

(756) AlN-MnS系複合析出物の析出特性と結晶方位関係

新日本製鐵(株)基礎研究所 谷野 満, O小松 肇
 中国 北京鋼鐵研究總院 崔 乃俊

1. まえがき

著者ら⁽¹⁾は以前に鋼中のBNはMnSマトリクスの中の非整合界面に優先的に析出して、[MnS+BN]複合析出物を形成することを報告したが、このような複合析出物の形成は特異な例ではなく、種々の非金属介在物と析出相の間、あるいは異種の析出相の間でかなり一般的に起る現象であることがその後の研究によって明らかになってきた。本研究ではMnS-AlN系複合析出物の挙動について報告する。

2. 実験方法

供試鋼は0.006% C, 0.3% Mn, 0.006% S, 0.048% Al, 0.006% Nを含む極低C鋼であり、真空溶解した20kg鋼塊を熱間鍛造によって12mm角の棒に鍛伸し、焼ならし後長さ14mmの試験片を切出し、石英管中にAr封入して熱処理を行った。熱処理条件は次のとおりである。(1)再加熱処理; 1350°C×30min WQ+(700~1200°C)×(1~1000)min, (2)恒温保持; 1350°C×30min WQ+1200°C×10min→(700~1100°C)×(1~1000)min WQ。熱処理後の試料について分析電子顕微鏡および電解分離残さのX線回析法により析出物の解析を行った。

3. 主な結果と考察

(1)フェライト域の温度で再加熱するとAlNは板面が(0001)面に平行、辺が<1120>方向に平行な板状析出物として析出する。次いで板状AlNの板面に沿って円板状ないし楕円板状のMnSが析出し、AlN-MnS複合析出物が形成される(Photo. 1)。

(2)オーステナイト域の温度で再加熱するとAlNは[0001]方向に伸びた短冊状粒子として析出する。MnSは、それら短冊状AlNをくるみ込む形で回転楕円体状に析出し、AlN+MnS複合析出物が形成される。その後、AlNはさらに成長してPhoto. 2に示すような形になる。

(3)1200°C×10min加熱後、900~1000°Cで保持すると<110>方向に著しく伸長した糸状のMnSが析出する。1100°C以上あるいは800°C以下での保持では糸状MnSは形成されない。また900°C以上のオーステナイト域保持ではAlNの析出は非常に遅い。

(4)700~800°Cで保持すると既存のMnSを核として微細な板状AlNが急速に析出し、MnS+AlN複合析出物が形成される(Photo. 3)

(5)AlNとMnSの間には3種類の方角関係が認められる; (a) (0001)_A // (112)_M, [1120]_A // [110]_M, (b) (0001)_A // (001)_M, [1120]_A // [110]_M, (c) (0001)_A // (111)_M, [1120]_A // [110]_M, これらは[1120]_A ([110]_M)を軸として回転すると重なり合う。

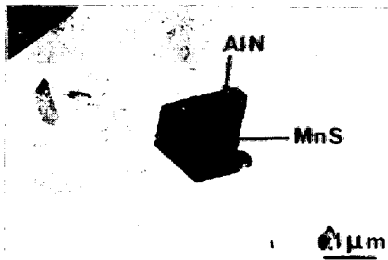


Photo. 1 板状 AlN を核とする複合析出物

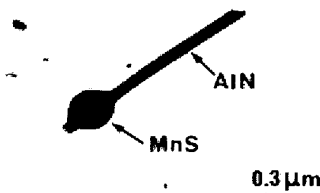


Photo. 2 短冊状 AlN を核とする複合析出物

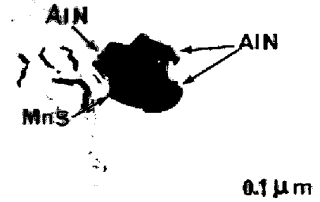


Photo. 3 多角形の MnS を核とする複合析出物

(1)谷野, 船木, 小松, 張: 鉄と鋼, 66(1980), S1177