

新日本製鐵(株) 名古屋技術研究部 ○千葉秀隆, 五弓 紘, 山場良太
 厚板条鋼研究センター 松田昭一

1. 緒言

80 Kgf/mm²級高張力鋼は、海洋構造物を始めとして多方面で使用されているが、いずれの分野においても、溶接部を含めた高靱性化の要求が強い。そこで、極厚材の多層溶接継手の低温靱性に影響する要因を検討したところ、その低下現象に関連して興味ある知見が得られたので今回報告する。

2. 実験方法

供試材として Ni, B を含む 80 Kgf/mm²級高張力鋼を用いた。多層溶接の溶接継手部の熱履歴は、2重熱サイクルでシミュレートし、その後シャルピー試験を行ない、熱履歴の靱性に及ぼす影響を調査した。そして、各熱サイクルで、マイクロ組織・ γ 粒の形状・硬さを調べ、破面観察(破壊様式の調査・破壊起点の決定・破壊起点付近のマイクロ組織及び γ 組の形状の調査・破面単位より有効結晶粒径の測定)を行なった。さらに、IMA (Ion Micro Analyzer)により、Carbon 及び Boron の分布を調べ、継手靱性低下要因の検討を行なった。尚、今回は Formaster - F を用いて、溶接熱サイクル時の変態点の測定も合わせて行なった。

3. 実験結果

- (1) 2重熱サイクルを施した後のシャルピー試験より、2次サイクルピーク温度 (PT₂) が 850 ~ 1050 °C の温度域で低温靱性が低下する。(Fig.1) 尚、この低温靱性の低下温度域を脆化温度域と呼ぶ。
- (2) 変態点の測定結果より、上記脆化温度域では、 γ 単相域である。
- (3) 脆化時のマイクロ組織は、上部ベイナイトであり、 γ 粒は著しい混粒状態にある。これに対して、非脆化域では、マイクロ組織は、下部ベイナイトであり、 γ 粒は整粒である。(Photo.1)
- (4) IMA で B を分析したところ、脆化試験片では、粒界・粒内の別なく大きな析出物が多数存在している。(Photo.1)
- (5) 従って上記脆化は、粒界偏析 B が減少したことにより、焼入性が低下し、上部ベイナイトが生成することに起因していると思われる。

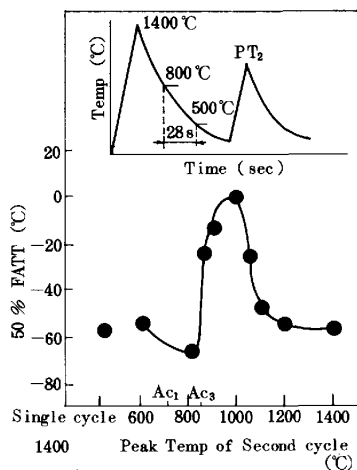


Fig. 1 Effect of peak temp. of second cycle on 50% FATT

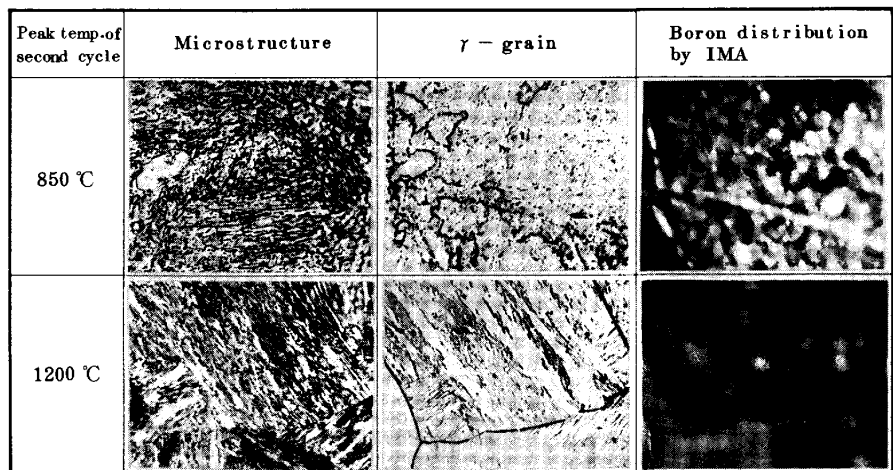


Photo. 1 Microstructure, γ -grain and Boron distribution by IMA (×300)