

(459)

鋼の焼入れ性の推定式

(誘導加熱による油井用鋼管の熱処理法の開発 第1報)

新日本製鉄(株)八幡製鉄所 ○上野正勝, 中村勝治

名古屋製鉄所 伊藤亀太郎

1. 結 言

調質鋼の成分設計をする場合、焼入れ性におよぼす合金元素の影響について正確に知る必要がある。

鋼の合金成分から焼入れ性を推定する式として一般に焼入れ性倍数による式が用いられる。しかしこの式は少くとも次の2点で問題がある。すなわち、

- (1) 適用する成分系が異なると必ずしも正しい推定値が得られない。
- (2) 丸棒の理想臨界直径で表示される焼入れ性は、板やパイプの焼入れ性を示すのに適切なパラメータとは言いがたい。

そこで著者等は板やパイプの熱処理を行う場合、焼入れ性は冷却速度のディメンションで表示した方が使い易いことを考慮し、鋼の成分から臨界冷却速度(焼入れ性)を推定する式を見い出したので報告する。

2. 実験方法

150kgの真空溶解炉および1tonの実験室溶解炉で溶製した鋼塊を熱間圧延で15, 30mmの板に圧延し、素材とした。この板から10φ×75mmおよびJIS標準型ジョミニー試片を切出し一端焼入れ試験を行なった。10φの試片による焼入れ試験は当社で開発した装置⁽¹⁾を用いて行なった。

焼入れ性は90%マルテンサイトが得られる臨界冷却速度で表示した。理由は、鋼の焼入れ性と変態特性は表裏一体をなすもので、変態特性と密接な関係があるのは臨界冷却速度であり、実用的な焼入組織はマルテンサイトであるからである。

3. 実験結果

実験結果の一例を図1に示す。この結果は、

$\Delta \log V_c / \Delta Mn = \text{一定}$ 、すなわち、Mn添加による V_c の減少割合は基本成分に依存しないことを示している。同様の結果は他の合金元素の場合に於ても得られた。これらの事実は臨界冷却速度の対数は各合金成分の一次結合式で表わせることを示唆している。

上述した方法から各種元素の効果を求め、一次結合式をつくると、合金濃度に対応する β 値は次のようになる。

$$\beta = 2.7C + 0.4Si + Mn + 0.45Ni + 0.8Cr + 2Mo$$

この β 値と V_c との関係を図2に示す。

V_c と β との関係は次の式で与えられる。

$$\log V_c = 2.92 - 0.769\beta \dots\dots\dots (\text{含B系}), \quad \log V_c = 2.92 - 0.769(\beta - 1) \dots\dots\dots (\text{非B系})$$

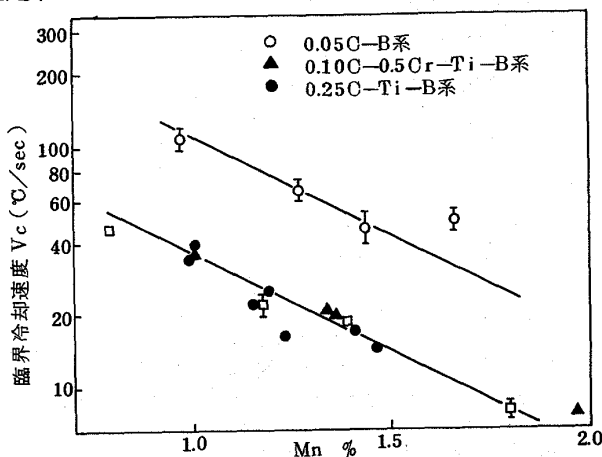
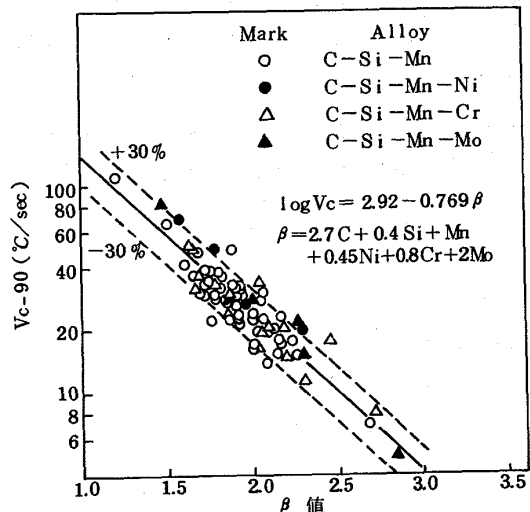


図1. 焼入れ性におよぼすMnの影響

図2. 含B系鋼の β 値と臨界冷却速度との関係