

(114) 鋼中の硫化物の形態および分布におよぼすZr量と凝固条件の影響について
(硫化物系介在物に関する研究-第4報)

神戶製鋼所 中央研究所 ○ 別所 勇 谷口一幸
伊藤孝道 高田 寿

1. 緒言：鋼中の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。

既報¹⁾において、Mnの硫化物について報告を行なったが、一般には硫化物形態調整として、Zr, Ti, REM等の微量元素の添加が行なわれている。本報においては、その一環として鋼中硫化物の形態および分布におよぼすZr量と凝固条件の影響について報告する。

2. 実験方法：供試材はS55C相当の鋼種を用い、既報と同じく真空タンマン炉で溶解し、そのままるつば内で一方向凝固させた。実験はZr量0.011~0.89%, S量0.05~0.10%, Zr/Sで0.1~1.3まで変化させ、冷却速度0.34~8.0°C/minの範囲で行なった。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。

3. 実験結果 3.1 硫化物の形態：硫化物の形態におよぼすZr量の影響を写真1に示す。すなわち、Zr無添加の場合はtype IIの(Mn, Fe)S, Zr/S=0.1~0.6

においてはtype IIIの(Mn, Zr)S, Zr/S=0.8~2.7においてはtype IIIの(Mn, Zr)Sに加えてZr₄C₂S₂と(Mn, Zr)S

がくっついた線状あるいは塊状のもの、Zr/S=5~13においてはtype IIIの(Mn, Zr)Sと線状のZr₄C₂S₂は存在しなくなり、facet状および共晶状の単独のZr₄C₂S₂、さらにZrCも観察される。EEMAによる鋼中のZr/Sと

type IIIの(Mn, Zr)S中のZr量との関係を第1図に示す。

これよりi)硫化物中のZr量は冷却速度によつてほとんど影響をうけない。ii)硫化物中のZr量はZr/Sが

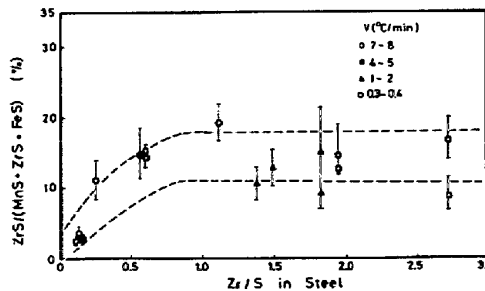
0.8付近まではZr/Sの増加とともに多くなるがZr/Sが0.8以上になるとほとんど変化しない。iii)Zr₄C₂S₂はZr/Sが0.8付近以上で生成されており、硫化物中の

Zr量が増えなくなる値とはほぼ一致している。iv)以上より、Zr/Sが0.8付近以内ではZrは(Mn, Zr)Sとして存在するが、それ以上含有されるとZrは(Mn, Zr)Sとしては

飽和状態になつた後、過剰のZrはZr₄C₂S₂, ZrCなどを生成する。そのため第1図のような傾向が得られるものと考えられる。

3.2 硫化物の分布：type IIIの(Mn, Zr)Sの平均径(D)と冷却速度との関係を既に報告したtype I(d)およびtype II(d')の(Mn, Fe)Sの平均径と

あわせて第2図に示す。これより、i)type IIIの平均径(D)は冷却速度に依存し、同一の冷却速度においてtype I(d)およびtype II(d')の平均径と比較して大きい。ii)type IIIの平均径にはZr量の影響はほとんどなくとわかる(Zr/S=0.1~2.7)



第1図 鋼中Zr/Sと硫化物中のZr量との関係

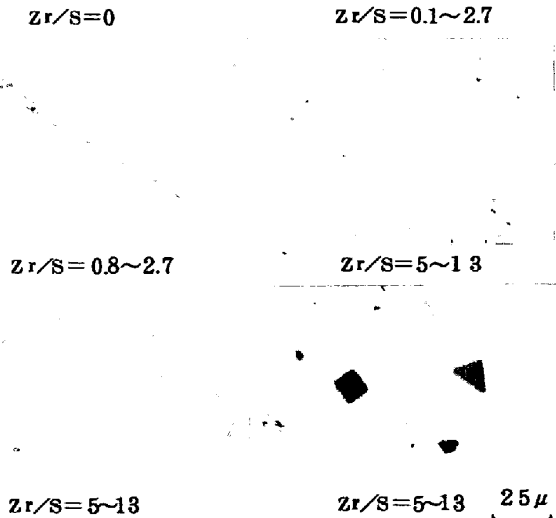
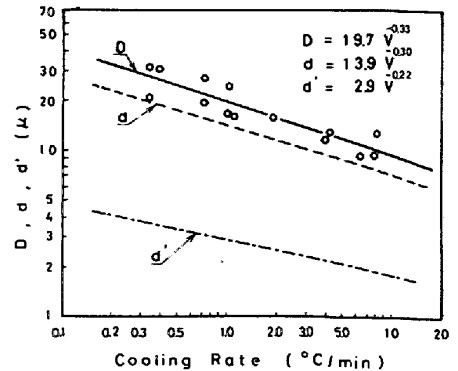


写真1 硫化物の形態におよぼすZr量の影響(v=80°C/min)



第2図 D, d, d' と冷却速度との関係

1) 高田, 別所, 伊藤: 凝固部会提出資料 凝 14-II-4 2) 成田, 山口ら: 鉄と鋼 62(1976)P885