

る。

講演 38

大型高炉における高圧操業について

東海製鉄 草野 権一郎

【質問】 住金和歌山 河西 健一

高圧操業中ヤード焼結鉱を大量使用 (7%) されてもトラブルがなかったといわれておりますが、その時のヤード焼結鉱の炉前粒度構成はどうか。

【解答】

ヤード焼結鉱大量使用時の焼結鉱炉前粒度については直送焼結鉱、ヤード焼結鉱それぞれについて Table 1 に

Table 1. ヤード焼結鉱および直送焼結鉱の粒度

期 間	粒 度								mm -5	平均粒度 (mm)	CaO/SiO ₂	ヤード焼結鉱 使用割合
	+50	50~35	35~25	25~15	15~10	10~5						
I S. 40 10月	直送焼結鉱	10.6	12.9	12.5	18.4	17.3	21.7	6.6%	23.5	1.38	74%	
	ヤード焼結鉱 10/6~8	3.8	9.7	14.7	23.0	22.3	21.8	4.7%	20.0			
II S. 41 4月	直送焼結鉱	6.4	6.9	7.0	13.3	19.4	37.9	9.1%	17.2	1.43	65%	
	ヤード焼結鉱 4/13~17	1.0	2.9	4.7	12.4	22.2	43.6	13.2%	12.1			

あげます。

上記期間中の高炉の操業成績をスリップおよび棚吊で見ると Table 2 のようである。

Table 2. ヤード焼結鉱大量使用時における高炉のスリップ、棚吊

期 間	スリッ プ	棚 吊
S. 40. 10. 1~31	18	8
S. 40. 10. 6~8	0	8
S. 41. 4. 1~30	2	0
S. 41. 4. 13~17	0	0

上記の表からみて焼結鉱を野積みすると大塊は砕けて微粒化するが -5mm はあまり増加していない。また高炉の炉況に悪影響を与えていないと言える。

講演 41

堺第 1 高炉の火入れおよび操業経過について

八幡堺 別府 和 清

【質問】 住金小倉 芳木通泰

1) 高炉で使用した場合のカイザーペレットとマルコナペレットはどちらが優れていると考えられるか。焼結鉱と比較した場合はどうか。

2) 脱硫だけを考えると Slag 量は 300 kg/t 以下でも十分と考えられますが、珪石を使用して Slag 量を 300~310 kg/t に保持されたのはなぜですか。

【解答】

1) 堺第 1 高炉は立上り期間中であり、両者の比較試験は行なっておりません。これまでに使用した結果ではカイザーペレット、マルコナペレットとも焼結鉱とほぼ同程度のものと思われま。

2) (a)立上り中であつたこと、(b)生鉱石の使用割

合が高かつたことなどによりコークス比が高く、装入 S レベルが高かつたため珪石添加により造滓量を増す必要があつた。

講演 44

高炉炉底レンガ浸食状態の測定について

富士広畑 宮川 一 男

【質問】 富士室蘭 野崎 充

炉心体積は送風の kinetic energy などで定まると考えられます。低圧 B.F. でも高圧 B.F. より炉心を小さくする条件で操業しているものも多いのですが、単に高圧ということだけで炉心がこれほど変わるのかどうか。

【解答】

これまで高炉の炉心については、推測のいきを出ておらず、明確な数値はなんら明示されていない。また実際にこれを測定する方法がないので推測しかできなかつた。

従来は金棒を炉心に差込んで、その挿入深さを測定するが、羽口よりの送風により炉内空洞部の推定または計算などによつて種々考察されていた。

筆者が炉心と称しているのは、羽口レベルより下の湯溜部においてコークスなどによつて示められている体積のことである。

この炉心に対しては当然送風条件が影響すると考えられます。この炉心が高圧によつて変化するかどうかについては、本文中にも説明したが、同一の溶鉱炉で低圧から高圧操業にした場合の残銑量の増加が非常に大きいことが判明した。この解釈については、炉底レンガが高圧にすることによつて急速に浸食されたためか、または湯溜部の有効容積が増加したすなわち炉心が小さくなったためとしか考えられない。もし炉底が浸食されているとすればカーボンレンガが殆んど存在しないことになり、最近の高炉吹出し時の炉底浸食状態よりみても炉底レンガがそれほど急速に浸食されることは考えられない。それゆえ高圧の場合には炉心が縮小し湯溜部の有効容積が増加し、このことが出銑量の増加にも与寄していると推定した方が正しいと考えられる。この考えに基づいて残銑量の測定値より計算すると、高圧操業時の炉心が約 52%となる。

なお高圧操業においても炉頂圧を種々変えているので、炉頂圧を変化せしめた場合について本測定を実施し炉頂圧と炉心との関係について、より明確な数値をえたいと考えている。

