

(241) Arガス強攪拌精錬における脱ガス、脱微量元素の反応挙動

(強攪拌還元精錬炉の開発・第4報)

大同特殊鋼(株) 中央研究所 湯浅悟郎 杉浦三期 林 清英
放生会治男 ○坪倉淳一

1. 緒言:すでにガス攪拌精錬では溶鋼への吹き込みガス流量を増すことにより種々の冶金反応速度が増大することおよび脱水素、脱窒素反応について物質収支からの検討を報告した。^{1) 2) 3)} 本研究では脱水素、脱窒素、脱鉛、脱亜鉛について他の研究者の基礎研究結果から気泡-溶鋼の界面積と物質移動係数を見積り、物質移動容量係数を推算してこれらの反応挙動の評価を行った。

2. 実験方法:実験は Fig.1 に示す 3 ton 新炉外精錬炉にて、構造用合金鋼を用い、内径 8 mmφ の単管から最大 0.8 (Nm³/min·ton) までの Ar ガス吹き込み (Q_{Ar}) を温度 1600℃ にて実施した。

3. 物質移動容量係数の推算:一般に水素、窒素、鉛、亜鉛の反応挙動は次の速度式で表わされる。

$$-\frac{d[X]}{dt} = \frac{A}{V} \cdot k_x [X]^n = K_x [X]^n \dots\dots\dots (1)$$

ここで、A:気泡-溶鋼の界面積 (cm²)、V:溶鋼容積 (cm³)
n:反応次数、k_x:成分 X の物質移動係数、K_x:成分 X の物質移動容量係数である。計算は Fig.2 のように、気泡径の計算を L. Davidson 4) の式から求め A を計算した。また k_x には物質移動律速 (n=1) といわれる水素、鉛、亜鉛は P. H. Calderbank 5) の式より求めた値を、界面反応律速 (n=2) といわれる窒素には井上 6) の求めた値を用いた。なお、自由表面はスラグにおおわれており、反応に関与しないとした。

4. 反応挙動の評価:計算手法はかなり大胆であるが脱水素、脱窒素に関して、実測値 (K_x^E) と計算値 (K_x^C) とはほぼ一致した。物質移動容量係数はそれぞれほぼ $\sqrt{Q_{Ar}}$ に比例しており、K_x^E、K_x^C は Fig. 3, 4, 5 のようになった。

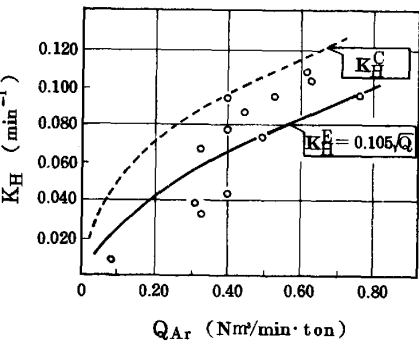


Fig. 3 Relation between K_H and Q_{Ar}

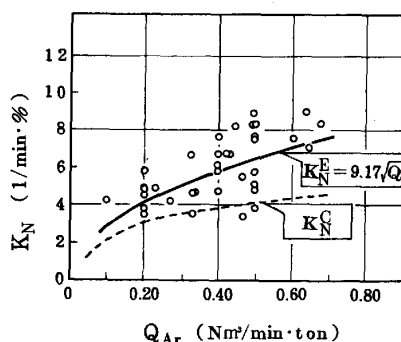


Fig. 4 Relation between K_N and Q_{Ar}

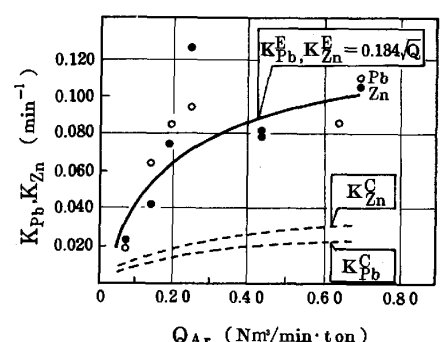


Fig. 5 Relation between K_{Pb}, K_{Zn} and Q_{Ar}

5. 文献: 1), 2) 石田ら; 鉄と鋼, 67(1981)S216, S217 3) 山口ら; 鉄と鋼, 68(1982)S187
4) L. Davidson ら; AIChEJ, 2(1956), P337 5) P.H. Calderbank ら; The Chemical Engineer October (1967) P209 6) 井上ら; 鉄と鋼, 67(1981)16, P95 7) 佐野ら; 鉄と鋼, 64(1978)12, P56

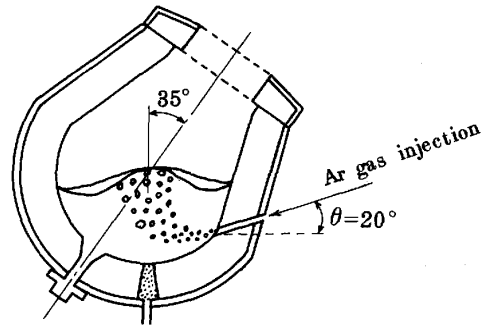


Fig. 1 Schematic representation of new type secondary refining process

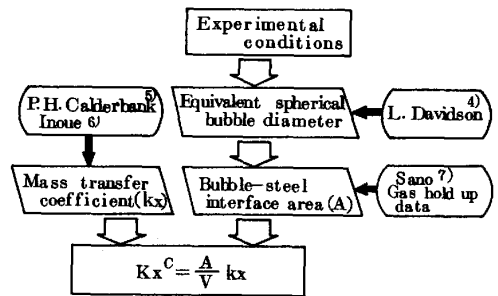


Fig. 2 Method of calculation for K_x^C