

日新製鋼(株)阪神研究所 〇白杵 哲 高橋季継
 高木一宇 竹添明信

1. 緒言

高炭素鋼帯の焼鈍は、従来からベル型焼鈍炉で行われている。高炭素鋼帯の製造工程 (Fig.1) のうち焼鈍は鋼に延性を付与するのが主目的であり、品質・エネルギーコストの面からも非常に大きな役割を占めている。そこで、焼鈍過程において高炭素鋼帯の硬度を予測できれば、焼鈍技術の改善が期待される。著者らは高炭素鋼帯の焼鈍における硬度予測方法として、焼もどしの熱処理において井上が提唱している焼もどしパラメータ (λ 値)¹⁾²⁾ を適用し、ベル型焼鈍炉への応用を検討したので報告する。

2. λ 値の定義

焼もどしパラメータ (λ 値) は (1) 式で定義される。ここで、t は時間 (h), T は温度 (°K), Q は活性化エネルギー (cal/mol), R はガス定数 (1.98 cal/mol), C は定数である。

$$\lambda = \log t - (Q / 2.3 R) (1 / T) + C \dots\dots\dots (1)$$

3. 実験方法

供試材は、実ラインで製造した SK 5 の熱延鋼板 (板厚 2.0 mm) である。球状化焼鈍 (Fig.1) の検討として、酸洗後の供試材から 15 mm² の試片を作成し Table 1 の焼鈍条件で焼鈍した後、空冷し硬度 (Hv) を測定した。また軟化焼鈍 (Fig.1) の検討として、酸洗後の供試材を球状化焼鈍し、硬度 180 Hv まで軟化させた後、40~75% の冷間圧延を行った。次に Table 1 の焼鈍条件で焼鈍した後、硬度を測定した。それらの実測値から活性化エネルギー Q ならびに λ 値を求め、硬度との対応を検討した。さらにベル型焼鈍炉において実測した昇温曲線から硬度を予測し、実測値と比較した。

4. 実験結果

- (1) 焼鈍効果を示すパラメータとして λ 値を用いることにより、温度 500~720°C, 時間 0.25~40h の範囲内では温度と時間の互換性が認められた。また、硬度は λ 値の 1 次式で近以でき、非常に強い負の相関が認められた。
- (2) λ 値により連続した昇温曲線に沿った焼鈍材の硬度を予測できる。その推定誤差は、球状化焼鈍の場合、±5 Hv 以内 (Fig.2)、軟化焼鈍では ±3 Hv 以内であった。

5. 結言

ベル型焼鈍炉における高炭素鋼帯の硬度予測方法として λ 値を適用することにより実用上問題のない程度の誤差範囲で、硬度を予測できる。

参考文献

- 1) 井上 毅, 日経メカニカル, 10 (1980) 13, 46
- 2) 井上 毅, 鉄と鋼, 66 (1980) 10, 1532

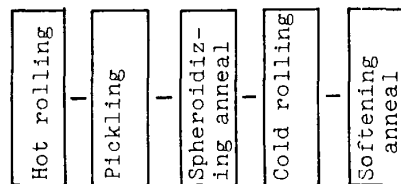


Fig.1 Manufacturing process of high carbon steel strip

Table 1 Experimental conditions

Cold rolling condition	Reduction (%)	40, 50, 60, 75
	Temp. (°C)	500, 550, 600, 650, 700, 720
Annealing conditions	Time (h)	0.25 - 40
	Temp. (°C)	500, 550, 600, 650, 700, 720

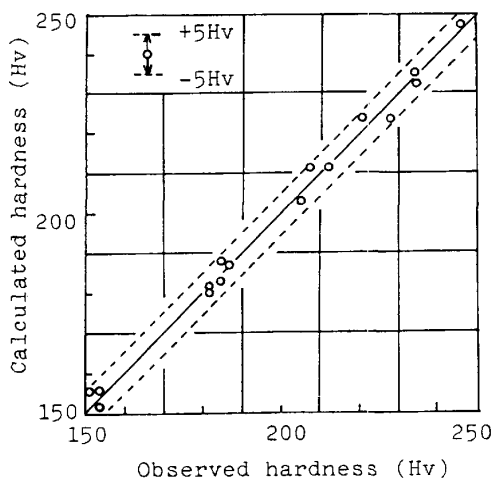


Fig.2 Comparison between observed and calculated hardness in spheroidizing anneal