

(558)

低炭素鋼中のBNの析出におけるMnSの役割

新日本製鐵(株)基礎研究所 谷野 満, 小松 肇
中華人民共和国鋼鐵研究總院 尹 士科

1. 緒言

前報⁽¹⁾において、B鋼中ではMnSのまわりをBNが取り囲んだ形のMnS+BN複合体がかなり一般的に形成されることを明らかにした。本研究では、種々の熱処理条件下におけるBNの析出挙動を詳細に調べ、あわせて優先核生成サイトとしてのMnSの役割を検討した。

2. 実験方法

- (1)供試鋼：0.10% C, 0.2% Si, 1.0% Mn, 0.004% S, 0.01% Al, 0.0018% N, 0.0018% Bを含む含B低炭素鋼の焼ならし(950℃×30min AC)材
- (2)熱処理：①溶体化処理；950~1350℃×60min WQ,
②再加熱処理；1350℃×30sec WQ+700~1200℃×1~60min WQ,
③BN析出処理；1050~1250℃×60min→850℃×0~120min WQ

3. 実験結果および考察

- (1)BNは焼ならし材中では主としてMnS+BN複合体の形で存在する(写真1)。
- (2)1050℃に加熱するとBNは分解固溶し、球状のMnS核が残る(写真2)。この状態から950~750℃の温度で保持すると球状MnSの核のまわりにBNが再析出し、ふたたびMnS+BN複合体が形成される。BNの析出速度は850℃付近で最大である。MnS/マトリクス界面におけるBNの析出速度はオーステナイト粒界におけるよりも著しく大きい、これは前者に偏析するBおよびNの界面単位面積あたりの濃度が後者よりも著しく高くなるためである。
- (3)1150℃以上の温度に加熱すると、大部分のMnSの形態は多面体状に変化する(写真3)。注目すべき点は、多面体状に変化したMnSはBNの優先核生成サイトとしての機能を失い、950~750℃の温度で保持してもMnS+BN複合体を形成しない。また、高温溶体化処理後850℃付近の温度に再加熱する際に析出するMnSも多面体状の形状を有しており、BNの核生成サイトとしては働かない。なお、一たんフェライト域まで冷却後850℃に加熱すると多面体状MnSも核生成サイトとしての機能を回復する。これらの結果から多面体状MnSの界面は半整合ないし整合界面であってBおよびNが偏析しないものと考えられる。なお、850℃保持中には残存している少数の球状(非整合)MnSのまわりに集中的にBNが析出し、粗大なMnS+BN複合体が形成されるが、その際、球形のBN外殻の一部は板状単結晶として成長する(写真4)。

(1) 谷野満, 船木秀一, 小松肇, 張永權: 鉄と鋼, 66(1980), S1177

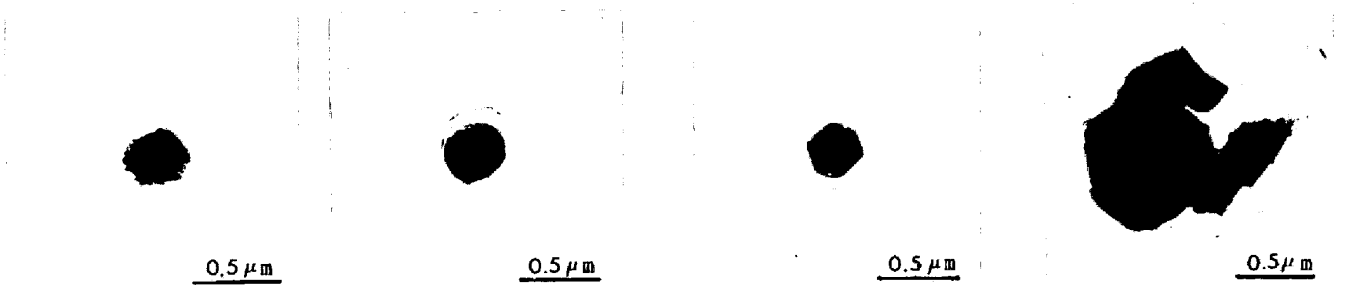


写真1 焼ならし材中のMnS+BN複合体
 写真2 球状MnS 1050℃×60min WQ
 写真3 多面体状MnS 1150℃×60min WQ
 写真4 粗大な複合体 1150℃→850℃×60min