

(134) 溶鉄への脱酸剤の溶解過程と酸化物系介在物の生成機構について

名古屋大学工学部
三菱重工 水島佐野 幸吉, 伊藤 公允
前田 真人

緒言. 溶鉄への脱酸剤投入にともなう酸化物系介在物の生成, 成長については多くの研究が行なわれているがその多くは脱酸剤が溶鉄に均一溶解した段階について考察している. 当研究室では脱酸反応の初期段階として脱酸剤が溶解してゆく際に介在物がどのように生成し成長するかについてこれまで幾つかの実験と考察が行なわれてきた.^{1)~3)}しかし介在物の生成, 成長機構についてはなお不明の点が多いのでさらに検討を加えた.

実験. 実験方法によつて脱酸剤が溶鉄中へ溶解してゆく際の境界層における濃度変化の状態とか介在物の成長位置が変化するかどうかを調べるため高周波攪拌浴および静止浴に脱酸剤を投入し, また凝固の過程での変動を検討するため溶鉄量を変えて凝固速度を変えた. 結果の一例として高周波鉄浴にバナジン・鉄合金を投入し一部溶解の状態に冷却した場合の境界層でのバナジン濃度変化と介在物成長位置を図1に示す. この濃度変化の形は小島ら²⁾が先に報告したクロムを投入して同様な実験を行なったときのクロム濃度変化と類似しているが, 介在物は1~5%Vの範囲に群生していた. 静止鉄浴でも同様な結果が得られ, クロム投入でも同様に低濃度範囲に介在物が生じた.

この結果から介在物は脱酸剤が溶鉄中へ拡散した先端, つまり低濃度の所で成長していると考えられるのでこの点を確認するためつぎの実験を行なった. すなわち脱酸元素・鉄合金と酸素を含む鉄とをそれぞれ十分に研磨した平面で接触させタンマン炉で昇温して接触面の一部を溶解した後, 冷却固化することにより反応時間の短い試料を作った. この境界面附近の濃度変化と介在物分布の一例を図2に示す. 介在物は脱酸元素により境界面的一方または両方に認められた.

考察. 図1に示したバナジンの濃度変化の生じた過程はFe-V二元系状態図から説明することができる. すなわち熔融状態でバナジンの溶鉄への拡散により破線で示ような濃度勾配があつたと仮定する. これが冷却されるとまず融点の高い高V濃度の方から凝固し始めるがそこではその液相よりV濃度の高い固相を生じ残液中のV濃度は低下する. ついで融点の高い鉄側からも凝固が始まりここでは液相よりV濃度の低い固相を生じ残液中のV濃度が上昇する. 両方からの残液がFe-V系の最低融点組成である30%Vに達して凝固するのでこの濃度の部分が広がるのであろう. クロム投入の場合も同様に説明することができる. 今回の実験結果を総合すると脱酸剤が溶鉄中へ溶解してゆく層の先端, 低濃度の部分において低い過飽和度の状態ですでに介在物の生成, 成長が始まっていると考えられる.

介在物粒子の形状, 集合状態とその位置の脱酸元素濃度との関係についても検討し, 満足すべき結果が得られた.

引用文献

- 1) 鰐部・佐野: 日本金属学会誌, 30 (1966) 674; 同, 31 (1967) 199; 同, 31 (1967) 795.
- 2) 小島・高橋・坂尾・佐野: 鉄と鋼, 53 (1967) 589.
- 3) 小島・佐野: 鉄と鋼, 53 (1967) 997.

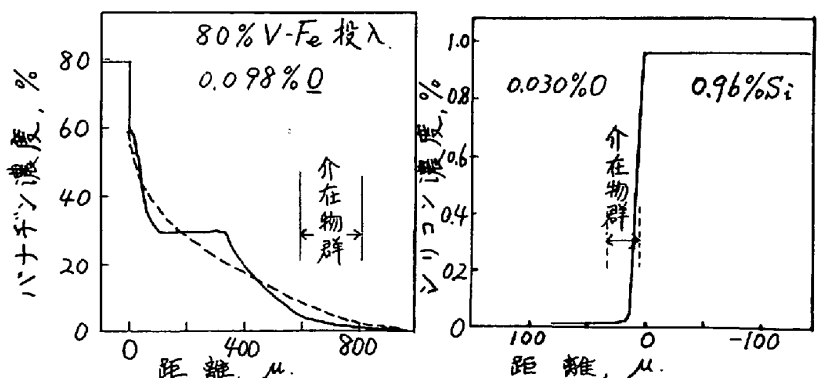


図1. 境界層のV濃度変化.

図2. 境界層のSi濃度変化.