

669,046,558.5 : 669,71 : 620,192,45 : 669,14-154

S 100

(100)

Al の溶解脱酸過程について

70376

富士製鉄 中央研究所

○佐藤 匡

若林正邦

新名恭三

1. 緒言

実操業において酸素を含む溶鋼中に加えられたAlは酸素と反応しながら熔融溶解して攪拌、拡散によつて次第に均一化していくことはいうまでもないが、この溶解均一化過程でのAlの挙動についての基礎的研究はすでにいくつかあるとはいえまだ数多くない。この添加初期のAlの挙動は鋼材の介在物欠陥その他の欠陥にも影響があるものと考え、Al添加初期のAlの溶解過程、初期脱酸生成物の形態およびその変化を実験室的実験で追求することとした。本報告ではそのうち主としてAlその他の脱酸剤の溶解過程における脱酸元素富化粒の生成について述べる。

2. 実験方法

最初は内径6mmのアルミナ管内で溶鋼にAlを加える方法を試みたがこの方法の場合、Alを加えなくても浴の%Oが保持時間と共にかなり変化して期待したほど厳密な実験とすることができなかつた。そこで%Oを厳密に規定することをやめ、以後の実験は次のように行なうこととした。

主としてタンマン炉を用い、アルゴンガスを流しながらアルミナるつぼ中で200gの鉄を溶解する。所定の温度において浴の上部に約3gのAlを添加しそのまま所定時間保持した後ガス冷却等によつて急速に冷却凝固させる。この試料を中心を含む面で縦方向に切断研磨し、この面について肉眼観察、検鏡EPMA測定等を行なつた。実験温度は1540°C、1580°Cの2温度とし、測温は熱電対を用いて行なつた。浴の%Oはこの方法の場合も一定に保つことはできなかつたがおおむね高酸素(0.10~0.15%)と低酸素(0.01~0.03%)の2水準について実験した。酸素分析は脱酸剤添加直前の吸上げ試料によつて行なつた。なお、添加脱酸剤はAlを主体としたが、AlのほかZr、Ti、Si、Mnの添加も行なつて比較した。

3. 実験結果

Alを添加した場合の1例を写真1に示す。断面において黒く現われている部分を拡大して示したものが写真2である。アルミナ系介在物に囲まれた区域が存在することが示されており、この介在物に囲まれた区域の内部のAl濃度をEPMAで測定すると約2~10%であつた。(以後これを富化粒と称す) Alの富化粒は1540°Cでも1580°Cでも、また高酸素でも低酸素でも現われるが一般に低温で高酸素ほど富化粒の持続時間は長かつた。高周波による攪拌浴の場合にもこのような富化粒は発生したが極めて短時間で消滅した。富化粒の回りの介在物の生成状況は今までの同様の研究で認められたものと類似している。Zr、Ti、Si、Mnをそれぞれ脱酸剤とした場合でも富化粒は発生したが、Siでは消滅が速く、Mnも富化粒の持続時間が短く、Alほど富化粒の生成は明確でなかつた。Zr、Tiは純金属で添加したが、これらの融点はAlよりもはるかに高いから、Alの場合と全く同一に比較するのは問題がある。しかし現象としてはAlの場合と同様のことが観察された。富化粒の持続については先に述べた温度、酸素濃度、攪拌等の影響があることはもちろんであるが、富化粒の回りの介在物の生成とその存在状態、従つてまたその元素の脱酸生成物を生じるに必要な過飽和度が関係していると考えられる。

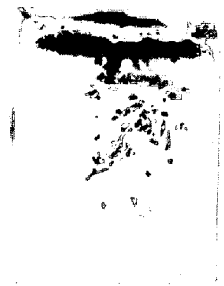


写真1. Al添加試料
(1540°C20分保持)



写真2. Al富化粒