

(199) 溶融亜鉛中における鋼材の腐食におよぼす炭素の影響

新日本製鉄株式会社 製品技術研究所

理博 門 智 工博 乙黒 靖男
三吉 康彦 ○ 三井田 隆

1. 緒 言

工業用亜鉛メッキの溶融亜鉛槽は、おもに鋼材で作られているが、その腐食に対しては鋼中の化学組成と亜鉛浴温の影響が大きいといわれている。また、今までは溶融亜鉛槽の鋼材としては純鉄に近いものももっとも腐食せずに、寿命も長いといわれていたが、最近は亜鉛メッキの生産量も多くなり、能率向上のため高速化または亜鉛浴槽の大型化などを行っているため、温度管理が局部的にゆきとどかなく、腐食、穿孔の問題がおきている。

そこで我々は、比較的高温側でも使用可能な鋼材の開発を目的とし、試験を開始した。

今回は前回(第87回講演大会)発表に引き続き合金層の形態におよぼす溶融亜鉛温度、添加元素の影響を検討した。

2. 実験方法

供試材は、真空溶解炉でLow C鋼およびそれにC, P, Sなどを含有する鋼を溶製し、試験片を作製した。

試験は実験室において純亜鉛をルツボ炉に溶解し、460℃~540℃の溶融亜鉛中で浸漬試験を行い、重量減少および合金層の断面を電子顕微鏡, E.P.M.A., 走査型電子顕微鏡, 光学顕微鏡, マイクロピカースなどで調査し観察した。

3. 結果および考察

図1に示したように、腐食は500℃で特に激しいピークが見られる。しかし、炭素を添加すれば、C0.05%から耐食性の向上が認められ、C量の増加とともに耐食性も向上し、C0.2%付近で500℃の腐食ピークがほとんどなくなる。また、溶接性をも考慮すると、C0.2%以下が最もよいと考え、以後のベース材としてはC0.2%鋼をとりあげた。

Pの影響については、図1からわかるように

耐食性のあるC0.2%にP0.013%以上を添加すると、500℃での腐食は激しく進行した。写真1は合金層の断面写真である。500℃でのLow C鋼の δ_1 層は粒状に破壊されているがC0.2%鋼の δ_1 層は破壊されずに、合金層の厚さが厚く保持されている。そのため、溶融亜鉛は合金層内に浸透しにくく、腐食は比較的ゆるやかに進行するのであると考えられる。C0.2%鋼の500℃の合金層が破壊されにくい原因を調査するためにE.P.M.Aで観察したところ、 δ_1 層の内部に析出物があり、それはFe, Zn, Cが検出された。この析出物は文献調査によると、 Fe_3ZnCx であると思われる。この析出物が δ_1 層の粒界強度の向上または粒界の耐食性向上に寄与しており、そのため、500℃におけるC0.2%鋼の δ_1 層は、Low C鋼の δ_1 層より破壊されにくく、合金層の厚さが厚く保持され、腐食しにくいものと考えられる。

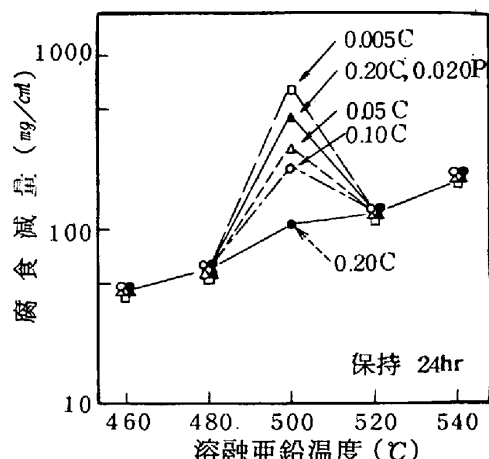


図1. 溶融亜鉛による腐食とCの関係

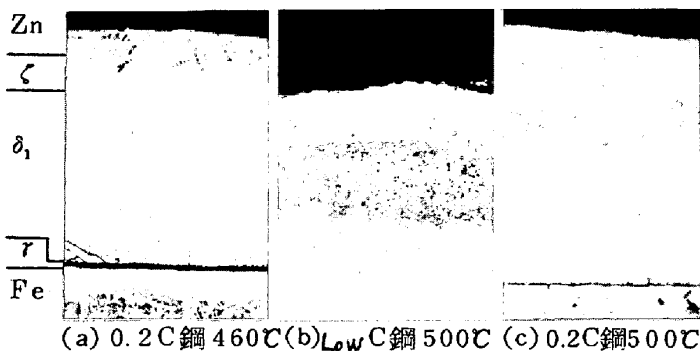


写真1. 鉄-亜鉛合金層の断面写真