

を見ただけでは困難であり、ウイスタイト中のライムの固溶についてはそれを目的とした実験が必要であろうと思われる。

講演 17

焼結過程での酸化および還元反応熱について

講演 18

焼結原料と酸化および還元反応熱の関係について

住金和歌山 井 関 祥 浩

【質問】 富士本社 池野 輝夫

熱量を中心に展開された理論を試験鍋の結果に適用する場合、Magnetite, Hematite という化学成分(FeO)の違いとは別に鉄石の比重(見掛)の差により一定試験鍋(容積)に入るコークス量は同一%でもかなり異なることがあります。この場合も%で考えてよいのでしょうか。

鉄石と同量位の試験鍋を加熱し、排気熱を考慮した場合、判らなくなつた経験がありますがいかがでしょうか。

【解答】

試験鍋あるいはペレット上で同一容積の原料を焼結する場合を考えてその熱量を比較するときは、ご指摘のようなことが問題となり、その熱量差はかなり大きいものになると思われまゝ。

私の方で行ないました計算はすべて焼成量(返鉄も含めて)1tをつくらうときの熱量ですのでこの点は考える必要がないのではないかと思います。

講演 30

装入物性状の高炉操業におよぼす影響について

八幡戸畑 酒 見 哲 蔵

【質問】 川鉄千葉研 樋谷 暢男

回帰式による計算からは鉄石の還元率が60%以上になるとコークス比の低下に頭打ちの状態が現われていますが、鉄生産量についてはどのような傾向が現われるのでしょうか。コークス比と同様に頭打ちの傾向になるのでしょうか。

【解答】

鉄鉄石の還元率とコークス比の回帰式を求めた時に、鉄鉄石還元率と出鉄量との関係は回帰を求めていない。しかし、鉄鉄石の還元率以外は同一の操業条件であれば、出鉄量はコークス比の低下の割合に応じて増加する傾向があり、還元率60%以上の鉄鉄石ではコークス比が頭打ちになるので、出鉄量も頭打ちになると考えられる。

【質問】 富士室蘭 野崎 充

本論文の結果では整粒鉄粒度を $-40\text{mm} \rightarrow -30\text{mm}$ にしたことによつて風圧、風量が低下したことになっていますが、これは(講演番号28)の実験結果と逆であります。種々の要因の変化もあるので両者の相異についてお考えをお聞かせ下さい。

【解答】

1) 通気性の表示方法が基本的がちがっている。

(イ)講演番号28の推定においては、各装入物の変形しない領域での通気性を考慮に入れ、O/Cの補正、炉頂圧の補正を導入した理論的な算出である。

(ロ)講演番号30では実績の通気性を表示する方法としてOre/CokeとP/Vの関係を用いた。ただし重油の使用によりOre/CokeとP/Vの関係は変わるので重油を

使用していない期間は除いている。炉頂圧の補正をしていない。しかし炉頂圧はいずれも普通圧高炉であり、全期間を通じ、1BF 62~73, 2BF 62~73, 3BF 57~79 g/cm²の範囲内で送風圧に比べ変化は少ない。

2) 比較した両期間において焼結鉄の整粒も同時に行なわれており、この影響を考慮していないところに問題があり、この焼結鉄の整粒強化による効果、およびOre/Coke 炉頂圧の影響を考慮に入れば講演番号28と30の解釈には差はないものと考えられる。従つて見解の相異ではなく、推定に用いた条件と操業条件が異なるために相異が生じたもので、理論式による推定は操業の予測に意義があると考えられる。

3) 高炉の通気性におよぼす鉄石整粒の影響に関する講演番号28には理論的取扱いには誤りはなく -40mm より -30mm にすることにより、シャフト部の圧力損失は増大する。しかし、その推定には次の仮定があることを考慮しなければならない。

(イ)高炉使用装入物の粒度は通気性測定に用いたものと同一で不変である。

(ロ)鉄鉄石の化学成分、炉内性状は不変である。

(ハ)コークスの性状、粒度は不変である。

(ニ)両期間中、焼結配合率は不変であり、Ore/Cokeのみ補正。

(ホ)炉内温度分布、およびガス分布は -40mm 、 -30mm 両期間不変である。

(ヘ)溶解帯羽口部での流体力学的条件は不変である。

4) 通気性の表示方法としてP/Vを採用しているが、

(イ)鉄鉄石の化学成分、炉内性状の補正がない。

(ロ)焼結鉄配合割合の補正がない。

(ハ)炉内熱レベルの補正がない。

(ニ)羽口部の状況による補正がない。

などの欠点があると考えられる。

講演 34

半還元海綿鉄のコークス比への効果

八幡技研 稲 垣 憲 利

【質問】 川鉄千葉研 福武 剛

1) 高炉内の温度変化についての影響をどう考えるか。

2) 還元鉄の最適還元率または最適配合比についてどのようにお考えになりますか。

【解答】

1) 高炉内の温度変化は熱伝導計算を計算過程に組入れねばならず現在検討中である。しかし炉内温度分布は文献などから知られるように一定の傾向をもっており、鉄石の還元過程の比較を調べるには講演論文のごとき扱いで十分と考える。

