

(106) 塩基性平炉鋼滓の酸化能について

Oxidizing Power of Basic Open Hearth Slags

H. Kunitake et alii.

富士製鉄・広畑製鉄所・研究所

工博 鶴野達二・工〇国武隼人・衣笠繁義

I. 緒 言

塩基性平炉鋼滓の酸化力は酸化鉄含有量のみならず、鋼滓の塩基度によつても決定されることはすでに諸研究者により指摘されている。

一般に平炉精錬においては、鋼滓塩基度の増大は鋼滓の粘性の低下と酸化鉄含有量の増加を伴う。従つて鋼滓の塩基度の表示方法として $V\text{-ratio} = \text{CaO}/\text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$ を採用し、150 t 塩基性傾注式平炉の精錬において $V=2\sim6$ の範囲における平炉鋼滓を基として、鋼滓の酸化能と塩基度の関係について考察を加えた。

II. 実験結果および考察

平炉精錬において鋼滓の塩基度が高い場合の脱炭反応は、鋼滓中の酸化鉄含有量が多い状態で進行している。その代表的なヒートを Fig. 1 に図示しているが、結局鋼滓の塩基度が高い場合には、同じ鋼浴中の C まで脱炭するのに鋼滓中の $(\text{FeO})_t$ % が多くなくてはならないことになる。この理由を検討することは製鋼反応の今後の研究で重要であると考えられる。

先づ鋼滓中の酸化鉄の activity の変化は Chipman

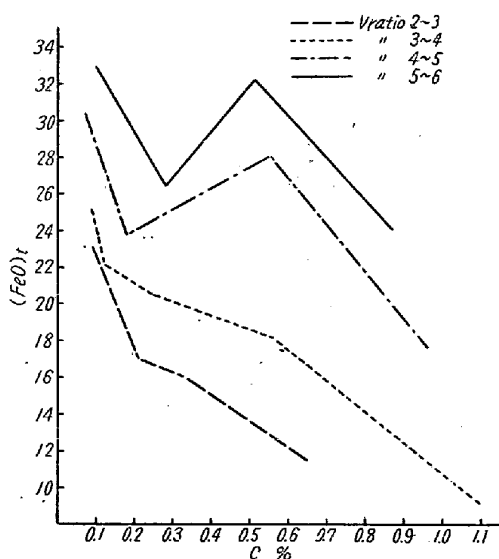


Fig. 1. Iron oxide in slag vs carbon content in bath at various slag basicities in basic open-hearth process.

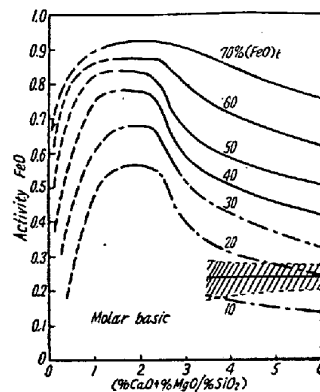


Fig. 2. Iron oxide activity of slag in basic open-hearth process compared with the results of Chipman.

あるいは Turkdogan などの研究結果より求められる。すなわち鋼滓の塩基度の増大によつて酸化鉄の activity coefficient は小さくなるが、一方酸化鉄含有量が増加するので、結局鋼滓の塩基度は高くなつてもその鋼滓の酸化鉄の activity は大体一定であることが示されている。Fig. 2 に Chipman の求めた activity の曲線に平炉鋼滓の占める領域を图示している。

つまり鋼滓塩基度の増大に伴ない酸化鉄含有量は増加するが、鋼浴中の酸素含有量は大体一定であることが考えられる。

しかし実際の平炉精錬においては、勿論鋼中の酸素分析試料採取方法が問題であるが、種々検討の結果、鋼滓の塩基度の増大に伴ない酸化鉄含有量の増加によつて鋼浴中の酸素含有量も増加している傾向が認められる。

従つて Fig. 1 にみられる鋼滓塩基度の影響は、単に鋼滓中の酸化鉄の activity coefficient の低下のため

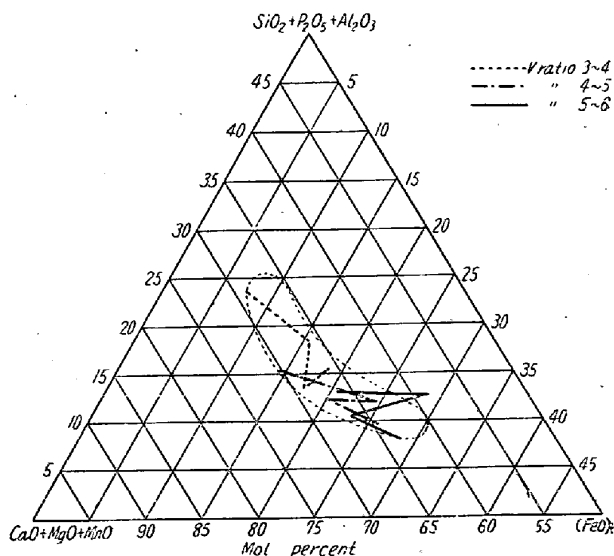


Fig. 3. Slag behaviour in basic open-hearth process as ternary diagram.

