

(700)

極厚 1 $\frac{1}{4}$ Cr- $\frac{1}{2}$ Mo鋼の靱性改善  
(極厚 1 $\frac{1}{4}$ Cr- $\frac{1}{2}$ Mo鋼の材質安定化 第5報)

日本鋼管(株) 技研福山研究所 ○津山青史 田川寿俊 平 忠明  
福山製鉄所 齊藤久雄 技術研究所 長江守康

1. 緒言

前々報<sup>1)2)</sup>において筆者らは安定した材質を有する極厚1 $\frac{1}{4}$ Cr- $\frac{1}{2}$ Mo鋼の成分系として焼準時加速冷却を前提に低窒素系(≤40ppm)を提案したが、本報では、さらに靱性、溶接性および焼入性の改善を目的として低C化およびB,Ni,Cu添加の効果について検討した。

2. 試験方法

最初に50~150kg高周波溶解材を用い、1 $\frac{1}{4}$ Cr- $\frac{1}{2}$ Mo鋼の材質に及ぼす化学成分の影響を調査し、次に130mm材の熱処理特性および溶接性等を調査した。

3. 試験結果

①Fig.1に示すようにC量の低下に伴ない靱性が向上し強度は低下する。とくにB添加材の強度変化が大きい。これはB無添加材のマイクロ組織がC量の変化にかかわらずフェライト主体になっているのに対し、B添加材のそれはC量の低下に伴ないフルベナイトからフェライトに変化するためである。

②本実験の範囲ではBの焼入性改善効果はC量が高いほど顕著であり、0.07%未満ではその効果が非常に小さくなる。また、Bの単独添加は靱性をやや劣化させる傾向にある。

③BとNi,Cu-Niの複合添加は強度・靱性の改善に極めて有効である。これは主としてNiによる焼入性向上効果と炭化物の凝集粗大化抑制効果に起因すると考えられる。

以上の結果から、焼準時加速冷却を必要としない高靱性・極厚1 $\frac{1}{4}$ Cr- $\frac{1}{2}$ Mo鋼の成分系として中C(≈0.10%)-Ni-B系が最適である。なお、Bを安定かつ有効に効かせるためTi-B系とし、またTi-B-Nバランスは靱性劣化の原因となる粗大なTiNの析出抑制の観点から低Ti(0.006~0.010%)-低B(0.0006~0.0010%)-低N(≤30ppm)とする。

4. 130mm材の性能

Fig.2に本検討結果に基づき転炉溶製して製造した130mm極厚材(記号☆☆)および従来材の熱処理特性を示す。本開発鋼は焼入性が著しく改善されており300mmまで焼準時加速冷却なしでも優れた強度・靱性が得られる。また低C化により溶接熱影響部の硬さが低下し溶接性も良好である。

1),2)津山青史他;鉄と鋼 68(1982) S462,463

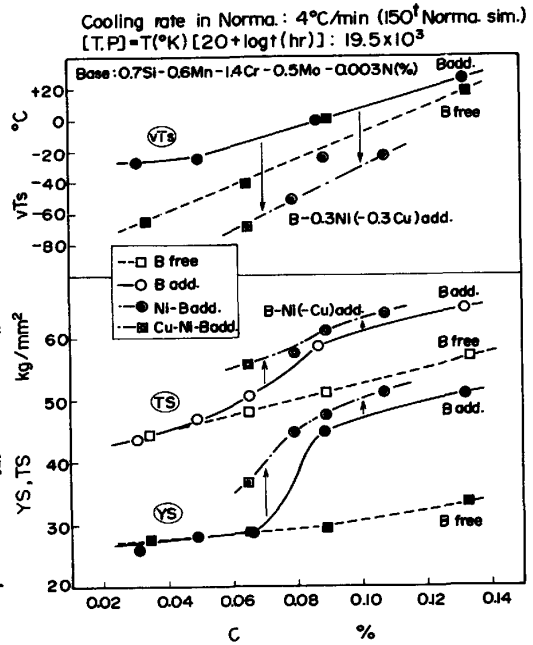


Fig.1 Effects of C, B, Ni and Cu on Strength and Toughness of 1 $\frac{1}{4}$ Cr- $\frac{1}{2}$ Mo Steel

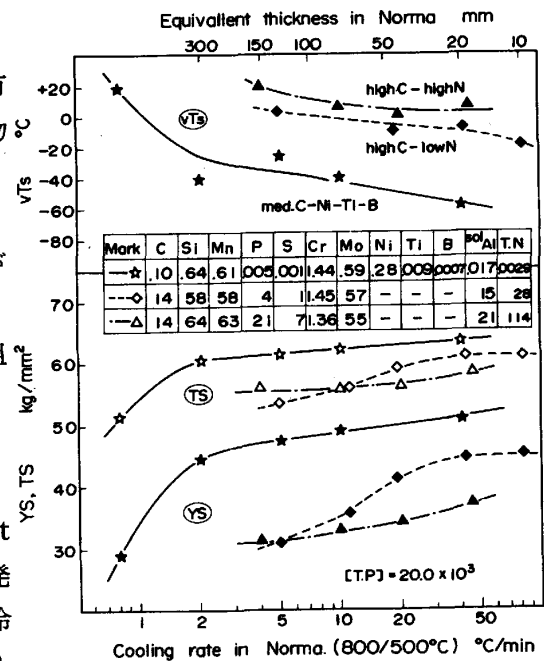


Fig.2 Effect of Cooling Rate in Norma. on Strength and Toughness of 1 $\frac{1}{4}$ Cr- $\frac{1}{2}$ Mo Steel