

(140) Al-Si脱酸時に生成する介在物の観察

早稲田大学 理工学部

工博 草川隆次
吉田千里

1. 緒言

Al-Si脱酸時に生成する介在物の形態は、脱酸剤の組成、添加量等により大きく変化する。介在物は鋼材の性質にも重要な影響をおよぼすため、それらの形態を調べることは興味ある問題である。ここでは、Al-Si合金添加後の攪拌浴および準静止浴で採取した試料表面をKlinger-Kochの装置を用いて、Deep etchし、光学顕微鏡、EPMA、走査電顕にて介在物の観察を行った。Al脱酸についても同様な実験を行い、それらを比較検討した。

2. 実験方法

2.1 準静止浴での実験；介在物の形態を観察する目的で、タンマン炉の炉内温度均一部(1600℃)に内径12mmのタンマン管を設置し、電解鉄を100g溶解した。酸素量を0.1%に調整し、上部よりAl-Si合金を溶鉄表面に静かに添加し、150秒保持した後すみやかに炉外空冷を行った。脱酸剤添加量は約2gとした。このようにして得られた試料を縦割りにして断面観察を行った。またタンマン炉に電解鉄を500g溶解し、脱酸剤を添加し、石英管にて吸引サンプリングして水中急冷した試料についても介在物を観察した。以上の方法により得られた試料を、まず光学顕微鏡で介在物を確認し、Klinger-Kochの装置で試料表面を電解腐食した。電解液は、15%Na-citrate+1.2%KBr+0.1%KI溶液である。電流密度は10mA/cm²で電解時間は約30分である。次にEPMAと走査電顕で介在物の三次元的観察を行った。

2.2 攪拌浴での実験；高周波誘導溶解炉で、電解鉄を20kg溶解し、脱酸剤添加後、石英管に吸引サンプリングし、水中急冷して試料を得た。試料の処理は、準静止浴の場合と同様である。

3. 実験結果

Al-Si合金は、AS3-1 (Al:Si=2:1) と AS4-1 (Al:Si=1:2) の2種類を使用した。

写真1は、AS3-1により準静止浴で生成する介在物で、樹枝状のAl₂O₃である。攪拌浴では、大型介在物は確認できなかった点から、介在物は、すみやかに浮上したものと考えられる。写真2, 3は、Al脱酸(Alと表示)の準静止浴と攪拌浴でのAl₂O₃の形態である。攪拌浴では、一部に樹枝状のAl₂O₃がみられた。脱酸初期には、Al-Si脱酸はAl脱酸と類似した挙動により、樹枝状介在物(準静止浴)およびクラスター状介在物(攪拌浴)を生成すると考えられる。

AS4-1により生成される介在物は、Al₂O₃系とSiO₂系がある。写真4は、準静止浴においてSiO₂系の球状の凝集した介在物を示している。樹枝状介在物は少く、攪拌浴でもクラスター状介在物はみられなかった。AS4-1には、大型クラスター状介在物の生成防止作用がある。



写真1 AS3-1 x1000



写真2 AL x1000

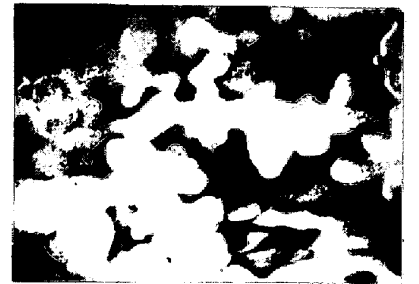


写真3 AL x3000



写真4 AS4-1 x1000