でないことが考えられる。結局鋼滓から鋼浴への酸素の移行の問題でなく、CO ガスの逸出の問題と推定される。

すなわち鋼滓を化学的条件と物理的条件に区別して考える場合、鋼滓の物理的条件つまり粘性あるいは表面張力などの影響が大きいことが考えられる。

実際の平炉精錬における鋼滓成分を $(CaO + MnO + MgO) - (SiO_2 + P_2O_5 + Al_2O_3) - (FeO)_t$ の3元状態図で示し、Fig. 1 に示した代表的なヒートの精錬中の鋼滓成分の変化を図示すると Fig. 3 の通りとなる。

Fig. 3 にみられる塩基度の増大による鋼滓成分の変化および精錬中における鋼滓成分の挙動は、それぞれの鋼滓の熔融温度および炉壁耐火材への侵蝕作用などと関連していることが考えられるが、ゼーゲル錐試験による鋼滓の熔融軟化温度は $V=2\sim3$ と $V=5\sim6$ の間で $80^\circ C\sim100^\circ C$ の差が認められ、鋼滓の物理的条件の差異がうかがわれる。

結局、平炉精錬における鋼滓の酸化能について検討した結果、塩基度が異なる鋼滓の酸化能については鋼滓の化学的条件のみならず、物理的条件についての考察が必要であることが認められる。(文献省略)

(107) 強制冷却による永久炉壁式炉の研究 (II)

(水冷転炉試験について)

Study on a Permanent Wall Type Furnace with Compulsory Cooling (II)

N. Tabata, et alius.

秋田大学鉱山学部 ○田畑農夫
佐藤良蔵

I. 緒言

報告者は強制冷却法による耐火壁の永久壁化について実験室のおよび半工業的規模の試験を行い、その実用性を確認し、溶銑炉に適用して各種の溶解試験を行った。その結果の概要は前報で詳細に述べたが、以後溶銑炉は一年半余の継続使用に対し、まだ補修の必要を認めず操業も極めて順調に行われている。

これにより、強制冷却法の適用範囲を更に拡大し、今日極めて注目を集めている転炉を取上げ、操業上最大の問題点の一つである裏付耐火物の浸蝕、熔損の解決を計るべく水冷転炉を試作し、その吹精操作および浸蝕、熔

損状態を調査した。

II. 水冷転炉の試作

戦後わが国の製鋼界に急激に発達した酸素富化法は、平炉や電気炉操業にいちじるしい有利性を示し、精錬時間の短縮、製産量の増加、あるいは熱効果や製品成分調整の容易さ等で広く採用され、個々の試験成績についても詳細な報告が多い。

一方酸素供給の進歩に伴ない、欧米では転炉製鋼にこれを採用し、特に横吹き法や上吹き法の成功により、過去の空気のみでの吹精で果しえなかつた欠陥を解決するに到り、いちじるしい進展の途を辿っている。

しかし酸素吹精は一面において、温度の急激な上昇または熱分布の無理から局部過熱がさけ難く、耐火壁の浸蝕、熔損の度合もそれだけに大きく、これが転炉法の経済性を支配する重要な因子となつている。

転炉の裏付耐火壁の浸蝕、熔損問題は、単に耐火物のみならず、操業条件によつて大きく支配され、就中極端な浸蝕、熔損箇所を取上げると羽口部がいちじるしく、ついで熔滓の接触部附近で、このため寿命は短縮し、吹精操業がいちじるしく困難になつたりする。

そこで本学冶金工場に設置されてある小型転炉を改造し、羽口部を改造して水套を附し、さらに側壁にも附加して吹精時の浸蝕、熔損状態を調査すると共に、酸素吹精に関する操作因子も考察した。

また水冷効果の詳細を知るため、超小型転炉を作り、全面に水冷装置を設け、水冷の影響を詳細に調査した。なお本実験に使用する溶銑は既報の水冷溶銑炉から供給された。

Table 1

	Converter No. 1	Converter No. 2
Surface area of bath	mm ² 390×400	100 ² × $\frac{\pi}{4}$
Depth of the bath	mm 40~60	70~100
Dia. of furnace shell	mm 780	240
Thick of hearth lining	mm 150~200	70
Dia. of tuyere	mm 25.4	5.0
Cooling area of jacket	mm ² 400×80	200×145π

改造転炉の構造の概要は Table 1 に示すごとくである。炉の容量は通称容量として 50 kg および 5 kg とし、前者の容量に対する冷却面の比を 640 mm²/kg、後者は 50,000 mm²/kg と大差をつけた。耐火材料として珪石およびクロマグ系を使用した。No. 1 炉は吹精時、3 mm 銅パイプおよび 9 mm 鉄パイプを酸素吹込用に使用した。