

住友金属工業(株) 中央技術研究所

高橋政司 ○中里福和

酒井敏男

1. 緒言

近年、機械構造用低合金鋼 (SCM, SNCM など) を経済的見地からボロン鋼に代替することが図られている。ボロン鋼の焼入性に関する検討は、調質厚板用ボロン鋼に対して活発に行なわれてきたが、機械構造用ボロン鋼に対しては、比較的、その数は少ない。本報は、ボロンの有効利用を目的として、機械構造用ボロン鋼の焼入性におよぼす熱処理条件の影響を検討したものである。

2. 実験方法

供試鋼の化学成分を第1表に示す。鋼Bは靱性および被削性を改善するためにTi無添加とした。鋼

表1. 供試鋼の化学成分 (wt %)

鋼種	C	Si	Mn	Cr	sol Al	Ti	B	N	鋼種	溶製
A	0.20	0.27	1.26	0.52	0.033	0.026	0.0018	0.0088	SMnC21+Ti+B	200kg高周波炉
B	0.21	0.33	1.26	0.50	0.065	<0.01	0.0029	0.0129	SMnC21+B	"
C	0.33	0.25	0.84	0.08	0.036	0.031	0.0010	0.0033	SAE1033+B	転 炉

A, Bは鋼塊から30mmφまで熱間鍛造し、

鋼Cは110mmφピレットから30mmφ材を鍛

伸した。焼入性の評価は標準ジョミニ試

験 (0.4mm研磨) および変則ジョミニ試

験 (25mmφ TP の中心部まで研磨) で行なった。加熱はアルゴン雰囲気中で860℃から1225℃まで変えた。また鋼Cに対してはステップクーリング (高温880℃まで炉冷) 後のジョミニ試験も一部実施した。

3. 実験結果

(1) 鋼A, Bともに900℃加熱でボロンの焼入性倍数 $f_B=1.6$ 程度の値が得られており、Ti無添加でもボロンの効果は発揮できる。(図1) 因みにFe-Al-N-Bの平衡状態から計算した鋼B中の固溶ボロン量は、900℃で約3ppmである。

(2) 標準ジョミニ試験では1000℃以上の加熱で脱C, 脱Bの影響が著しく、焼入性の正しい評価は困難となる。鋼A (図2), 鋼C (図3) いずれも加熱温度の上昇とともに、はじめ焼入性は増加する。鋼Aでは1100℃近傍で焼入性は最大となりさらに高温では焼入性は若干低下する傾向にある。鋼Bでも同様の結果が得られた。いっぽう鋼Cでは1025℃以上でも焼入性は加熱温度とともに緩かに上昇する。

(3) 1000~1100℃近傍での焼入性の増加は、ステップクーリングによっても消失せず、高温から直接一端焼入れしたものと同等の焼入性を有する。(図4)

以上のようなボロン鋼の焼入性の変化を、結晶粒度、固溶ボロンの挙動などから検討を加えてゆく。

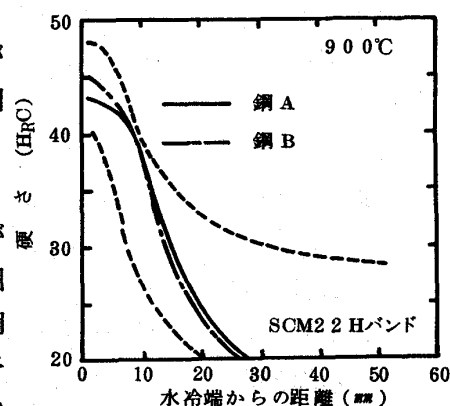


図1. 鋼A, Bの900℃加熱ジョミニ曲線

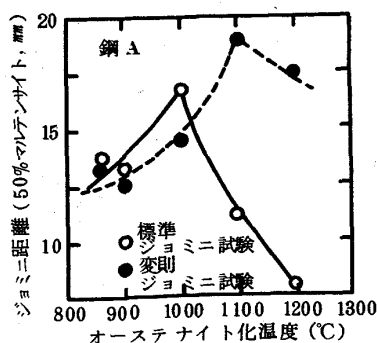


図2. 高温加熱による焼入性の変化 (鋼A)

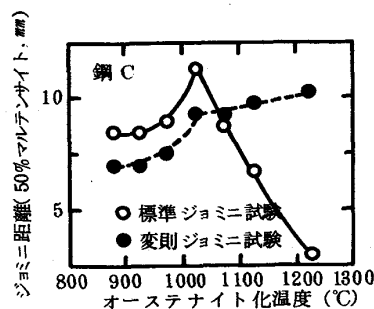


図3. 高温加熱による焼入性の変化 (鋼C)

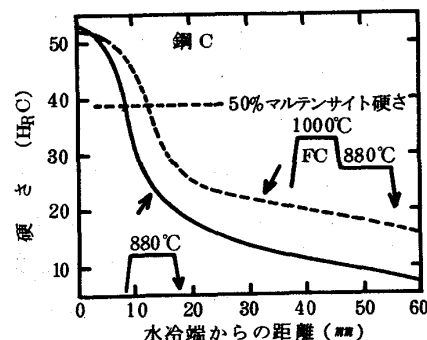


図4. ステップクーリングによる焼入性の変化