

すること、インディケータが小である程吹錬前半の鋼浴酸素含有量が高く経過するらしいことなどを考え合わせると、何らかの関連があると推定される。

【質問】 名大工 伊藤 洋平

火点で反応生成物の脱出による  $O_2$  ガスの希釈の影響を無視することは単なる相対的な計算をする場合にも無理があるのではないか。

【回答】

実際のLD転炉の操業において、吹錬鋼種に対応した吹錬条件を決定すること、新しい転炉工場におけるノズルの設計および吹錬条件を決定すること、または吹錬時間の短縮に対するノズルの設計変更および吹錬条件の変更、これらは、従来は、経験的に試行錯誤法によつて定められてきたのが実状であった。

しかし、これら複雑な要素を含む吹錬条件を統一して定量的に表示することによつて、適正な吹錬法を早くみつけることができるのである。

この報告にあるインディケータは理論的なメカニズムの解析を目的としたものではなく、このような考え方のもとに提案され、また実際にかなり有効であることがわかったものである。

たしかにこのインディケータには、多くの問題点が含まれているが、さらに今後種々の補正を加えることによつて、もつと良い整理ができるようになると思われる。

【質問】 名大工 坂田 直起

吹錬条件のインディケータ表示は主に jet 気流側について考察されているが、インディケータを変えることは、すなわち jet の impulse を変化させることでもあり、これによる溶鋼側の攪拌強度に対する影響はどう考えるか。

【回答】

LD転炉の吹錬における鋼浴の攪拌の原動力としては2つ考えられ、1つは酸素ジェットの運動エネルギーによる攪拌、もう1つは脱炭反応のポイリングによる攪拌である。われわれは後者による攪拌がかなり大きいと考えている。

インディケータが変化することは鋼浴に与える運動量に変化を与えるが、同時に脱炭の状況をも変化させ、したがってポイリング状況も当然変化するわけである。

このように、鋼浴の攪拌は非常に複雑であつて、これを定量化することは不可能に近いと考えているのが現状である。

#### 講演 130: 52 (1966) 11, S50

塩基性耐火物の高温焼成による諸性質の変化  
鉄鋼短大 尾山 竹 滋

【質問】 東海鉄 大和田靖憲

ダイレクトボンドの生成のパラメーターである焼成温度および時間とダイレクトボンド生成との関係はどのようになるか。

【回答】

ダイレクトボンドの生成条件は温度と時間のみでなく微量混在物の含有量と存在状態や雰囲気の影響が考えら

れるし、実際に使用されるクロマイトの組成や結晶状態またはペリクレスクリンカーに用いられた安定材とその焼結程度、粒度などの非常に複雑な条件が考えられるがこれらの諸条件を厳密に一定にして、温度と時間とに対する検討を行なうことは実際上不可能に近いし、しかもダイレクトボンド構造はある点で瞬間的に生成するものではなくシリケートボンド構造から漸次に、局部的に移行生成するもので、その進行程度の比較判定はきわめて概念的、定性的によりできないものである。したがつて1の質問に対しては、化学的に合成された純結晶による基礎的研究データは持ち合せていないので、現在市販されている程度のクロマイトに対しては1700°C程度で2~3hr 処理すれば小型試料では大体ダイレクトボンド構造になる。これより低温では非常に長時間を必要とするし、高温では比較的短時間で生成されるであろうと常識的に答えておく。なお軽焼マグネシアの微粉やそのほかある種の微量添加物によつて一層低温で生成することが知られているので今後この方向に研究を進めたいと考えている。

【質問】 八幡技研 野村 高照

(1) 2000°C 焼成後試料のみかけ気孔率が1800°C 焼成後試料のものより高い理由を聞きたい。

(2) 高温焼成した場合の気孔の形状、分布について聞きたい。

【回答】

(1) 普通は高温に焼成されるほど焼結により気孔率は減少し、みかけ比重は大きくなるはずであるが、多くの開放気孔を含みそれがある温度以上で生成した粘性の低い液相のために閉塞されるときは、その後は気孔の拡大が考えられるし、特に雰囲気中に不安定な酸化鉄のようなものを多量に含有する場合はその溶融、分解による気泡の発生や、酸化鉄、酸化クロムなどの気散もその一因と考えられる。

(2) 本研究試料中の気孔は大きく分けて、成形時に包裹された気孔と、クロマイトの随伴含水鉱物の熱分解によつてできた気孔とにすることができる。前者は大体煉瓦全体にほぼ均一に小気泡として分布するのに反して後者はクロマイト粒を囲んで比較的大きな不定形を示す。この後者の気孔はダイレクトボンド構造への進行を阻害するであろうことは容易に推論される。

#### 講演 132: 52 (1966) 11, S51

塩基性平炉の精錬過程におけるガス-スラグ-溶鋼3相間の水素の挙動

日鋼室蘭 福本 勝

【質問】 東北大選研 大森 康男

本講演の最終結果からは異相間が平衡状態にあると考えて解析する方法があまり意味がないとのこととやや蛇足になるが、前刷S51中のI, II式の表示には問題があるのではないか。

(OH)の活量がHenry則に従うと仮定してもこの量は溶鋼中のOH(熱力学的にはSpeciesをどう考えてもよいので)と異なり、スラグ bulk に多量に存在する酸素アニオンに関係する量であり、したがつてOxygen potential (この場合測定温度の  $[O]_{sat}$  と平衡するスラ

グの  $a_{FeO}=1$  とする) に関係して平衡定数をとるためには  $a_{O^{2-}}$  (ionic theory) と  $a_{(FeO)}$  に一次の関係がなければ、たとえみかけ上でも  $K'$  が一定であるか否かを解析することは不可能ではないか。