講演 50

転炉のスロッピング発生におよぼす吹錬条件の影響

講演 51

転炉のスロッピング発生におよぼす造滓材添加の影響
住金中研 赤松 経一

【質問】 名大工 畑中 恣

スロッピング現象は CO ガス発生に伴う溶滓、溶鋼の溢出であるが、その要因は複雑であるから、詳細は不明であると説明しておられますが、つぎの点についてどうですか。

1) 発表された要因から CO ガス発生との関係づけは不可能でしょうか。

2) またスロッピング現象を示す溶滓、溶鋼の性質との関係づけは、いかがでしょうか。

【解答】

1) a) O₂ 流量とスロッピングの発生

本実験では吹錬中分析試料の採取を行なっていないが、O₂ 流量の変更により、吹錬時間から考えて、平均脱炭速度は、ほぼ 0.5~1.5% C/min の範囲で変化している。実験範囲内の O₂ 流量の変化により CO ガス発生量が約 2~3 倍に変化しても、スロッピングの発生しない安定吹錬域が存在するので、本実験範囲内の O₂ 流量変化では CO ガス発生とスロッピング発生とは関係づけられない。未発表ではあるが、O₂ 流量をさらに増加すると、ランス高さの調整いかんにかかわらずスロッピングは発生するので、スロッピングの発生と CO ガス発生とは関係あると考える。

b) 鉄鉱石添加とスロッピングの関係

鉄鉱石を吹錬前に添加し、添加量を変化した場合鉄鉱石添加量が増加するとともにスロッピングは発生しやすくなる。鉄鉱石添加量が多くなると鋼滓中 T.Fe% は高くなり、鉄鉱石の還元率は 100% にはならない。鉄鉱石添加量が多い場合、スロッピング発生時期に一時的に脱炭速度が増加していると思われる ch. も認められるが、CO ガス発生とスロッピングの発生との関係は現在までのデータでは明瞭ではない。

鉄鉱石を吹錬中に一括して添加する場合は、前述同様鉄鉱石の還元率は 100% ではないが、添加後脱炭速度が一時的に増加し、スロッピングの発生傾向と一致している。

スロッピングの発生に対して、CO ガスの発生条件の影響は大と考えられるが、定量的に明確なデータが得られているとはいいがたいので、今後検討を加えたいと考えている。

2) スロッピングスラグの分析値から、スロッピングを発生した ch. のスラグは、発生しない ch. の同時期のスラグに比較して T.Fe%, P₂O₅% が高いことが知られている。また溶銑 Si%, P% が高い場合にも同一吹錬条件下でスロッピングが発生しやすい。鋼滓中 T.Fe%, P₂O₅%, SiO₂% の変化による、鋼滓のフォーミング(foaming) 性質の変化が、CO ガスの逸出条件に影響し、スロッピング発生の一因になると考えている。溶銑 Si%, P% が高い場合、鋼浴温度上昇による脱炭速度の増加が、スロッピングの発生に関係することも考えられるが、この点については明らかでない。

CO ガスの発生条件、逸出条件とスロッピングの発生との関係について、今後さらに総合的に検討を加えたい

と考えている。

【質問】 北大工 丹羽貴知蔵

貴研究はスロッピングに対するスラグの塩基度および酸素ポテンシャルの影響を明らかにした点で興味深い。すなわち (1) 塩基度はスラグの粘性やガス、溶鋼スラグ相互の界面張力に影響し、(2) 鉄鉱石の添加はスラグの酸素ポテンシャルを増大させ、スラグ、溶鋼間の CO バブリングを惹起する。

このように 2 つの要因を考えると P や Si などの効果も説明できるのではなかろうか。従ってフォーミングはスロッピングの必要条件ではあるが十分条件ではなく、間歇的な噴出のためには液-液あるいは気-液の衝突など他の要因が必要であると思われるがいかがでしょうか。

【解答】

1. 溶銑 Si, P 含有量とスロッピングの発生との関係について、本実験では鋼滓組成の変化による鋼滓の物理的性質の変化が、スロッピング発生の一因と考えたがご指摘のとおり鋼滓中の SiO₂, P₂O₅ 含有量の変化による鋼滓中 FeO の活量の変化すなわち鋼滓の酸素ポテンシャルの変化を併せて考慮する必要があると考える。

2. スロッピングの発生要因として、CO ガスの発生条件および逸出条件が考えられる。前者は CO ガスの発生速度(脱炭速度)、C-O 反応の反応位置、反応界面の非平衡度などが問題となり、後者は炉形状、溶滓の物理的性質などが関係すると考えられる。ご指摘のとおり鋼滓のフォーミング性質はスロッピングの必要条件ではあるが十分条件ではないと考えており、CO ガスの発生条件、逸出条件とスロッピングの発生との関係について今後さらに総合的に検討を加えたいと考えている。

講演 54

転炉の脱炭反応に関する考察とそれに基づく鋼浴炭素濃度連続測定の可能性

住金と歌山 荒木 泰治

【質問】 八幡 八木 次郎

廃ガスの sampling 装置をどこに置かれたのでしょうか。また sampling 装置の形式は?

【解答】

1 次除塵器すぐあとの水平煙道入口付近に設置している。sampling 法は water jet 方式である。

【質問】 鋼管鶴見 安庄孝司

転炉廃ガスの流量測定、温度補正を行なつてあるが湿分についてはどうでしょうか。

【解答】

湿分は飽和状態のところで流量計を設定し、その温度における飽和水蒸気量を差し引いている。したがって厳密な湿度補正は行なっていないが通常の状態では廃ガス中の湿分はほぼ飽和状態と考えそれほど大きな変動がないものと考えている。

【質問】 八幡本社 城野 裕

Gas analyser と Flow meter との時間的なずれをどのように補正しているか。

【解答】

本研究に用いた分析計の分析値指示所要時間は約 40 sec で、流量計(I.D.F.手前)までにガスが到達する時間は約 45 sec と推定されるので両者の相対的なタイムラグ