

(245) 転炉のスラグ中 T.Fe におよぼす底吹攪拌ガス量の影響

神戸製鋼所 中央研究所 ○片桐 望

1. 緒言： 上下吹転炉プロセスの最適化を図るためには、底吹攪拌がスラグ中 T. Fe や P, S, Mn の分配比におよぼす影響を定量的に評価する必要がある。P, S, Mn の分配比については既に報告¹⁾したので、ここでは LD 転炉をベースとした統計解析によって T. Fe におよぼす底吹攪拌の効果を評価した。

2. 底吹ガス量と T. Fe の関係： 当社の 90t, 240t LD 転炉の T. Fe の重回帰分析によって得られた式を(1)式に示す。これには、上吹攪拌エネルギーの項が入っていないが、重相関係数 R=0.77 と十分有意な式となっている上、次に示すように log V, log [%C] の係数をほぼ意味づけることができたので、(1)式で T. Fe の [%C], 温度, V 依存性は記述できていると判断した。底吹ガス量 Q_B の T. Fe におよぼす影響は、実績 T. Fe の値をもとに、(1)式を用いて [%C]=0.1, T=1923K, V=3.5 に補正された T. Fe 値を用いて評価した。その結果を Fig. 1 に示す。同図より T. Fe は log Q_B の増大に伴って直線的に減少することが判明し、(2)式を得た。この結果は、甲斐²⁾らによる 75t 上下吹転炉実験の結果とよく一致している。

$$\log (\% T . F e)=3087 / T-0.1687 \log [\% C]+0.9383 \log V-1.050 \quad (1)$$

$$(\% T . F e)=\exp (3087 / T-0.1687 \log [\% C]+0.9383 \log V-1.050) \times 2303-4.0 \log Q_B-6.9 \quad (2)$$

3. 考察

3.1 log V の係数について： 等 aFeO 線図より aFeO = 0.5 一定の場合の V と FeO の関係を読み取って log FeO ∝ 0.85 log V の関係を得た。この係数は(1)式の 0.9383 とよく一致している。

3.2 log [%C] の係数について： 甲斐²⁾らによる [%C] と [%O] の関係を図より読み取り、log-log プロットした結果を Fig 2 に示す。同図より傾きは LD で -0.47, LD-AB で -0.49, LD-OB で -0.55, Q-BOP で -0.48 と極めて -0.5 に近い値になっていることが判明した。これは、[%C]・[%O] = 一定ではなく、log [%O] ∝ -0.5 log [%C], 即ち [%C]・[%O]² = 一定の形で [%O] を記述できることを意味する。この理由は不明であるが、これと等 aFeO 線図より得られる、V=3.0, FeO=20% 近傍における関係¹⁾ log T. Fe ∝ 0.55 log aFeO より log [%C] の係数として -0.5 × 0.55 = -0.275 を得る。これは、概略 -0.1687 と一致している。

3.3 底吹による冶金特性の変化： P, S, Mn の分配比に関する既報¹⁾の式と(2)式を用いて Q_B と T. Fe, L_p, L_s, L_{Mn} の関係を求めた。その結果を Fig 3 に示す。Q_B の増大によって T. Fe が減少し、その結果として L_p, L_{Mn} は減少し、L_s は増大する。

4. 結言： 各種製鋼プロセスのデータを統計解析することによって Q_B と T. Fe の関係式を得た。得られた式は P, S, Mn の分配に関する既報¹⁾の式と組合せて、広範囲の Q_B にわたって転炉プロセスの設計に用いられる。〔記号〕 (%T. Fe) : スラグ中全鉄分濃度, T : 温度 K, V = (CaO)/(SiO₂), Q_B : 底吹ガス量 (Nm³/t・min), L_p = (%P₂O₅)/[%P], L_{Mn} = (%MnO)/[%Mn], L_s = (%S)/[%S]

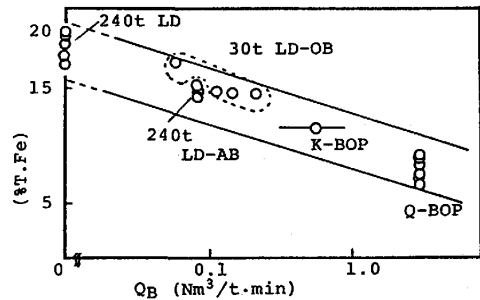


Fig.1 Change in (%T.Fe) with bottom gas flow rate. ([%C]=0.1, T=1923K, V=3.5)

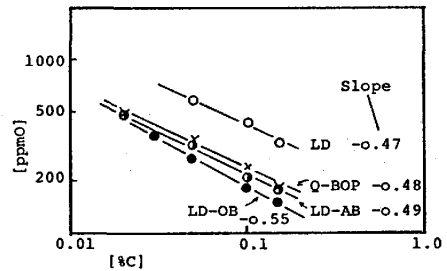


Fig.2 Relation between [%C] and [ppmO]

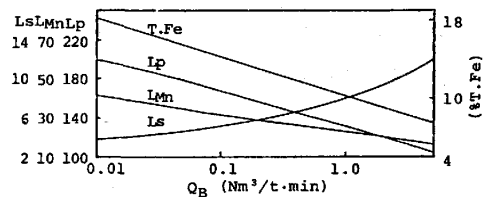


Fig.3 Change in (%T.Fe), L_p, L_s, L_{Mn} with bottom gas flow rate. ([%C]=0.1, T=1923K, V=3.5)

〔文献〕 1) 成田ら：学振 19 委-10514, (1983), 2) 甲斐ら：鉄と鋼, 68(1982), P. 1946