

(524)

低炭素9Cr 1Mo V Nb 鋼の溶接性

(高速増殖炉用構造材料の開発 第二報)

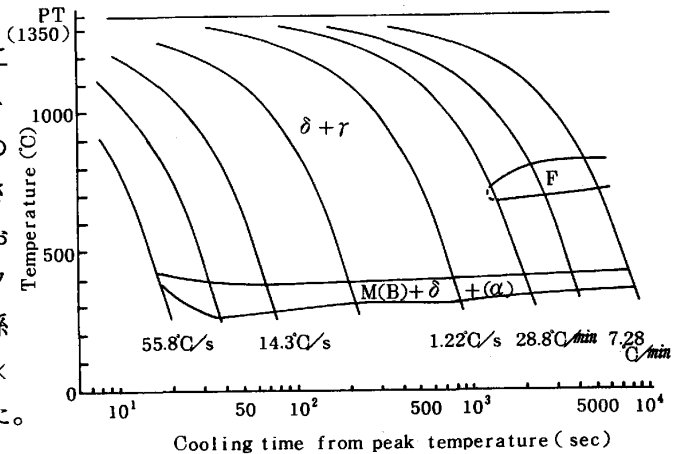
日本鋼管(株)技術研究所 ○安部伸継 生駒 勉
田村 学

1. 緒言

高速増殖炉構造材料チューブ用として、9Cr-1Mo系で耐高温割れ性および溶接熱影響部の靱性への合金元素の影響を調べ、合わせて9Cr系鋼における溶接過程でのフェライトの生成機構とそのフェライト量の溶接性への寄与について検討した。

2. 実験方法

供試材は50kg大気溶解炉にて溶製し、板厚15mmに圧延後NT処理を行なった。高温割れ感受性は、トランスバレストレイン試験における付加歪量1%のときの全割れ長さで評価し、合金元素と全割れ長さの関係等を求めた。靱性については、TIG溶接および溶接再現HAZ試験を行ない、組織写真からフェライト分率を測定し、フェライト量と靱性の関係を求めた。また、1350°C×2^{sec}→冷却(一部1350°C×30^{sec}→冷却を追加)の溶接用CCT曲線を作成した。



3. 実験結果

(1)通常溶接(SMAW, GTAW, SAW等)において認められるボンド、熱影響部のフェライトは、すべて高温で生成したα相が室温までもちきたされたもの、すなわちδフェライトであり(Fig.1), ある臨界冷却速度までは、このフェライト量は入熱の増加により減少することはあっても増加しない。

Fig.1 CCT diagram of lowC-9Cr 1Mo V Nb steel with reduced delta ferrite

(2)ボンドおよび熱影響部の靱性改善にはフェライト量を低減することが有効である(Fig.2)。

(3)ボンド部は融点直下まで加熱されるため、そのフェライト量は母材よりも本質的に多く、母材の靱性確保のためのフェライト量制限だけでは、溶接部の靱性劣化をまねく。

(4)ボンドおよび熱影響部のフェライト量は、多層溶接の再加熱温度によっても変化し、γ域に加熱されるとフェライト量は減少する。

(5)高温割れ感受性がSUS304Hと同等以下であり(Fig.3)かつボンド部で高靱性が得られる成分系を確立した。

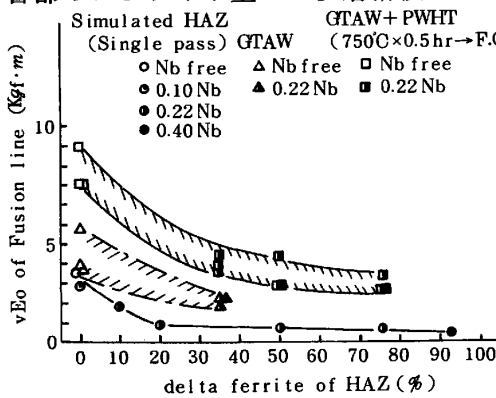


Fig.2 Effects of delta ferrite on notch toughness

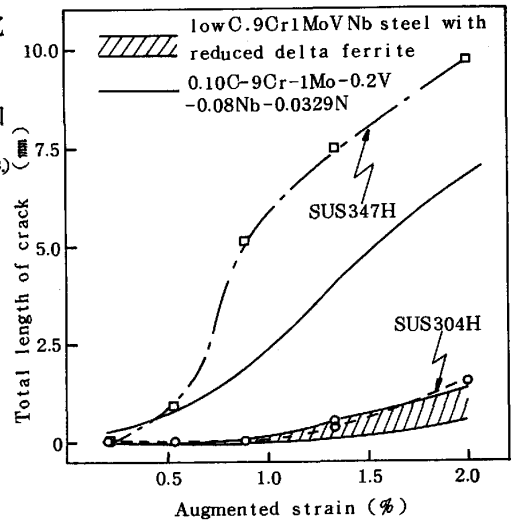


Fig.3 Total length of crack vs. Augmented strain