

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 (ΔH) 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 θ 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

わちこの式の物理的意義について尋ねたい。

(2) リムド鋼塊内の最大偏析度や最大偏析点の位置は鑄型の諸元とともに、リミングアクションの状況やふた置き時期などが大きく影響すると思うが、どうか。

(3) 実験された鋼塊のふた打ち時間がわかれば教えてください。

【回答】 リミングアクション終了後のリムド鋼塊の偏析は溶質の拡散と、溶質濃化による溶鋼の物性変化とに支配されると考えられる。そして、これらの現象は定性的には鋼塊の凝固所要時間と密接な関係にあることが推定される。

そこで、凝固所要時間を示す簡単なパラメーターとして X を選んだのであるが、これは凝固所要時間が鋼塊重量に比例し、扁平比および高さに反比例するという経験的事実より定性的に定めたものである。

(2) たしかに、リムド鋼塊の場合、リミングアクションの強度ならびに持続時間が、偏析に大きく影響すると考えられるが、今回の結果はこれを考慮していない。したがって、実測データのばらつきの中に当然リミングアクションの影響も含まれていると考えられる。

(3) 実験に供した鋼塊は 7~20 t であるが、この範囲でふた打ち時間は 10~25 min 程度である。

【質問】 八幡技研 梶岡 博幸

偏析にはリミングアクションの強さ、リミングアクションの継続時間が関係していると考えますが、その点どのように考えられるか、特にいずれの偏析ピークにリミングアクションが関係しているのか。

【回答】

(2) にも述べたように、リミングアクションは偏析に大きく影響すると考えられるが、これを定量的に解明することは現段階では困難である。ただし、リミングアクションが強くと、かつ持続時間が大なるほど、リミング終了時の溶質濃度が大きくなるため、本論文 Fig. 1 (p. 1520), Fig. 2 (p. 1520) の左方に移行すると考えられる。したがって、比較的小なる X のところで偏析度が最大となり、また偏析ピークが 2 カ所に分離すると考えられる。

講演 148: 52 (1966) 9, p. 1519~1522

リムド鋼塊の偏析におよぼす鑄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-I)

富士広畑 大橋 徹郎

【質問】 住金中研 荒木 泰治

Parameter X は鋼塊が 30 t 以上になつた場合にも適用してよいか。

われわれはこの種大型鋼塊で偏析が大となるという経験をもつておりその場合の X は Fig. 2 で取扱われているよりは大きいと思う。

そうすれば Fig. 2 は X が大になれば、再び偏析が大となるはずで、かなり複雑な関係となると推定される。これに対しての physical meaning をどういう風に考えればよいか。

【回答】

Fig. 4 (p. 1521) から推定できるように、偏析ピークが 2 カ所に分離した後も、さらに X が大になると、それぞれの偏析ピークの値が再び上昇すると考えられる。し

たがって Fig. 2 (p. 1521) の曲線が X が大なるところで再び増加すると考えられる。

しかし、実際問題として、30 t 程度の鋼塊でも X はそれほど大きくなるとは考えられず、したがって偏析ピークの変化もそれほど大きくなるとは考えられない。

講演 149: 52 (1966) 9, p. 1522~1525

リムド鋼塊凝固時の反応に関する考察

川鉄技研 松野 淳一

【質問】 住金中研 荒木 泰治

われわれの経験によるとリム層中の介在物とコア部とは介在物の量として段階的に変化し、コア部が高い。

この理由として私はリミングアクション時の CO 反応によつて MnO 系介在物の生成がおさえられているものと考えている。本研究のモデルにおいてはリム層とコア部で界面での Mn と O はあまりかわらないはずだから介在物の生成に大きな差が生じるという説明はできないのではないかと思う。その点どのように考えるか。

附… (介在物の浮上の問題はあるが一般に固一液界面に生じた介在物は小さく浮上困難であること、またこのモデルでは界面の湯の動きはないものとされているのでリム層で浮上分離したと考えることに疑問はあると思われる)

【回答】 私どものモデルでも C-O 反応によつて Mn-O の反応が規制される。すなわち C-O 反応界面の O (O_i) が C と平衡関係にあるため凝固界面での O (O_o) が C-O 反応を行なわない場合よりも低くおさえられ、 O_o と平衡する凝固面での Mn (Mn_o) は同一の Mn_L (bulk の Mn) に対して高くなり拡散量が増すため反応量が少なくなるという関係になる。しかしリム層とコア部で MnO 系介在物量が異なる最も大きな原因はリム層の凝固の場合は溶鋼の流動によつて拡散層が薄くそのため凝固界面での O がコア部の凝固の場合に比して低いことであると考えられる。

【質問】 神鋼中研 森 隆資

反応論的に考えて、CO 反応面を凝固面から離れた場所と考えるのは MnO の反応面と考え合わせ、少し無理があるのではないか。

【回答】

CO 気泡の核生成の場所としては凝固界面を考えるのが最も自然であろう。しかし一たん気泡が形成されればその成長の過程においては凝固面から離れた溶鋼内に気液界面すなわち C-O 反応界面が存在する。いいかえれば気泡の大きさが拡散層の厚さにくらべて無視しえない程度の大きさになつたならば C-O 反応は凝固面から離れた位置でも起こると考えてよいということである。更に凝固後の C 分析値から推定した凝固界面での C が bulk の C より高く、凝固面に垂直な方向の濃度勾配が存在するのは明らかであるから、凝固にともなつて排出される C 原子の一部は凝固面から拡散していく。更にその一部は bulk の溶鋼に達する前に気泡の側面に達して C-O 反応をおこなはずである。この場合正確には凝固面に平行な方向の拡散も考慮しなければならないが気泡の形、大きさ、分布が不明のため、この計算では凝固面に平行な方向に関しては平均的に考えている。また凝固面