

(351) 電縫鋼管のみぞ状腐食感受性に与えるCu、Caの添加効果

日本鋼管(株) 技術研究所 ○正村克身 松島 巖

1. 緒言

電縫鋼管に発生するみぞ状腐食に起因する腐食事故が近年増加している。著者らは、これまでに、事例の解析や試験法について報告して来た。^{1),2)} また、みぞ状腐食を防止するために、電縫鋼管のみぞ状腐食感受性とS濃度、熱処理、合金元素の添加との関連を調べて来た。

本報においては、これらの一連の研究結果のなかでとくに改善効果が認められたCuまたはCuとCaを添加した鋼の性質を中心に報告する。

2. 実験方法

今回用いた供試材は、0.06% C, 0.3%Mnの炭素鋼を基本にS濃度を変化させCuまたはCuおよびCaを添加したもので、工場において造管して試験に供した。

みぞ状腐食感受性の評価は、溶接部を含む試験片を3%NaCl溶液中で-550mV

14時間定電位電解した後の形状の変化から加速係数 α を求めて行なった。

α の値は図1に示す式で与えられる。

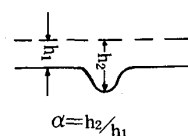


図1 加速係数 α の意味

3. 結果と考察

通常の電縫鋼管のみぞ状腐食感受性は、鋼中のS濃度によって変化する。図2に、S濃度と感受性の関係を示す。S濃度が高いほど、感受性は高く、低いほど感受性は低下する。しかし、S濃度を単に低下させただけではみぞ状腐食を防止することはできない。これに熱処理をほどこすと、S濃度の低い範囲では感受性の低下は著しいが、高い範囲では全体に感受性の低下が認められるものの、十分な値にはならない。

S濃度を0.01%以下として0.3%程度のCuを添加すると、感受性は通常の使用ではみぞ状腐食を起さないと考えられる値($\alpha < 1.5$)となる。これに熱処理を施すことによりさらに感受性が低下し、 α の値は1に近づく。

Cu添加鋼にCaを添加すると熱処理を施すことなく、 α の値は1となりみぞ状腐食感受性を示さなくなる。

これらのCuおよびCaの作用は、溶接部に生ずるSの濃化による悪影響を解消することにある。

Cuは腐食時に溶液中に溶出するSイオンをCuSの形で安定化するものであり、Caは鋼中の不安定な硫化物をCaSの形に置換え、溶接部の腐食性を低下させるものである。

参考文献

- 1) 正村, 松島; 鉄と鋼, 64, S297(1978)
- 2) 正村, 松島; 防食技術, 28, 348, (1978)

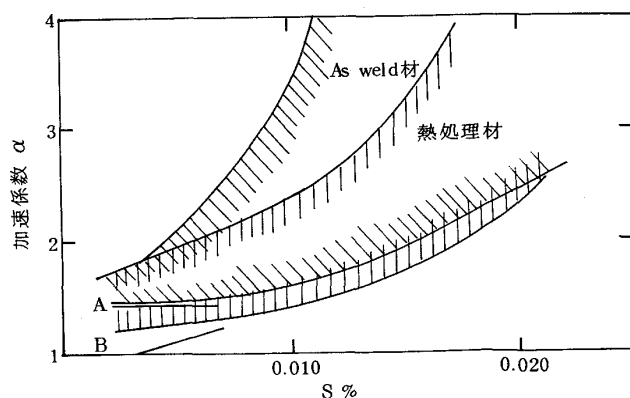


図2 S濃度および熱処理とみぞ状腐食感受性の関係

A: 0.3Cu材 As weld, B: 0.3%Cu 材熱処理有