

京都大学工学部

梅本 実 大学院・西岡伸夫

田村今男

## 1. 緒言

連続冷却中での鋼の変態挙動を、等温変態における kinetics を用いて予測する目的で、我々はこれまで、パーライト及びベイナイト反応に関する等温変態の kinetics 及びそれを連続冷却変態に拡張する方法について研究を行なってきた。そこで今回は、鋼におけるもう一つの重要な組織であるフェライトをとりあげ、まずフェライトの等温変態の kinetics を明らかにしたうえで、連続冷却中でのフェライト反応の進行を予測する方法を見い出すことを検討した。さらに、フェライト反応の後に生成するパーライトについても、その変態の kinetics について同様の検討を行なった。

## 2. 実験方法

試料としては、亜共析鋼である Fe-0.43C 鋼を用いた。変態率の測定には Formastor を用いて、 $1000^{\circ}\text{C} \times 15\text{min}$  のオーステナイト化後、 $\text{N}_2$  ガスにて所定の温度まで急冷し、得られた熱膨張曲線より変態率を求めた。また、これと合わせて光学顕微鏡による組織観察を行なった。

## 3. 結果

本研究により、次の結果を得た。

(1) 図1に代表的なフェライトの等温変態曲線を示す。等温フェライト反応には、等温パーライト及びベイナイト反応と比較して、よりは、よりとした潜伏期が存在する。

(2) 等温変態により生成するフェライトの形態は変態温度により大きく異なり、高温域では allotriomorphic 状、また低温域では Widmannstätten 状となるが、フェライト反応進行の kinetics はこれら形態に依存せず、次式のように近似できることが、図2に示す  $\log(t-t_s)$  vs  $\log \ln(1/1-X)$  のプロットより分る。

$$X = 1 - \exp\{k(t-t_s)\}$$

$X$ : 変態率     $k$ : 定数     $t$ : 変態時間     $t_s$ : 変態開始時間

(3) 共析温度以下での等温保持では、フェライト反応終了後にパーライト反応がおこるが、フェライトからパーライトへの反応の変化は図2 (677°C) に示すように連続的に起こり、顕著な kinetics の変化は見られなかった。また、共析温度直上でフェライト反応終了後の共析温度以下での等温保持によりフェライト-オーステナイト2相組織から生成する等温パーライト変態の kinetics は、共析鋼において見られるような Johnson-Mehl タイプとは異なっており、これは、パーライトの核生成場所が共析鋼ではオーステナイト粒界であるのに対し、亜共析鋼ではフェライト-オーステナイト粒界であることに起因していると思われる。

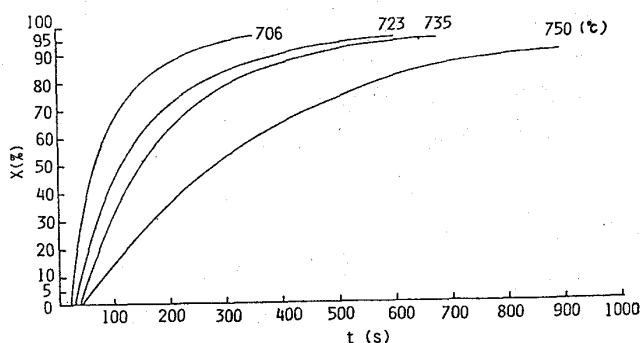
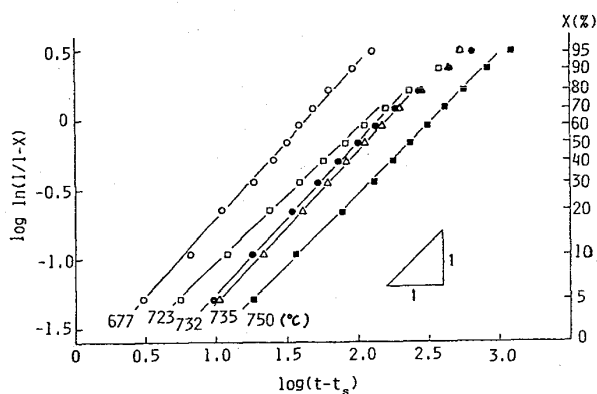


図1 種々の温度での等温変態曲線

図2  $\log(t-t_s)$  と  $\log \ln(1/1-X)$  の関係