

## 抄 録

## —製 鉄—

## ライム・シリカ・アルミナ系スラグの塩基度

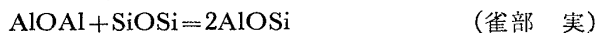
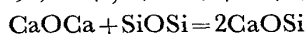
(E. CAUNE, et al.: Arch. Eisenhüttenw., 49 (1978) 7, pp. 333~336)

Pt, O<sub>2</sub>, (0.98 bar) |slag I ||slag II |Pt, O<sub>2</sub>, (0.98 bar) の濃淡電池を組むと, EMF と各イオンの活量の関係は  $-FE = (RT/2)(\ln a_{O^{2-}}/a_{O^{2-}}) + (RTt_{Ca^{2+}}/2)(\ln a_{Ca^{2+}}/a_{Ca^{2+}}) + (RTt_{Al^{3+}}/3)(\ln a_{Al^{3+}}/a_{Al^{3+}})$ , となる. ここで,  $E$ : EMF,  $R$  と  $F$ : 定数,  $t$ : 輸率である.

20.29wt%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-37.68wt%CaO-42.03wt%SiO<sub>2</sub> を基準スラグとし, 1600°C にて EMF の測定を行なった. 測定方法は, Arch. Eisenhüttenw. 誌 49 (1978) pp. 271~274 を参照されたい. 電池の可逆性は, ガス流量の変化, 外乱電圧の印加によっても EMF に変化のないことで確認した. 得られた結果をまとめると次の通りである.

- CaO 濃度一定の場合, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の濃度が増加すると EMF は減少する.
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と SiO<sub>2</sub> の比を一定とし, CaO 濃度を増加させると EMF は減少する.
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 濃度を一定とし, SiO<sub>2</sub> 濃度を増加させると EMF は増大する.
- CaO と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の比を一定とし, SiO<sub>2</sub> の濃度を増加させると EMF は増大する.
- SiO<sub>2</sub> 濃度を一定とし Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/CaO を増加させると EMF は増大する.
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub> 一定のとき CaO/SiO<sub>2</sub> > 1.4 では Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 濃度が増大すると EMF は増大する. これに対し CaO/SiO<sub>2</sub> が小さいときには, 15% < Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 25% で EMF が最小となり以後は増大する.

aO<sup>2-</sup> の増大が塩基度を増大させると定義すると, CaO は塩基性, SiO<sub>2</sub> は酸性, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は両性である. また, シリケート, アルミネートの反応は次のように考える.



## Sidbec-Dosco Contrecoeur 工場第 2 還元プラント

(L. ROULLIER and A. J. BOOTE: Iron and Steel Eng., 55 (1978) 9, pp. 29~34)

Sidbec-Dosco Contrecoeur (カナダ) 工場では, 1973 年に還元鉄の生産設備を年産 60 万 t から 140 万 t に拡張することを決定した. これは世界最大の直接還元鉄製造工場となる.

第 1 期の直接還元プラントは 1973 年 4 月に完成した. 第 2 期のそれは 1977 年 5 月から生産操業を開始した. 今期の設備の特長は, ガス改質炉を 2 基設計した所にある. もし 1 基が停止しても 60~65% の減産になる. 第 2 期の設備は第 1 期と同様に還元炉 (Midrex), 送風機およびガス改質炉を中心に配置し, それらの能力を約 1.5 倍に大型化した. シャフト炉の還元帯直径を 4.9m から 5.5m に, 炉高も高くし生産速度を 52 t/h から 85 t/h

とした.

設備のもう一つの特長は, ガス改質炉の前で循環ガス (炉頂ガス) と天然ガスとの混合ガスを予熱 (400°C) する設備をつけたことである. これによつて約 10% の天然ガス消費量を節約することができる. また, ダストの捕集効率 (99.96%) を高め, コンプレサの寿命を長くすることは, 既に試験した.

これまでのリレー制御系に代つて, プログラムロジック制御系およびミニコンピューターによつて, 全操業系統を制御することができる. この Midrex モデル 600 の直接還元設備では能力を大型化することによつて, 92% 金属化率の還元鉄は年産 60 万 t 以上となり, 燃料消費量も 3.0 Gcal/t となることが期待できる.

