

(565) 低合金鋼における微量Bの有効利用の検討

(極厚低合金鋼の高強度化に関する検討-その1-)

新日本製鐵㈱ 名古屋技術研究部 ○菊竹哲夫 中央研究本部 Dr.-Ing. 高石昭吾
 厚板条鋼研究センター 工博 乙黒靖男

1. はじめに

ボイラー・圧力容器に使用される低合金鋼においては、板厚の増加や高強度化要求に対し微量Bの利用が提案されている。しかしながら微量Bが有効に作用するためには、板厚(冷却速度)に応じた適切な量の第三元素の存在が必要である。ここではSi-Mn鋼をベースに第三元素の量及び熱処理条件を変化させ、極厚鋼板において微量Bが有効に作用する条件を検討した。

2. 試験方法

Table 1に示すCr,Mo量の異なる実験室溶解材を1200℃加熱後30mmに熱間圧延、930℃加熱放冷後シミュレーション焼き入れ(加熱温度880~1030℃、冷却速度5~12℃/min)を行い、機械的性質、マイクロ組織等を測定した。

Table 1 Chemical Composition (wt.%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	B*	Al
0.16	0.17	1.50	0.01 ~1.50	0.01 ~1.00	5 ~10	0.02

* ppm

3. 試験結果

1) 焼き入れ時の加熱温度が880℃の時、硬さは最も高い(Fig.1)。これは加熱温度が低いほど焼き入れ性が高いことを示しており、Bの挙動との関係が考えられる。

2) Crの増加による硬さの上昇はほとんど無い。Moはこの範囲ではほぼ単調な硬さの増加を示す。CrとMoを各々0.5%づつ複合添加すると硬さは大幅に上昇する(Fig.2)。マイクロ組織観察によればCrの添加はフェライトの発生抑制効果が小さく、1.5%Cr鋼においても30%程度のフェライトが残る。一方Moの増加によりフェライト量は減少し0.5%で全ベイナイト組織となる。また0.5Cr-0.5Mo鋼に於ては、全ベイナイト組織中の炭化物が1.0Mo鋼のそれより微細に分散析出している。

以上から強度向上には第一にフェライトの発生をおさえ、次に全ベイナイト組織中の炭化物を微細に分散析出させる必要がある。このためにはCrとMoの複合添加が有効なことがわかる。

4. まとめ

極厚鋼板の高強度化において微量Bを有効に利用するためには、焼き入れ時の加熱温度を低くする必要があり、またCrとMoの複合添加も非常に効果が大きい。

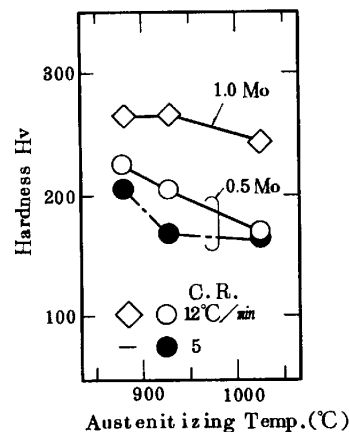


Fig.1 Effect of Austenitizing Temp. on Hardness

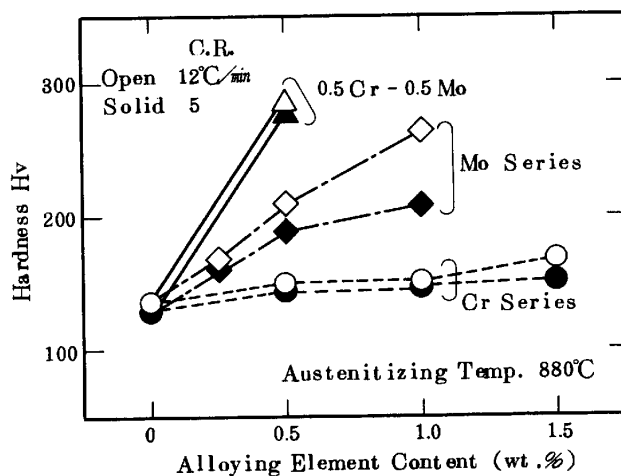


Fig.2 Effect of Alloying Element Content on Hardness