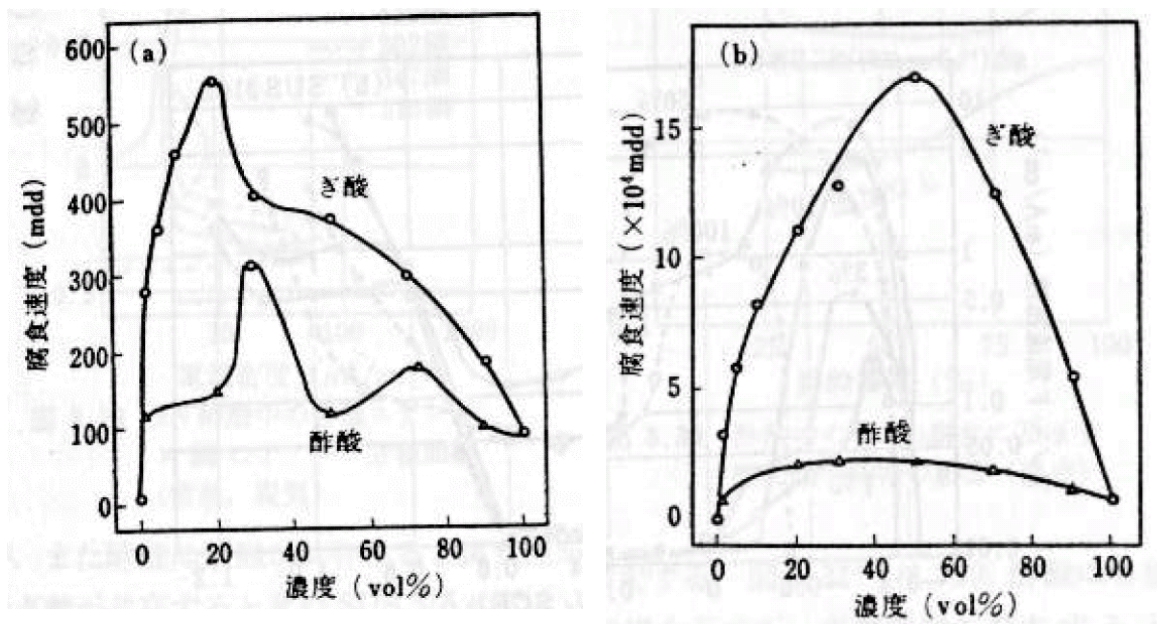


図 1. ぎ酸および酢酸中の炭素鋼の腐食速度 (a) 常温、(b) 沸点¹⁾

図 2²⁾ に、ステンレス鋼 (SUS304、316) に対するぎ酸に対する等腐食線図を示す。SUS304 鋼に対するぎ酸の腐食性は常温ではそれほど大きくないが、高温になると激しく腐食する。Mo を含む SUS316 鋼の腐食速度は 304 と比較して耐食範囲が広範囲である。

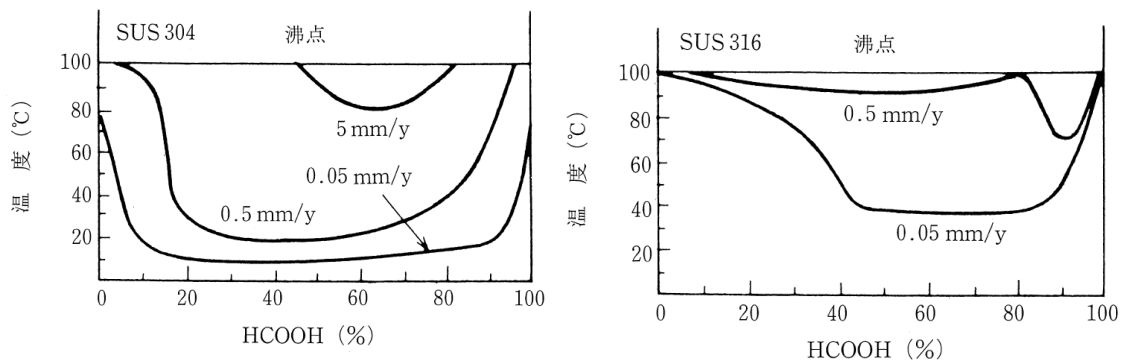


図2. SUS304 と SUS316 のぎ酸中での等腐食速度線図²⁾

図3は、各種耐食合金の耐食限界領域（0.1 mm/年以下）を示す。SUS316 鋼が耐食性を示さない領域でも、下記の高 Cr 高 Mo 合金は耐食性を示す。

904L(21Cr,25Ni,4.5Mo, 1.6Cu)

2507(25Cr,7Ni,3.8Mo,0.2 7N 二相ステンレス鋼)

C-276(Ni-Cr-Mo 合金)

