

新日鐵 分析研究センター ○山本 満治
 厚板条鋼研究センター 武田 鐵治郎
 日鐵テクノロジー 西坂 孝一

1. 緒言

鋼構造物部材を溶融亜鉛めっきする際、液体金属脆化により溶接熱影響部(HAZ)に粒界割れが生じることがある。¹⁾ 本研究では、オージェ電子分光分析により粒界における亜鉛の挙動について検討した。

2. 実験方法

供試鋼は市販の80キロ高張力鋼(WELTEN 80)を用いた。供試鋼に溶接熱サイクル(最高加熱温度1400℃, 800→500℃間冷却時間8秒)を付与後、円周切欠き加工し、その底部に約500μm以上の厚さの亜鉛を電着し試験片とした。次にFig.1に示す熱、応力サイクルを試験片に与え試験片が5μm伸びた時点で停止、室温に戻した後破断してオージェ電子分光分析試料とした。

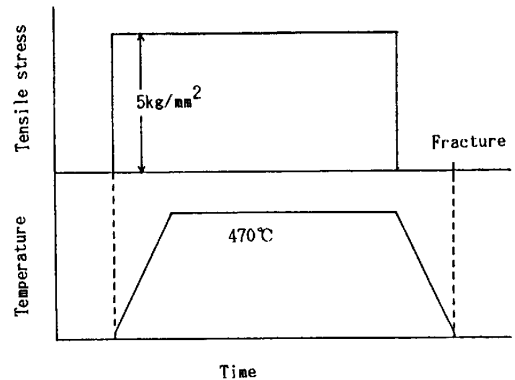


Fig.1 Tensile stress and heating pattern for test piece.

3. 実験結果及び考察

破断した試料の破面は、ほとんどが粒界破面であったが割れの先端部に延性破面があり、割れは粒界破面から延性破面に向かって進行したものと考えられる。結晶粒の大きさは約200μmであった。破断した試料の粒界破面について割れの進行方向に沿って6カ所のオージェスペクトルを測定した。測定条件は加速電圧10kV、試料電流1μAとした。Fig.2にその代表例を示したようにZn及びFeのオージェスペクトルピークが得られた。C, Oのオージェスペクトルピークは試料の破断を大気中で行ったため試料に吸着したものである。測定位置1のオージェスペクトルは、470℃、5kg/mm²の引張応力において破断したと考えられる¹⁾ 粒界のオージェスペクトルで、延性破面直近の粒界である測定位置6のZnピークよりZnピーク高さが高い。延性破面における粒界のオージェスペクトルは粒界が現出しないため測定不可能であったが、粒界における(Zn/Fe+Zn)比は延性破面に向かって減少する傾向を持ち、470℃、5kg/mm²の引張応力における粒界破断、常温における粒界破断、および粒界破断しない粒界のZn濃化量が存在すると考えられる。Fig.3に延性破面直近の粒界破面における(Zn/Fe+Zn)比の深さ方向分布を示したように粒界にZnが濃化していることがわかる。以上のことから、粒界におけるZnはFe-Zn合金として存在し応力の存在下で濃化量によって種々の粒界破断を起こすと考えられる。

参考文献：1) 武田、金谷ほか, 鉄と鋼71(1985)S475

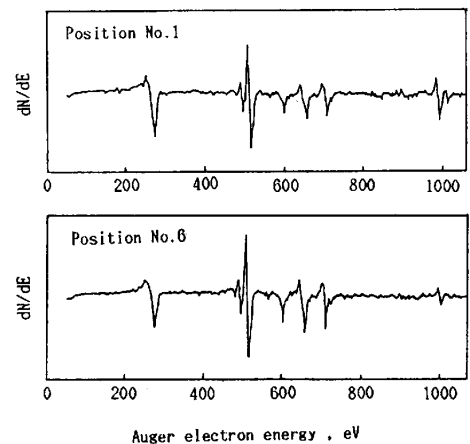


Fig.2 Auger spectra of grain boundaries on the fracture surface.

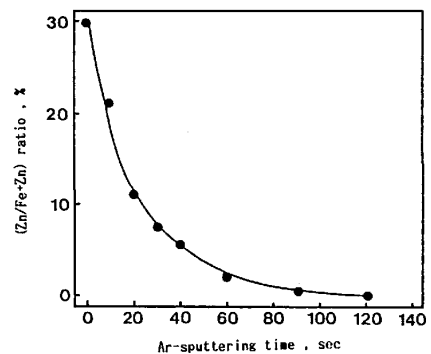


Fig.3 Depth profile of (Zn/Fe+Zn)ratio at position No.6.