

(100) 酸化性ガスにより溶融鉄クロム合金表面に生ずる酸化物について

名古屋大学工学部
八幡製鉄・堺佐野幸吉 ○伊藤公允
伊藤洋二

1. 緒言

Fe-Cr-O系の平衡は多くの研究者により検討されてきており、3%Cr以下での酸素濃度については学振の推奨式も決定されたが、3%Cr以上では一致した結果は得られておらず、平衡酸化物相についても明確ではない。また造塊中の空気酸化により生ずる介在物についても多くの研究があるが、高クロム低炭素鋼で平衡酸化物としては説明されないクロマイトの生成も認められている。著者らは先にガスによる表面酸化物生成は溶鋼内部の酸素濃度上昇に先立つて起こることを報告した¹⁾。本研究では溶鋼に酸化性ガスを吹付けて生ずる初期酸化物を調べ、これを平衡酸化物として報告されているものと比較して表面酸化物生成の機構を検討した。

2. 実験方法

マグネシヤ坩堝中で高周波溶解し十分に水素還元した100~150gの鉄クロム合金に種々の分圧の水蒸気または酸素を含むアルゴンガスを吹付けて酸化する。溶鋼表面に酸化物が生成し流れ始めるのが観察されると同時に混合ガスを純Arに切替えるとともに高周波加熱をやめ炉中で急冷する。実験温度は凝固するまでの時間を短かくし冷却過程中の酸化物の変化を防止するために1550°Cとし、この結果と比較するために1650°Cでも実験した。凝固後の試料表面から巾10mm、長さ20mm、厚さ約1mmの試片を切出し、表面酸化物をそのままノレコX線回折に供し、またこれからヨウ素アルコール法で酸化物を抽出して残渣をデバイ・シヤラー回転粉末X線回折に供して酸化物相を調べた。また各酸化物の色が異なるので色による判定も併用した。

3. 結果と考察

本実験の結果を図1にまとめて示す。こゝで酸化物相としてX線回折により確認されたものは立方晶 $FeCr_2O_4$ 、 Cr_2O_3 および FeO の3種だけである。図1の記号の説明では先に書いた酸化物がその主成分である。どの場合にも $FeCr_2O_4$ が存在しており、酸素供給速度が大きい場合には FeO も生成した。これらの結果から表面酸化反応の機構をつぎのように考えた：溶鋼表面にはその組成に対応した割合でFe原子とCr原子とが存在すると考えられるから、 $Fe \rightarrow FeO$ または H_2O 分子が到達すると最初の段階として同じ割合でそれぞれの酸化物が生ずる（非選択酸化が起る）。つぎにCrの方がFeよりもOに対する親和力が大きいからCrが FeO からOをとって $FeCr_2O_4$ さらに Cr_2O_3 を生成する過程が続き、同時に溶鋼中への酸化物の溶解（溶鋼内へのOの移動）も進行する。

1) 伊藤・佐野、鉄と鋼 51 (1965) 1252.

図1. クロム濃度と酸化物相との関係