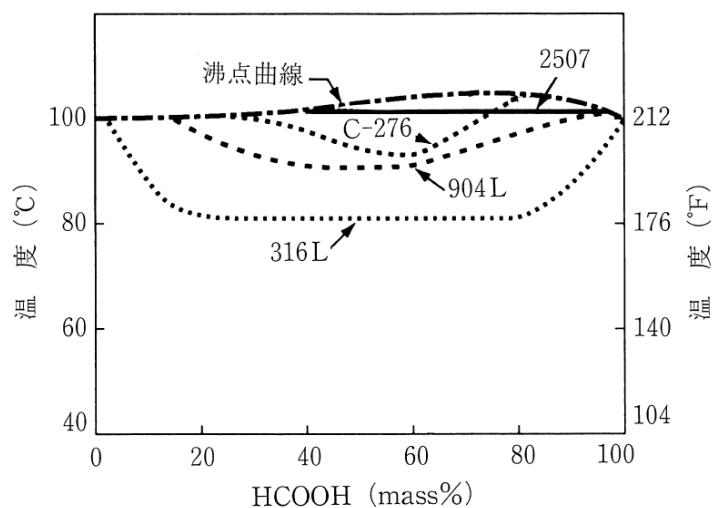


図3. ぎ酸中における各種合金の耐食性
(0.1 mm/年以下の限界領域) ²⁾

ぎ酸自体は非酸化性の酸であるが、これに溶存酸素や銅イオンなどの酸化性を示す成分や、 Cl^- イオンなどのハロゲン化物イオンが混入すると、耐食性が大きく変化する。ステンレス鋼に対しては、酸化剤の混入は不動態化を促進し耐食性を向上させるが、酸化剤の成分やその量によっては、ぎ酸環境での腐食を加速させる可能性がある。 Cl^- などの混入は、ステンレス鋼に対して、全面腐食の加速や孔食、すきま腐食などの局部腐食発生を加速する²⁾。

溶接などによりステンレス鋼が鋭敏化されると、ぎ酸環境では、粒界腐食が発生する危険性が高いため、標準的には低炭素ステンレス鋼を選択する場合が多い²⁾。

酢酸は、有機酸の中では、ぎ酸について腐食性が高い。

図4は²⁾ 各種合金の耐食限界領域を示す。図2、3に示したぎ酸と比較して、酢酸では各材料の耐食性を示す範囲が広い。なお、80%以上の濃度の高温環境では、SUS304は、 Cl^- が共存しなくても、すきま部などで局部的な腐食を発生する可能性があり、採用を避ける必要がある²⁾

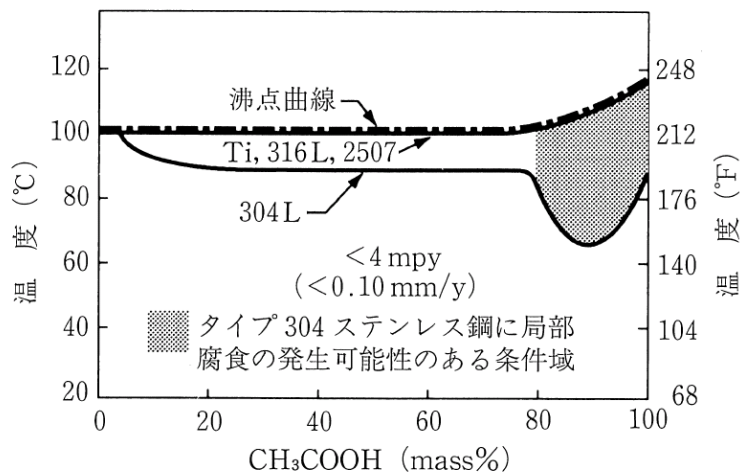


図4．酢酸環境中における各種合金の耐食性限界
(0.1 mm/年以下の限界領域 ²⁾)

図5¹⁾ は、各種有機酸中での Al 合金の腐食速度で、しゅう酸やぎ酸中では激しい腐食速度を示す。

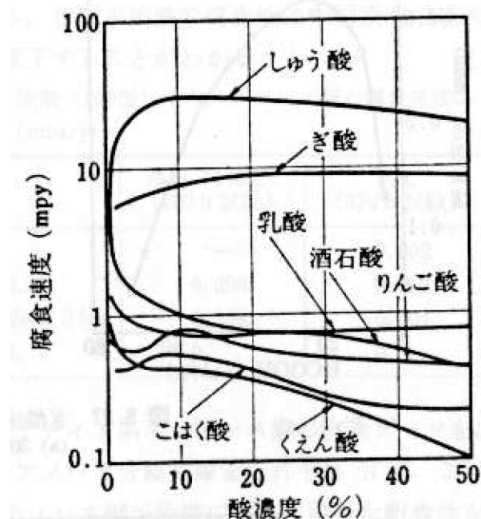


図5．各種有機酸中での Al 合金 (1.3%Mn) の腐食速度¹⁾

4. 参考文献

- 1) 防食技術便覧 腐食防食協会編集 日刊工業新聞社発行 (昭和 61 年 11 月)
- 2) 腐食・防食ハンドブック 腐食防食協会編集、丸善株式会社発行 (平成 12 年 2 月)