

(474) 粒界偏析と粒界面上におけるZnの濃度分布 —低融点金属による鋼のわれに関する研究(第5報)—

新日本製鐵(株) 厚板条鋼研究センター 金谷 研 ○武田 鐵 治 郎
山戸一成
分析研究センター 山本 満 治

1. 緒 言

溶接鋼構造物部材を溶融Znめっきする際液体金属ぜい化によりHAZに溶融Znわれ(Znわれ)が発生することがある。高強度鋼で発生し易いこのわれに関し筆者らは既に、Znわれ感受性評価試験方法⁽¹⁾、合金元素および冶金要因(旧 γ 粒徑, 組織, かたさ)の影響⁽²⁾⁽³⁾, さらにZnわれ発生機構⁽⁴⁾について報告した。本報告では, 粒界破壊に密接な関係があると考えられる粒界偏析との相関, および粒界に侵入したZnの濃度分布とわれとの相関について報告するものである。

2. 実験方法

Table 1 Chemical composition of steel tested (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Al	B
0.12	0.26	0.76	0.008	0.004	0.20	0.83	0.51	0.40	0.039	0.058	0.0010

Table 1 に供試鋼の化学成分を示す。

粒界偏析の程度を変化させるため Fig. 1 の熱処理(B~E)を試験片に付与した。この処理を行なった試料につき, AESで粒界偏析, シャルピー衝撃試験で $vTrs$, NBT試験⁽¹⁾でZnわれ感受性(S_{LM}^{400})を各々測定した。また, Znの濃度分布の測定は, 微小われ発生後NBT試験を中断しその後室温で破断した破面につきAESで行なった。同じく中断後 $1200^{\circ}C \times 16h$ の拡散処理し室温で破断した破面と前記破面との比較により高温で発生したわれ領域を確認した後われ発生の限界Zn濃度の測定をAESで行なった。

3. 実験結果

粒界偏析とZnわれ感受性: 処理C, E材の破面は殆んどが粒界面であるのに対し, 処理B, D材は粒界はわずかしかない。粒界面のPの偏析を測定すると, B材が最も低くD, C, Eの順に高い。 $470^{\circ}C \times 5min$ の処理によっても偏析は促進されている。Fig. 2 に示すように, P偏析によって衝撃特性は明らかに劣化しているが, Znわれ感受性は逆に低くなる傾向が認められる。

粒界上のZnの濃度分布:

NBT試験による破面上のZn濃度分布をFig. 3に示す。 $470^{\circ}C$ で開口したわれ先端部の濃度は約58 at.%で, この濃度が $470^{\circ}C, 5kg/mm^2$ の条件下で粒界破壊発生の限界Zn濃度といえる。

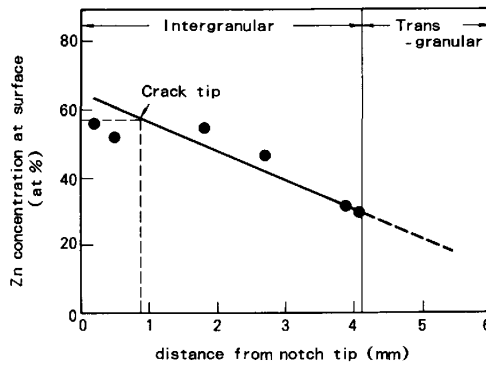


Fig. 3 Zn concentration along fracture surface

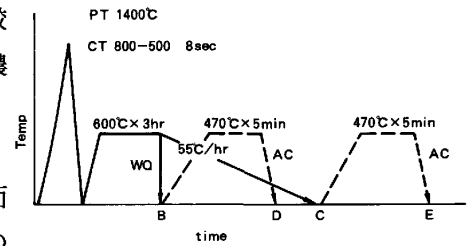


Fig. 1 Heat treatment of specimen

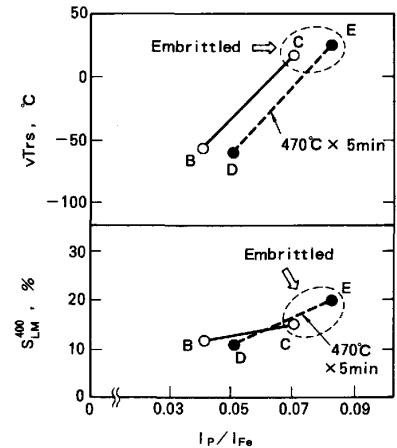


Fig. 2 Effect of P segregation at G.B. on $vTrs$ and S_{LM}^{400}

なお, これらの一連の結果をもとに, 巴組鐵工所(株)と共同研究を行ない耐Znわれ性良好なHT60の開発を行なって来た⁽⁵⁾⁽⁶⁾。

参考文献: (1)武田ほか, 鉄と鋼 68(1982)S1264 (2)同, 鉄と鋼 68(1982)S1265
(3)同, 鉄と鋼 69(1983)S678 (4)同, 鉄と鋼 69(1983)S1504
(5)武田, 金沢ら, 鉄と鋼 69(1983)S682 (6)同, 鉄と鋼 69(1983)S683