

(232) 焼入の際の冷却母曲線作製方法について

山口大学工業短期大学部 ○時弘 義雄

京都大学 工学部 工博 田村 今男

I. 緒言 鋼が焼入によって硬化するか否かは焼入剤の冷却能が重要な因子となる。GrossmannらはH値を用いて冷却能を定義しているが、一般にH値の測定は困難である。一方Wever, Roseは鋼焼入の際の連続冷却変態線図に、焼入材の冷却曲線を重ねて鋼の硬化挙動を知ろうとしている。連続冷却変態線図が冷却挙動によって多少の変化を伴うことを無視すれば、焼入すべき鋼の硬化挙動を知るためにはこの方法は極めて有効である。しかし冷却時間または冷却曲線を測定しなければならぬ不便がある。

一般に冷却剤による冷却挙動は、試片の熱的性質、寸法、形状および測定位置によって変化する。しかし多くの実験結果を総合すれば、これらの諸因子に影響されない冷却剤固有の冷却挙動をしめす一般化された冷却曲線をうるることができるはずである。これを冷却母曲線と呼び、すでにその作製の可能性をしめし、アメリカにおいてもこの考えは支持されている。母曲線がえられれば、これより必要とする鋼の冷却曲線を導出し、これを連続冷却変態線図にのせることにより鋼の硬化挙動を知ることができわけである。

II. 実験方法

表1 冷却剤の種類

冷却剤	温度
蒸溜水	20°, 60°
菜種油	"
大豆油	"
鯨油	"
スピンドル油	"
やし油	30°, 60°
ジ-ヒン油	60°

冷却剤としては表1のものを用いた。使用した試片の材質は、Ag, SK6, SUS27, 試片の形状は球, 円柱, 正四角柱で、代表寸法(球, 円柱は直径, 角柱は底面の一边の長さ)は1cm, 1.5cm, 2cm, 2.5cmの4種である。円柱, 角柱においては試片の長さは代表寸法の約3倍とした。加熱温度は800°C一定である。鋼の加熱においては、酸化防止のためアルゴン雰囲気中でおこなった。温度測定点は試片の表面および中心で、これに熱電対を接着して電熱オキシログラフにより試片の冷却曲線を測定した。

III. 実験結果

焼入試片を冷却剤に投入してからの冷却時間 t は、代表寸法 D , 試片の体積と表面積の比 W/S , 熱拡散率 a の関数として示されると考えると $t = k D^{n_D} \cdot (W/S)^{n_S} \cdot a^{-n_a}$ (k : 比例定数)とおまう。表1に示したすべての冷却剤およびすべての寸法, 形状の試片について n_D, n_S, n_a の値を求め、これらの平均値をとれば、 $n_D = 1.27$ (Ag) $n_D = 1.35$ (SK6), $n_S = 1.21$ (Ag), $n_S = 1.40$ (SK6), $n_a = 0.215$ である。これらの数値を用い横軸に $t / \{ D^{n_D} \cdot (W/S)^{n_S} \cdot a^{-n_a} \}$ と、縦軸に温度をとれば、これは一般化された冷却曲線すなわち冷却母曲線である。