

(硫化物系介在物に関する研究—第3報)

(株)神戸製鋼所

中央研究所

○別所 勇 伊藤孝道

高田 寿

1. 結 言: 硫化物の形態および分布は、鋼の化学組成および凝固条件と密接な関係を有している。本報においては、第1報および第2報にひきつづき、type I の硫化物の分布およびS量を増加させた場合観察される硫化物の形態等につき報告する。

2. 実験方法: 第1報、第2報と同じく、供試材は3.5Ni-Mo 鋼を用い、真空タンマン炉で溶解しそのままつば内で一方向凝固させた。実験はS量0.004~0.63%(0.004, 0.01, 0.05, 0.10, 0.63%の5レベル)、温度こう配5~48℃/cm、冷却速度0.22~9℃/min、および凝固速度0.02~0.53 cm/min の範囲で行なった。type I の硫化物の分布測定は検量線作成後Q・T・Mを用いて行なった。また硫化物の三次元的形態は電解腐食後、走査型電子顕微鏡を用いて調査した。

3. 実験結果

3.1 硫化物の形態: 硫化物の形態はS:0.004~0.01%においてはtype I (球状)であり、S:0.05%になるとtype IIとなり、S量が増加するにつれ、群れとして存在する割合が増加する。S:0.63%の試料においてはデンドライト状の大きな硫化物(type Dの硫化物とよぶ)が観察され、その大きさは冷却速度に依存する。走査型電子顕微鏡を用いてtype Dの硫化物の三次元的形態を観察した結果を写真1、2に示す。写真1よりtype IIの硫化物の一部はtype Dの硫化物からのびていることがわかる。

3.2 硫化物の分布: type I の硫化物の平均径(d)は冷却速度に依存し、その関係は $d=13.9\bar{V}^{-0.30}$ (d : type I の硫化物の平均径(μ)
 $\bar{V}$: 冷却速度(℃/min))、であらわされる。またtype IIの硫化物の平均間隔(λ)およびその平均径(d')は冷却速度に依存し、その関係はそれぞれ $\lambda=10.7\bar{V}^{-0.30}$ および $d'=2.9\bar{V}^{-0.22}$ (λ : type IIの硫化物の平均間隔(μ)、 d' : その平均径(μ))であらわされる。以上より光学顕微鏡上において観察される硫化物の平均径は、同一の冷却速度においてtype IIの硫化物(d')がtype Iの硫化物(d)に比較して、かなり小さいことがわかる。



写真1 走査電子顕微鏡像 (V: 7.0 °C/min)

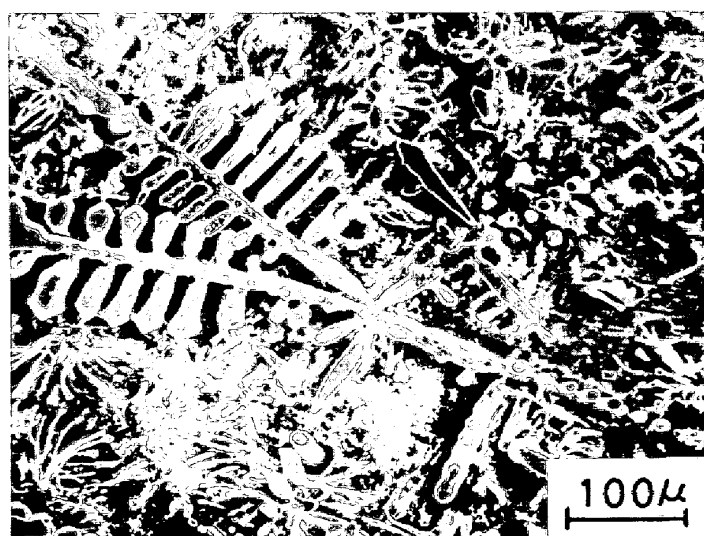


写真2 走査電子顕微鏡像 (V: 7.0 °C/min)

- 文献 1) 別所, 高田, 森: 鉄と鋼
60 Ⅱ 4 (1974) S66
2) 別所, 高田, 伊藤: 鉄と鋼
60 Ⅱ 11 (1974) S449