## 【回答】

I および II 式の表示にはたしかに問題がある。しかし複雑な現場のデータを取扱う場合に  $a_{O^{2-}}$  と  $a_{FeO}$  との間に厳密に一次関係があるかどうかを確かめることは難しい。塩基性平炉精錬時のような条件下では、スラグは  $FeO$  を多量に含むので ( $Fe_2O_3$  も含むが) 溶鋼とスラグの反応において  $a_{O^{2-}}$  を  $a_{FeO}$  に置換えて種々の平衡の問題を取扱ってきたが大きな矛盾はないようだ。つまり  $FeO$  がスラグの酸化能を支配するような条件では一次関係の問題は残るが、 $a_{O^{2-}}$  を近似的に  $a_{FeO}$  と置換えることができるかと思う。

なお、当報告における水素の増加状況は種々のスラグの条件と関係なく単に時間の関数として表わされるので (OH),  $H$ ,  $a_{O^{2-}}$  および  $a_{FeO}$  に関する平衡論的な扱いをするのはかなり無理ではないかと思われる。

## 【質問】 住金と歌山 丸川 雄浄

(1) 吹錬時間の経過につれて  $H$  が上昇するというデータについて特にブロッキング時までの  $H$  の上昇は溶落時の  $H$  値の多少にかかわらず同一量 ( $\Delta H$ ) のようであり、したがって横軸に吹錬時間、縦軸に  $H$  をとると上昇カーブは平行的になつていた。しかも溶落時の  $H$  が大きくバラツキていたという 2 点から出鋼時の  $H$  (とくにブロッキング時の  $H$ ) を決定するものは溶落時の  $H$  に大きく規定されると考えられるが。

(2) したがって精錬完了時の  $H$  を減少するということを考えた場合、溶落時の  $H$  を減少させることが一番重要になつてくると思われるが、この溶落時の  $H$  を規定する要因調査はどの程度やられたか。またその結果はどうであつたか。

(3) 装入主原料 (冷銑, スクラップなど)、副原料 (石灰, 蛍石など) の水分の含有量に溶落時の  $H$  が影響を受けていないかどうか調査してあれば聞きたい。

## 【回答】

(1) 精錬時間が一定であれば質問のようにブロッキング時の  $H$  はほぼ溶落時の  $H$  によつて決定される。またブロッキング後の  $H$  の増加は出鋼までの時間が短いことから、一般にかなり少ないので出鋼時の  $H$  も溶落時の  $H$  に大きく支配される。

(2) 溶落時の  $H$  を規定する要因の調査はとくに行なっていない。

(3) 当然影響を受けると思うが調査はしていない。現在、雨などでぬれた材料は明らかに溶落時の  $H$  を高くするので乾燥後使用している。

## 講演 133: 52 (1966) 11, S32

平炉における炉内雰囲気管理  
鋼管川崎 横尾元一

## 【質問】 八幡技研 谷沢 清人

炉内雰囲気を精錬期以降では空燃比を下げることにより、酸化性から還元性にして鋼浴の酸化を制御するということか。

こうすることにより①製鋼能率が減少する。②炉内耐火物の損耗がふえ、炉材原単位が上がると思われるが本実験の場合はどうか。

## 【回答】

この実験の目的は、精錬の中期以降において、空燃比を下げることににより、炉内雰囲気を、酸化性から還元性にして、鋼浴の酸化を防ぎ、かつこのことにより、鋼浴の酸化を制御するということである。

質問①, ②については、当然考えられることだが、精錬中期以降の限られた時間内の調整のために特に顕著な弊害は認められない。

特に製鋼能率に関しては、ある一定のパターンにしたがつて空燃比をコントロールすることによつて、脱炭および温度の管理が確実となり、精錬作業が安定する点に利点がある。

## 講演 140: 52 (1966) 9, p. 1514~1517

エレクトロスラグ溶解法によるアルミ鉄合金の製造  
理研ピストン 脇 脩

## 【質問】 日治川崎 渡辺 哲弥

鋼塊のマクロ組織の柱状晶の形状から molten pool の深さが推定されるということであるが、定量的にどのような方法で pool を算定するのか。

## 【回答】

柱状晶の発達方向は溶湯の温度勾配の方向にしたがつて発達するので、モルトンプールの側面から中心部に向かつてモルトンプールの側面に垂直に柱状晶が発達してゆくことになる。このことは溶解中に硫化鉄を投入しインゴットの中心部を切断してサルファープリントによりモルトンプールの形状を種々測定した結果によれば、モルトンプールは一般に錐形状を呈しており、その壁面の法線方向に柱状晶が発達している。したがってインゴットの厚みと柱状晶の伏角を測定することによつて、モルトンプールの深さを推定することができる。すなわちインゴットの厚みを  $a$ , 柱状晶の伏角を  $\theta$  とし、モルトンプールの深さを  $x$  とすれば

$$x = a / 2 \cdot \tan \theta$$

によつて推定することが可能である。

また、柱状晶の伏角が一定でない場合には柱状晶に垂直にまじわるようにインゴットの端より中心に向かつて線を引いてゆけばモルトンプールの形状を図示することができる。この図からモルトンプールの深さを測定し推測することができる。

## 講演 147, 148: 52 (1966) 9, p. 1517~1522

リムド鋼塊の偏析パターンについて

(大型リムド鋼塊の偏析に関する研究—I)

リムド鋼塊の偏析におよぼす鋳型形状の影響について (大型リムド鋼塊の偏析に関する研究—II)

富士広畑 大橋 徹郎

## 【質問】 八幡技研 谷沢 清人

(1)  $X = W / (0.25B + 0.01H) \dots$  (2) (1520ページ)  
この式の係数はどのようにして決められたのか。すな