

(237)

酸素濃淡電池によるQ-BOP転炉内の溶鋼、溶渣、気相中酸素分圧と温度測定

東京工業大学

永田和宏、 後藤和弘

川崎製鉄(株) 技術研究所

中西恭二、 千葉製鉄所 教士文夫

1. 緒言: ZrO₂系固体電解質を用いた酸素濃淡電池は金属製錬工程に広く用いられている。その理由は気相、熔融金属、熔融スラグ、マット中の酸素分圧を現場で迅速に分析できる事にある。スラグ中の酸化鉄濃度は塩基度と共に燐やマンガン等不純物元素の溶鋼-スラグ間分配比を決定する重要な因子であり、Fe³⁺/T.Feは酸素分圧と一定の関係がある¹⁾。スラグ中の酸素分圧測定は川上、後藤、松岡²⁾がLD転炉の吹止め時について行った。本研究の第一の目的は川上らの開発したスラグ用酸素センサを改良し、固体電解質管内外の温度差による熱起電力を補正したより正確な酸素分圧測定法を確立する事である。

研究の第二の目的はQ-BOP操業中の吹錬初期、中期および吹止め時の溶鋼、スラグ、鋼浴面上気相中の酸素分圧と温度を酸素センサで測定する事である。そして各成分の酸化反応の平衡酸素分圧と比較する事により、Q-BOPの炉内反応機構と反応容器としての特徴をLD転炉と比較して考察する。

2. 実験方法: スラグ用酸素センサの構造はZrO₂・MgO固体電解質一端閉管内に標準極としてCr-Cr₂O₃混合粉末を突き固め、同時に白金熱電対を電極を兼ねて埋込んである。管外側には試料電極として白金合金線が巻付けてある。試料温度は石英細管中の熱電対で測定した。電池と石英管はセメント合に固定され、さらに耐火モールドで保護した紙管先端に取付けられた。気相用センサは試料温度測定用熱電対を試料電極に直接溶接してある。溶鋼用センサは市販のものを用いた。

Q-BOPは容量230トンである。吹錬初期と中期、終期に一時吹止め傾炉し、炉口より長いホルダ先端に装着したセンサを挿入して溶鋼とスラグの測定と試料採取を行った。気相用センサはサブランスを用いて吹錬中に浴面上2mmの位置で15秒間静止させ酸素分圧と温度を測定した。

3. 結果: 気相とスラグ用センサでは管内の昇温に遅れがあり試料温度に100℃以内に接近するのに約20秒要した。酸素分圧は電解質の見かけのジベック効果を考慮して計算した。図1に吹錬による各相の酸素分圧と温度の変化を示す。溶鋼中P_{O2}と温度はヒートに依らず良く一致し共に上昇した。スラグ中P_{O2}は初期にばらついていて終期は溶鋼より少し大きい。温度は初期溶銑と同じで終期に少し低い。気相は初期P_{O2}が溶銑より大きく中期と終期で少し低い。温度は初期溶銑と同じで吹錬中ほとんど変化しない。

スラグによる電解質の腐食は観察されなかった。図1 各相中のP_{O2}と温度変化

4. 考察: 図2に示すようにQ-BOPのスラグ中P_{O2}はLD転炉より低いFe³⁺濃度は高い。これはスラグの組成、特に塩基度が前者の方が高いためである。Timuchinらの値からのずれもスラグ組成の違いによると考えられる。スラグ中P_{O2}がLD転炉より低く、また溶鋼中P_{O2}との差は本実験の方が小さかった。この事は鋼浴がLD転炉より強撹拌されているためである

文 献

- 1) M. Timuchin, A.E. Morris; Met. Trans., 1 (1970) p. 3193
- 2) M. Kawakami, K.S. Goto, M. Matsuoka; ibid. B, 11B (1980)

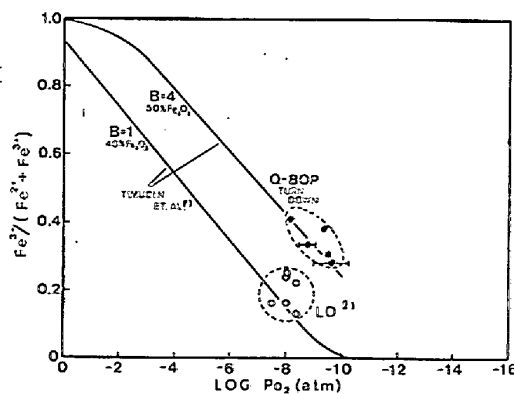
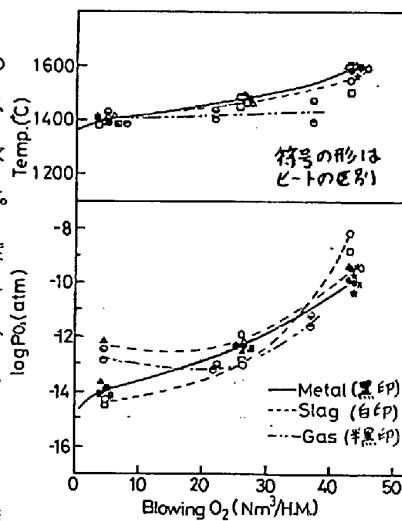


図2 Fe³⁺濃度とスラグ中P_{O2}の関係