

(株)神戸製鋼所 中央研究所 志垣一郎・沢田峰男 (工博)土屋 脩
神戸製鉄所 吉岡邦宏 高橋 佐

1. 緒 言

高炉に通した品質の焼結鈳を製造するためには、焼結反応を理解して鈳物組織を改善する必要がある。そのため焼結中断銅試験¹⁾などにより解明がなされているが、まだ不明な点も残っている。本研究では、低酸素分圧下でのCaO-SiO₂-Al₂O₃-Fe₂O₃ 4元系平衡状態図の検討を行い、焼結鈳の初期融液の発生機構の解明を試みた。

2. 実験方法

返鈳割合を減らした準実機配合原料で、N₂ガスによる焼結中断銅試験を行った。また、実機原料を焼結鈳層昇温パターンで電気炉により加熱後水中急冷して、昇温過程での融液成分の変化を調べた。さらに擬似粒子付着粉中のAl₂O₃割合に基づき、Al₂O₃が5 wt.%のCaO-SiO₂-Al₂O₃-Fe₂O₃試薬合成4元系で、P_{O₂}=10⁻⁷ atm.の平衡状態図の作成を試みた。

3. 実験結果

1) 実機原料の擬似粒子付着粉の化学成分を500μ×500μのEPMA広域走査により定量し、CaO-SiO₂-Al₂O₃面上に投影した結果をFig. 1に示す。付着部は平均組成よりも鉄分が少なくAl₂O₃が高い。また、CaO/SiO₂は広範囲に分布しており、石灰の付着が十分でなく製品の不均一組織につながることを考えられる。

2) 焼結中断銅試験で焼結層中に還元帯の存在を確認した。擬似粒子付着粉中のヘマタイトはすべて融液発生以前にマグネタイトに還元され、ヘマタイト核粒子の一部も還元される。初期融液として付着粉の低酸素分圧部で発生するシリケート融液とヘマタイト元鈳由来の酸素の効果で発生するカルシウムフェライト系融液の2種がある。

3) 加熱後、1100℃、1200℃、1300℃から急冷した焼結原料のシリケート融液組成を三成分面上に投影した結果をFig. 2に示す。1100℃でシリケート融液の生成がみられる。その成分の酸化鉄濃度は核粒子により異なり、核がコークスの場合鉄分は高い。Al₂O₃分は広範囲に分布している。高温になるにしたがい高塩基度の一定組成に近づいていく。1300℃から炉外空冷した結果も同時に示したが、酸化鉄の晶出により、鉄分の低い最終スラグ組成となる。

4) 状態図では、1200℃におけるメルト領域が、25CaO・45SiO₂・25Fe₂O₃を中心存在する。付着粉部に対応する組成のメルトからの初晶はマグネタイトであり、4元系カルシウムフェライトは生成しなかった。

文献 1) 相馬英明, 和島正己, 細谷陽三, 田代 清: 鉄と鋼, 68(1982), P2200

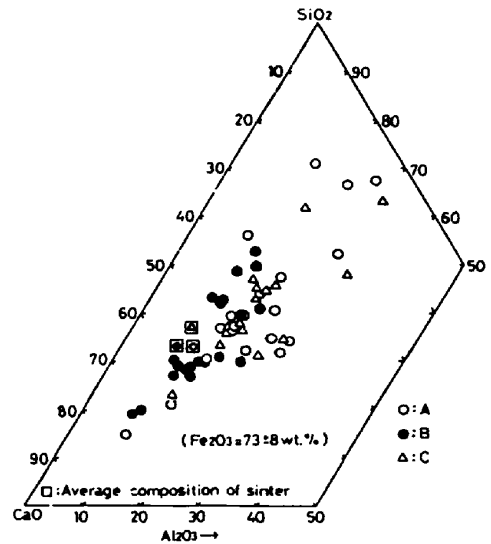


Fig.1 Projection of chemical compositions of adhering particles

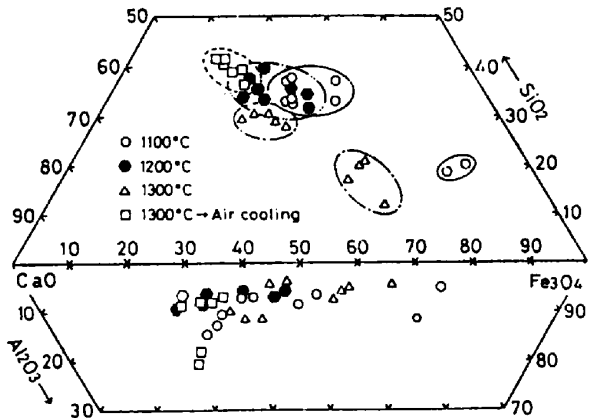


Fig.2 Change of Melt composition During Sintering