

名古屋大学大学院 ○大谷美智浩 潘 偉

名古屋大学工学部 佐野正道 平沢政広 森 一美

1. 緒言 FeO を含むスラグによる高炭素濃度溶鉄の脱りんにおいては、スラグ-メタル界面において脱炭反応によるCO気泡の生成を伴うため、界面酸素ポテンシャルがその影響を受け、非常に複雑である。そのため、この反応系の速度論的研究はあまり行われていない。¹⁾ 本研究では、高炭素濃度溶鉄中及びFeO を含む $\text{Li}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ 系スラグ中のりん濃度を種々変化させて実験を行い、メタル中及びスラグ中のりん濃度があまり変化しない実験条件下におけるりん分配比とスラグ中FeO 濃度の関係を調べ、高炭素濃度溶鉄の脱りん反応を速度論的に解明するための基礎的資料を得ることを目的とした。

2. 実験 SiC 抵抗炉を用い、1300℃、Ar雰囲気下でアルミナるつぼ(内径40mm、高さ250 mm)中に所定P 濃度のFe-C-P合金及び $\text{Li}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ 系スラグ(Li_2O 20.5%、CaO 38.4%、 SiO_2 41.1%)を溶解後、りん酸カルシウムとFeO を添加して実験を開始した。メタル、スラグ質量は各々300g、35~39g、各成分の初濃度として、 $[\%C]_0 \sim 4.4$ 、 $[\%P]_0 = 0.002 \sim 0.083$ 、 $(\%P)_0 = 0.52 \sim 1.39$ 、 $(\%FeO)_0 = 10 \sim 20.5$ と変化した。実験中メタル・スラグ浴はアルミナ攪拌棒により回転数200 rpm で攪拌した。メタル、スラグ試料を適宜採取し、メタル中P、C、スラグ中P、FeO 濃度の経時変化を求めた。また、CO反応によるスラグフォーミング高さ h_s を測定した。

3. 実験結果と考察 Fig. 1にメタル、スラグ中りん濃度の時間変化が比較的小さい実験における各反応成分濃度及びスラグフォーミング高さの経時変化を示す。この実験ではメタル、スラグ中りん濃度と界面りん濃度の差は非常に小さいと考えられ、平衡に近い状態を保ちつつ、FeO 濃度の減少とともに復りんが若干進行する。図より脱炭反応によってメタル中炭素濃度及びスラグ中FeO 濃度はかなり減少する事がわかる。静止スラグ層厚さ1cm に対してフォーミングによりスラグ層厚さは7~9 cmに増加した。

Fig. 2に、種々の実験条件下におけるりん分配比 $L_p = (\%P)/[\%P]$ とスラグ中FeO 濃度の関係を示す。初期の L_p が非常に大きい時には、時間の経過とともにFeO 濃度が減少し、復りんする。一方、初期の L_p が小さいときにはFeO 濃度が減少しても L_p が増加し、脱りんが進行する。Fig. 1に示した実験の初期の L_p はその中間にあることがわかる。Fig. 2において点線で囲んだ部分はりん反応が準平衡的に推移していると考えられる場合の L_p とFeO 濃度の関係を示す。

以上の実験結果に基づいて高炭素濃度溶鉄の脱りん、界面酸素ポテンシャルについて熱力学的考察を加える。

文献 1) Ohguchi et al.: Ironmaking Steelmaking, 11(1984)p. 202

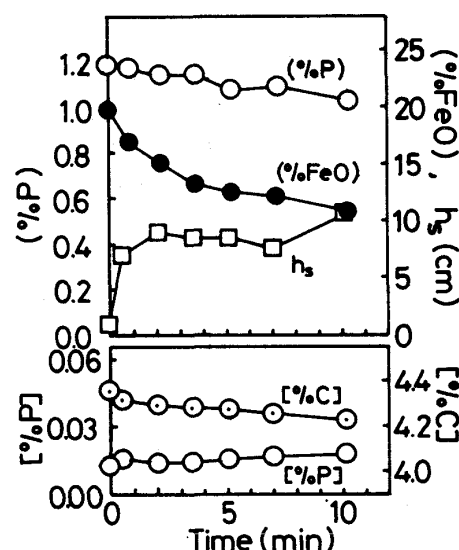


Fig. 1 Changes in metal- and slag-compositions and the slag foaming height with time

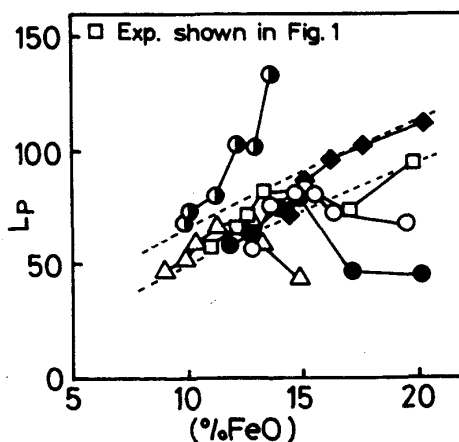


Fig. 2 L_p vs. $(\%FeO)$