

S 584

(252) 鋼のデンドライトとオーステナイト粒の関係について

70252

北海道大学工学部 工博 高橋忠義  
 神戸製鋼所 名古屋 鈴木敏夫  
 北海道大学大学院 ○佐藤一昌

1. 緒言

鋼塊の結晶組織はデンドライト形態によってテール晶、柱状晶、肥大晶及び等軸晶に分けられる。デンドライト成長に伴うミクロ偏析から考えても、デンドライト形態が材料の機械的性質、熱処理条件等に及ぼす影響は大きい。また、機械的性質を左右する因子として鑄造し状態でのオーステナイト粒（一次晶）及び熱処理を施した際のオーステナイト粒度が問題となるが、それらとデンドライトの関係についての報告は非常に少ない。従って、本実験ではまず鋼の鑄造し状態での一次晶とデンドライトの関係を明らかにするとともに、オーステナイト化処理による結晶粒微細化とデンドライトの関係を検討した。

2. 実験方法

供試鋼として $\delta$ 凝固するものと $\gamma$ 凝固するものの二種類を使用した。一次晶とデンドライトの関係を観察するために、鑄壁に平行かつ垂直な面を持つように試片を切り出し、Stead氏試薬で腐食した。オーステナイト化処理に関しては、 $\gamma$ 凝固した試片を真空中730~1100℃で30分オーステナイト化後、平均冷却速度100℃/minで空冷してオーステナイト粒微細化とデンドライトの関係を検討した。

3. 実験結果

3-1. 一次晶とデンドライトの関係 :  $\delta$ 凝固するものでは、一次晶粒界がデンドライトをランダムによぎっていた。 $\gamma$ 凝固するものでは、一畑の一次晶内に $\gamma$ 晶の主軸が $\langle 100 \rangle$ 方向を持つデンドライトグループが整然とおさまっており、鑄壁に垂直な面で観察するとその数はテール晶域で1本、柱状晶、肥大晶及び等軸晶域では2~6本であった。この関係を図1に示す。また、柱状晶域で鑄壁に平行な面を観察すると、デンドライトは板状形態を示していた。

3-2. オーステナイト化処理による結晶粒微細化とデンドライトの関係 : 加熱温度が $A_{c1}$ 変態温度直上の730℃では、一次晶粒界に析出していた $\gamma$ フェライトは消失したが粒内（デンドライト側枝向）の $\gamma$ フェライトは残留し、これを除いた他の部分では結晶粒は均一に微細化した。 $A_{c3}$ 変態温度直上の800℃では、粒内の $\gamma$ フェライトも消失し、結晶粒はデンドライトの痕跡に關係なく均一に微細化した。1100℃では、写真1に示すようにオーステナイト粒の成長が始まり、デンドライトスケルトンは側枝向より成長速度が速く、結晶粒は側枝向に比して非常に大きくなっている。しかし、デンドライト形状が小さなテール晶域では結晶粒は小さく、しかもほぼ均一で、柱状晶、等軸晶域に至っては極端に大きく成長した結晶粒が観察され、混粒状態となっている。この現象

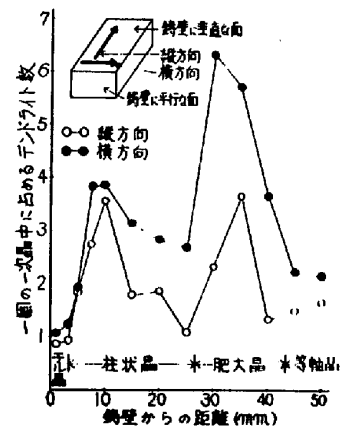
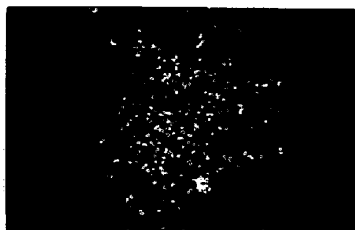
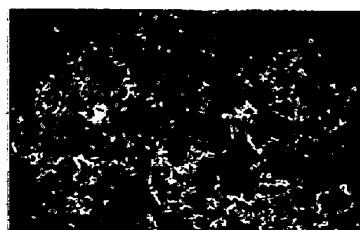


図1. 一次晶中に占めるデンドライト数

は、デンドライト凝固に基づく偏析と清浄度に起因すると考えられる。



(a) テール晶域 (x40)



(b) 柱状晶域 (x40)



(c) 等軸晶域 (x40)

写真1. オーステナイト粒とデンドライトの関係 (結晶粒の大きな部分がデンドライトスケルトン)  
 1100℃ x 30 min. 空冷, 腐食液: 2% 硝酸アルコール + フェリアルコール