

(386) 臨界冷却速度表示による焼入れ性パラメーターとB-factorとの関係

(鋼の焼入れ性の評価法に関する研究-1)

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所 ○上野正勝, 中村勝治, 長阪哲男, 神田光雄

1. 緒 言

鋼の化学成分から焼入れ性を計算する式に Grossmann の式がある。この式によると焼入れ性に対する合金元素の効果は焼入れ性倍数 (f_x) で表示される。1942年この式が提案されて以来, 多くの研究者によって f_x 値が求められてきた。しかし必ずしも一致した値は得られていない。特に B の効果を示す f_B 値については研究者によって大きく異なり, 1.1~3.2 の値が報告されている。しかもこの不一致の理由については良くわかっていない。

一方, 著者等は鋼の焼入れ性を臨界冷却速度 (V_c) で表示すると, $\log V_c$ は各合金濃度の一次結合式で表わせることを見出し, この方法を焼入れ性の新しい計算式として用いることを提案してきた⁽¹⁾。そこで本研究でこの方法に基づき, 従来報告されている f_B 値の不一致の理由について検討した。

2. 実験方法

本実験に使用した鋼の成分系および成分範囲を第1表に示す。鋼の溶製は主として150 kg 真空溶解炉で行なった。これ等の鋼塊を熱間圧延で13 mmまで圧延, この板から切出した小型ジョミニ試験片で焼入れ性を調べた⁽²⁾。オーステナイト化条件は940℃, 5 sec とした。

3. 実験結果

第1図に鋼の合金濃度 β 値と V_c との関係を示す。この図から B 鋼と B-free 鋼とは β 値に対して1.0 平行移動すれば重なりあうことがわかる。すなわち, B の効果は鋼の合金濃度には無関係に β 値を1.0 増加させる効果があることがわかる。

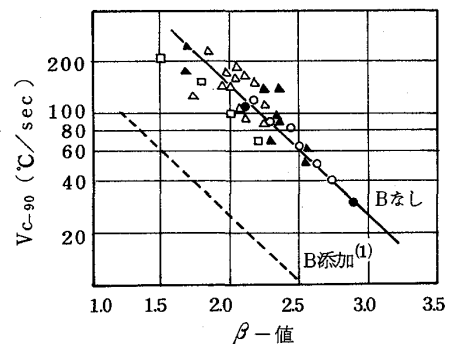
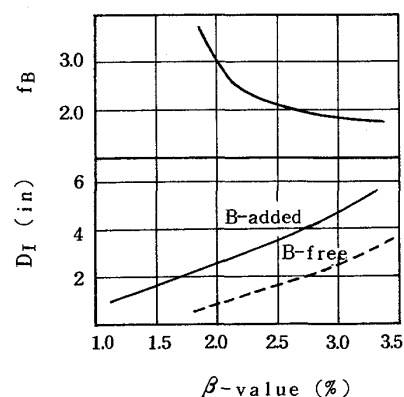
V_c はジョミニ距離に対応して求められた値であるから, 理想臨界直径 (D_I) に換算することができる。第1図の V_c を D_I に換算した図を第2図に示す。この図から f_B 値を求めると f_B 値は β の関数として与えられる。すなわち, B の効果は一定であっても f_B 値で表示すると B の効果は合金濃度が高くなるほど低く見積られることがわかる。従来のデータをこの方法で解析すると, f_B 値の不一致の理由は鋼の基本成分を考慮しなかったことによることが明らかとなった。

4. 結 論

鋼の焼入れ性を臨界冷却速度で表示する限り, B の効果は合金濃度によらず一定である。

第1表 供試材の化学成分範囲

合金元素	範 囲 (%)	成 分 系
C	0.10 0.20 0.30 0.40	1 2 3 4 5 6
Si	0.20 0.40 0.60 0.80 1.00	1 2 3 4 5 6
Mn	0.50 1.00 1.50 2.00	1 2 3 4 5 6
Ni	0.50 1.00 1.50 2.00	1 2 3 4 5 6
Cr	0.50 1.00 1.50 2.00	1 2 3 4 5 6
Mo	0.20 0.40 0.60 0.80 1.00	1 2 3 4 5 6
V	0.020 0.040 0.060 0.080 0.100	1 2 3 4 5 6

第1図 β 値と臨界冷却速度との関係第2図 β 値と D_I および f_B 値との関係
(ここで $f_B = D_I(B\text{-added}) / D_I(B\text{-free})$)

1) 上野, 中村, 伊藤: 鉄と鋼, 64(1978)11, S914

2) 上野他: 鉄と鋼, 63(1977)4, S330