

(369) 等温パーライト変態に対するオーステナイト結晶粒度の影響

京都大学工学部 ○梅本 実, 大学院 小松原望
田村今男

I 緒言

鋼の焼入硬化の予測に関しては、古くから多くの研究がなされており、中でも Grossmann らの方法がますますの精度として工業的に使用されて来た。しかし近年、より一般的で精度の高い硬化能の予測が必要となって来た。これまで硬化能を支配する因子として、炭素量・合金元素・オーステナイト結晶粒度などがあげられているが、これらの因子を熱力学的観点より、定量的に扱った研究はほとんどない。本研究は、より精度の高い硬化能予測の第1歩として、 γ 粒径が等温パーライト変態に与える影響について定量的に表現することを目的とした。

II 実験方法

供試材は、SKD6に近い共析鋼 ($\text{Fe-0.35C-0.89Si-0.43Mn-5.50Cr-1.20Mo-0.52V}$) で、種々の温度で30分間真空中にて γ 化した後、この鋼のパーライト変態の nose 温度の 720°C に保持された salt bath 中に焼入れし種々の時間保持してパーライト変態させた後、水焼入れして未変態の γ をマルテンサイトに変態させた。ビッカース硬度計で硬度測定を、テレビカメラ画像処理 (Luxex 450) により変態量測定を行ない、さらに光学顕微鏡で組織観察を行なった。

III 実験結果

(1) オーステナイト化温度を 1070°C から 1250°C へ上昇させるにつれ、 γ 粒径は $30\mu\text{m}$ から $300\mu\text{m}$ へと大きく変化する。パーライト変態はすべての γ 粒径で γ 粒界から優先的に核生成するが (写真1)、その変態の進行は γ 粒径が大きくなるにつれて大きく長時間側へずれる (図1)。

(2) Grain boundary nucleation の場合の kinetics についての Cahn の理論¹⁾ に従って本研究での結果を考察し整理した結果、パーライト変態率 (X) は変態時間 (t) 及び γ 粒径 (D) の関数としては図1中の右下の式で表わされる事が判明した。この事は、パーライト変態は核生成・成長を伴いながら進行しその主たる核生成場所が Grain edge であることを示唆している。

(3) 同一試料から測定したビッカース硬度とパーライト変態率は γ 粒径によらず混合則からは一様に負にずれ、ほぼ次の様な関係が成り立つ。

$$H = H_p + (H_m - H_p)(1 - X) - 0.8(H_m - H_p)X(1 - X)$$

ここで H_p , H_m はそれぞれパーライト、マルテンサイトの硬さを表わす。

(参考文献)

- 1) J.W. Cahn: Acta Met. 4 (1956) 449

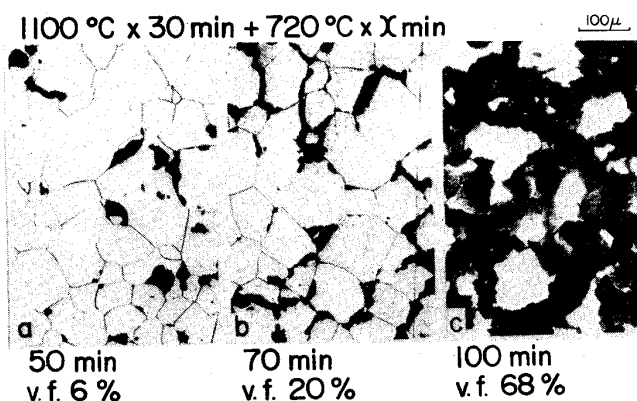


写真1 等温パーライト変態の進行過程

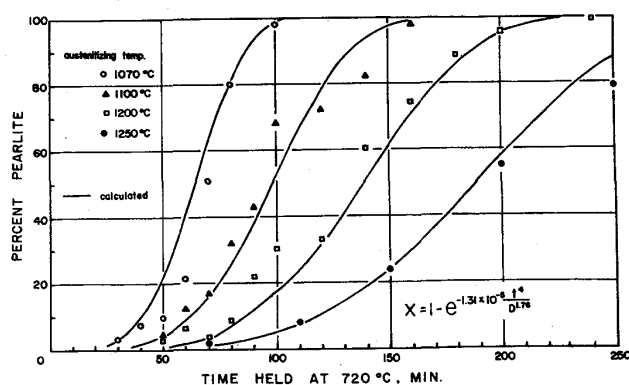


図1 パーライト変態量-時間曲線
(計算値との比較)