

(277)

ローラーフェンチの冷却特性と焼入性に及ぼす水温の影響

近藤正雄

原久典

中尾仁二

・茶野善作

富士製鉄(株)名古屋製鉄所

I) 緒言 厚鋼板の焼入に際してその焼入性を改善する手段として

i) 焼入水压を増す, ii) 水量を増す, iii) 水温を下げる, iv) 鋼板のスケールを取り除く。等が考えられる。当所の熱処理ラインは焼入効率を最も高くする様考慮して構成されている。その為従来の焼入方法で焼入れた鋼板より、よりすぐれた焼入性を有した鋼板の製造が期待できる。そこでこれらの特性を定量的に把握する為にこの設備の焼入冷却特性と水温の焼入効果に及ぼす影響について調査した。

II) 実験条件 使用鋼種は当社製調質60キロ高張力鋼FTW60で冷却特性の測定には、25%, 38%, 50%, 70%, の4種類の鋼板を使用し、熱電対にて1/4板厚、1/2板厚部の冷却曲線を測定した。水温の影響については、38%鋼板を使用し連続24時間操業時の水温の上昇について調査した。鋼板成分の一例を表1に示す。

表1. 水温の影響調査に使用した鋼板の化学成分の一例

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	V
0.15	0.30	1.33	0.009	0.015	0.06	0.017	0.018	0.04

III) 結果と考察

i) 冷却特性: この設備の熱伝達係数を推定するために鋼板の冷却を、

理想化し、1次元熱伝導問題として(1)式より板厚方向各点に於ける冷却(図1)鋼板内の冷却速度の計算値速度を計算により求めた。 $RCp \frac{\partial T}{\partial z} = \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial z^2}$ (1)

板厚25%の場合の結果を図1に示す。右点での冷却速度は、 α の値の増大とともに飽和するのび図1よりわかる。これらの計算冷却曲線と実測冷却

速度との比較より当所ローラーフェンチの熱伝達率は8000~12000 Kcal/m²h^{1/2}の間であることが判明した。沸騰伝熱による実験室的方法では $\alpha = 30,000$ と

得た例はあるが、工業的に安定に得られる α の最大値としては、 $\alpha_{max} = 15,000$ (図2) 鋼板表面の熱伝達率型程度と推定される。これから当所の焼入装置は α の面でけまだ改善の

余地はあるようだが、冷却速度の面では既に飽和値に接近していると言えり。

ii) 水温の影響: 水压の低い焼入れでは、鋼板よりの伝熱は図2(A)の形であるがローラーフェンチの如き高水压で発生する蒸気膜と有知に除去できる設備ではその伝熱機構は(B)の形に近づくことが考

えられる。(A)の形では熱伝達は気液界面によって左右され、それは冷却水と蒸気との温度差により鋭敏に影響を受けるから(A)では水温が変

化すると焼入効果にかなり影響が表れると考えられる。しからに(B)では熱伝達は、冷却水の25℃前後の変化に対しては余り焼入性に変化

を及ぼさないと考えられる。図3には鋼板材質を焼入効果の目安とし(図3)焼入水温の材質への影響

をとり、焼入水温の影響を調査した。この図によれば水温がこの範囲で変化するのぎり、焼入性に大きな変化は生ぜず、安定した材質の鋼板を得ることができると言えり。