2) 最も興味深い問題である。通気性に影響をおよぼす強度面からの検討はまだしていないが、コークス比についてのコストの比較は具体的な条件—還元鉄の被還元性、代替鉄石の種類、設備条件、還元鉄の製造原価—によつて変わるので一概には決められない。たとえば半還元海綿鉄の被還元性はFig. 1に示すように結合酸素量によつて変わることがわかっている。これらの条件がわかれば講演論文に従つてコークス比を計算し原価条件を合わせれば最適値を得るであろう。

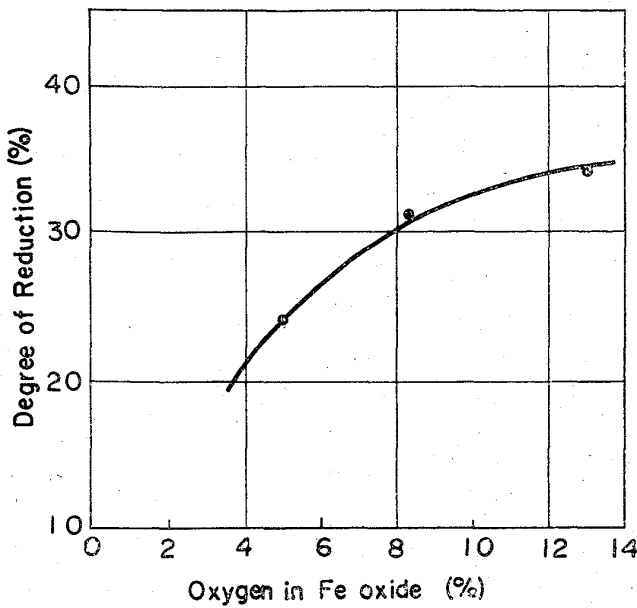


Fig. 1. Reducibility of sponge iron. (measured by Gokushin method)

【質問】 茨城大工 相馬 胤和

- 1) 焼結鉄と半還元鉄の置換率は重量一定かあるいは結合酸素一定なのでしょう。
- 2) 最終還元率が低いのは鉄石滞留時間が短いため

はなく、ガスの接触時間が短いためと考えられます。したがって (1) 式を満足したまま炉の長さを 1/4 にするか、流量を 1/4 にすべきではないでしょうか。

【解答】

- 1) 配合割合は重量%によつて切替えた。
- 2) 講演論文の (1) 式から炉頂 CO₂% と最終還元率とは物質バランス上関係を有することがわかる。質問のように炉の長さだけを変えて短くした場合、炉内容積 *V_i* が小さくなるから同一 (CO₂) に対して還元率 *Re* は大きくなる。ガス流量を小さくした場合は逆に *Re* は小さくなると理解される。炉頂ガス CO₂% と最終還元率との関係は (1) 式の条件を定めてやつと高炉と同じにすることができるが、両者の絶対値が高炉と同じになるかどうかは (1) 式ではわからない。論文発表後の実験によれば、降下時間 120 min, ガス流量 35 l/min の条件でゴア鉄石 72%, マルコナ鉄石 55%, アドリアナス鉄石 45%, 襄陽 43% の最終還元率を得ており高炉に類似した結果となつた。最終還元率あるいは炉頂 CO₂% がどうなるかは反応速度面から考察せねばならないと考える。この検討は発表する予定である。

文 献

E. SCHÜRMANN, W. ZISCHKALE, P. ISCHEBEC and G. HEYNERT: Stahl und Eisen, 80 (1960), p. 854

講演 36

重油の置換率について

Table 1. Illustration in case of B(a). <ref. Fig. 1>

Item	Before oil injection	After oil injection
Direct reduction by carbon	$D.R. = \frac{n'}{n}$	$D.R' = \frac{n' - n''}{n}$
Indirect reduction by carbon monoxide	$ID.R = \frac{n - n'}{n}$	$ID.R' = \frac{n - n'}{n}$ (constant)
Indirect reduction by hydrogen*	0	$\frac{n''}{n}$
The rate of reduction in which indirect reduction by hydrogen is eliminated		$D.R'' = \frac{n' - n''}{n - n''}$ $ID.R'' = \frac{n - n'}{n - n''}$
CO generated at tuyeres by blast	V k mol $V/n = a$	V' k mol $V'/n = a'$
CO generated from direct reduction by carbon	n' k mol	$n' - n''$ k mol
CO ₂ generated from indirect reduction by carbon monoxide	$n - n'$ k mol	$n - n'$ k mol
CO exhausted in furnace top	$(V + n') - (n - n')$ $= V - n + 2n'$	$(V' + n' - n'') - (n - n')$ $= V' - n + 2n' - n''$
Top gas ratio : CO/CO ₂	$\frac{V - n + 2n'}{n - n'}$	$\frac{V' - n + 2n' - n''}{n - n'}$

* Assuming that H₂ from moisture in blast and volatile matter in coke is negligible except for heavy oil.