

(69)

溶鉄への複合脱酸剤 Al-Si 合金の溶解過程

早稲田大学 工学部 工博 草川隆次
大学院 吉田千里 ○田村芳昭

1. 実験目的

製鋼技術の進歩に伴ない脱酸機構を解明することは、重要な問題となり、脱酸剤も複合脱酸剤が広く使用され、その解明は、困難になってきた。

従来の脱酸研究は、脱酸剤が単時間で溶鉄中に均一に分散すると仮定して、酸化物粒子の成長、浮上分離に関して行われてきた。しかし最近、添加された脱酸剤がどのように溶鉄中に溶け込み、酸素と結びつくかという溶解過程の検討が重要視されてきた。

そこで、本研究では、脱酸剤として、Al 組成の異なる Al-Si 合金 (2-1, 4-1) を用いて、それら脱酸剤の分散状態、初期分在物、拡散係数などを求め、複合脱酸現象解明の第一段階としての溶解過程の検討を行った。

2. 脱酸剤

表 1 に示す組成の Al, Al-Si 合金を用いて実験を行った。

3. 実験方法

実験 (1)

脱酸剤の分散状態を検討するため、タンマン炉を用い炉内温度均一部にタンマン管 (内径 20mm) を設置し、電解鉄 100g を溶解して 1600°C に保持し、脱酸剤を静かに表面に添加したのち、すみやかに空冷した。そして得られた試料を縦割りにし断面観察を行った。

実験 (2)

脱酸剤添加直後の分在物の形状、組成を調べるため、石英管 (内径 7mm) 内に脱酸剤を糸でつるしておき、1600°C に保ちある溶鉄中を吸いあげ、所定の時間 (1~30 sec) 保持後、水冷し、顕微鏡用および EPMA 用試料とした。

実験 (3)

タンマン炉を用い diffusion couple 法により、1600°C における各脱酸剤の Al, Si の溶鉄中での拡散係数を求めた。

4. 実験結果

i) 実験 (1) における結果を図 1 に示す。Al 単独では、急激に溶鉄中の酸素と反応し、表面を Al₂O₃ 皮膜がおおわれ、Al 内部の溶け込みが阻止される。脱酸剤に Si が含まれると、そのような現象はあまり生じなくなり、脱酸剤中の Si% が多いほど、分散性がよりよいと思われる。

ii) 実験 (2) において EPMA の結果、溶解後も Al と Si は、ある程度同時に移動している。

iii) 実験 (3) の Si に関する結果を図 2 に示す。溶鉄中への Si の拡散係数は、Al が増えるほど、大きくなることわかった。

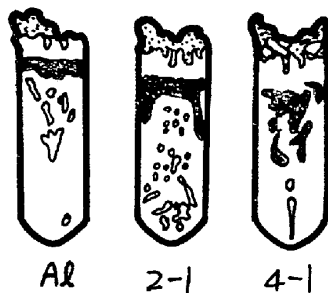


図 1. 断面観察

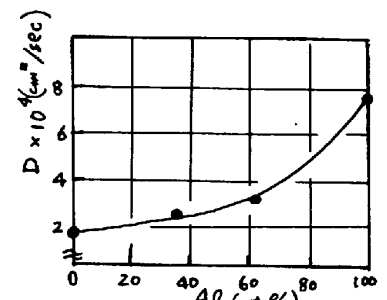


図 2. Si の拡散係数