

(1)

高炉内における鉄鉱石の還元理論

(高炉操業理論 - I)

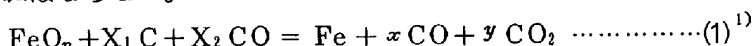
新日本製鉄 八幡技術研究所 ○重見 彰利, 斧 勝也
吉 沢 謙 一

1. 緒 言

先に Gruner の原理, および M. A. Pavlov の理論の誤り, また後者の理論に従って M. M. Leibovich および A. N. Ramm が導いた結論が実際の高炉操業結果と一致しない事を示し, 高炉内における鉄鉱石の還元とコークス比の関係について新しい考え方を示した^{1), 2)}. 今回さらに当理論をおしすすめて実際の高炉における燃料比の支配要因について考察した。

2. 高炉内における鉄鉱石の還元

高炉内においてはカーボン・デポジションおよびカーボン・ソリュージョン反応が進行するので, 鉄鉱石の還元とカーボン消費量は次式で示さねばならない。



このときの間接還元率とコークス比の関係は次の様になる。

$$\text{C. R.} = f (\text{D. R.} + an) \dots\dots\dots(2)$$

図 1 は, 八幡製鉄所の各高炉の昭和 35 年 5 月から昭和 36 年 3 月にかけての間接還元率とコークス比の関係を示したものである。図中各点は実績であり, 図中点線は上述(2)式によって求めたものであるが, 両者は良く一致している。

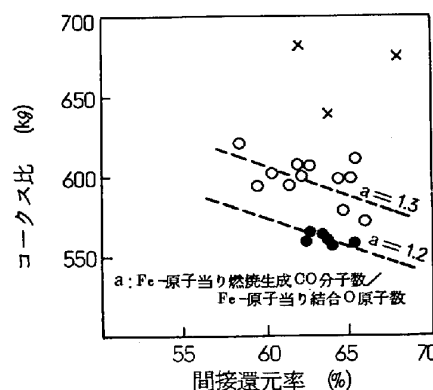


図 1 間接還元率とコークス比
但し, { ● 羽口先生成 CO 量 630 Nm³/t-pig >
○ " " 640~720 " >
× " " 720 " <

3. M.M. Leibovich, A.N. Ramm の計算の検討

図 2 は M. M. Leibovich および A. N. Ramm が計算によって求めた結果である。図中 O₁B₁ および O₂B₂ は昭和 33 年から昭和 34 年にかけての実績の推移であり M. M. Leibovich らが述べているごとく O₁A₁, O₂A₂ の方向に推移しないで著者の述べた理論とよく一致している。

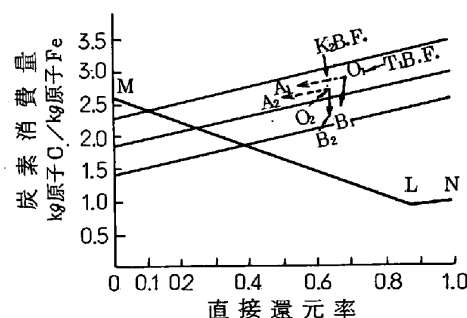


図 2 直接還元率と炭素消費量の実績

また 図 2 中 M L N は, 製鉄反応の理論的検討のさいに, しばしば考慮される重要な基本事項であるため, 筆者も念のために計算したところ 図 3 中の M₁, M₁', L₁, N の如く全く異った結果となった。

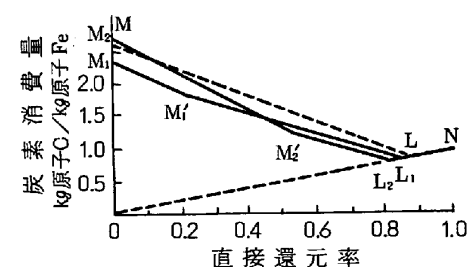
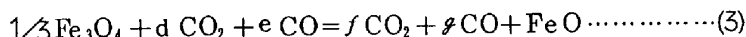


図 3 直接還元率と理論炭素消費量

この理由は M. M. Leibovich 等の計算の詳細がわからないので, 不明であるが, 次の第(3)式中の f/g = 1 とすれば, M. M. Leibovich 等の計算結果と一致する。



f/g = 1 とすることは, 2CO → CO₂ + C の反応速度が, おそくなる事に着目したのではないかと考えられるが, 実際の炉内反応を考えると多岐の問題がある。たとえば, その条件如何によっては, 第 3 図中 M₂, M₂', L₂, N の如く更に必要 C が少なくなる部分も出来る。

文 献

- 1) 児玉, 重見: 鉄と鋼 48 (1962) 11 p. 1217/1219
- 2) 児玉, 重見, 東: 鉄と鋼 49 (1963) 3 p. 893/895