(天辰正義)

## 高炉内のアルカリ

(J. DAVIES, et al.: Ironmaking and Steelmaking, 5 (1978) 4, pp. 151~161)

近年, 高炉内のアルカリの挙動が議論され, 高炉操業に及ぼす, アルカリの悪影響が知られるようになった. 多くのプラントで, 装入されるアルカリ量は, よく制御されている. そこで高炉内のアルカリの循環機構についての提案を行ない, アルカリの循環成分が, ベレット, 焼結鉱の還元性, コークスのガス化, 破壊強度に及ぼす影響について, 研究を行なった. 実際の操業におけるアルカリの影響を調べるため, British Steel Corporation (BSC) での操業データの調査を行なった. アルカリ循環モデルとしては, アルカリシリケートとして高炉内に入ったアルカリは, 高温域で分解し, アルカリ蒸気, シアナイドとなり炉内を上昇し, 安定な炭酸塩となつて, 鉱石, コークス表面に析出するという機構である.

鉱石に及ぼす影響では, 高温域でのアルカリレベルが高いと, スラグの融点を下げ, 軟化融着層の大きさに影響し, また, 予備還元を行なった焼結鉱では, アルカリの表面析出により還元性は低下した.

コークスに及ぼすアルカリの影響として, ナトリウムカリウム炭酸塩について調査し, アルカリの存在によるコークスガス化速度の増加と, 破壊強度の低下が確認された.

アルカリ循環の制御のためのパラメータとして, スラグの塩基度, アルカリ装入量, 羽口前 CO 分圧, 羽口前燃焼温度が重要であり, これらパラメータの制御によりアルカリの影響を抑制することができた.

また, いくつかの BSC プラントの操業時のアルカリ循環について調べた. 本研究は, 高炉のアルカリ問題解明の助けとなり, また, 融着, 塊状化の際のアルカリの挙動についても研究を行なっている. (月橋文孝)

## 高炉の完成されたプロフィールについて

(N. I. SAVELOV, et al.: Stal, (1978) 8, pp. 685~688)

1976 年と 1977 年の 2 年間, ソ連のいくつかの製鉄工場にある高炉のプロフィールについて発表された論文を総括的に解析し, その特徴と今後の方向を示した.

この 20~30 年の間, 炉の直径を増加する手段で高炉

の容積は増大しつつあるが、炉のプロフィルと高炉製錬の理論的基礎（熱交換，物質交換，ガスおよび材料の運動）との関係も次第に解明されてきた。

内容積が同じ場合には、ソ連の高炉は諸外国のものより一般に高く、その無駄な高さが指摘されている。しかしこうした結論が実操業で確認されているわけではなく、実効容積  $3200\text{m}^3$  以下の炉ではストックラインが  $1.25\sim 1.75\text{m}$  の適正值で炉の高さは有効に利用されている。ストックライン  $3.5\text{m}$  という例外を除いて多くの炉は適正に操業されていると考えられる。

ソ連および外国の進歩した高炉のシャフト角度は  $81\sim 84^\circ$  であり、大型化とともに装入設備との関連で角度は小さくなりつつあるが、 $80^\circ$  まで下げるべきであるという理論的な提案には疑問が多い。朝顔角は  $77\sim 78^\circ$  まで

減少すべきであるという理論的提案は実際の大型炉でも確認されている。

炉床の容積および高さは、羽口前面での燃焼および炉床の動作を改善するため次第に増加しつつある。耐火物の厚さおよび冷却法についてはさらに検討する必要があると指摘した。

議論された結果を考慮し、近く建設される予定の実効容積  $3300\text{m}^3$  と  $5500\text{m}^3$  の高炉のプロフィルを提案したが、 $5500\text{m}^3$  では次のようになっている。炉床径： $15.1\text{m}$ ，炉腹径： $16.7\text{m}$ ，炉頂径： $11.4\text{m}$ ，有効高： $33.5\text{m}$ ，炉床高： $5.7\text{m}$ ，朝顔高： $4\text{m}$ ，炉腹高： $2\text{m}$ ，シャフト高： $18.8\text{m}$ ，炉頂高： $3\text{m}$ ，シャフト角： $81^\circ 59'$ ，朝顔角： $78^\circ 42'$ 。（郡司好喜）