

大粒径の時間変化が見かけ上現われるにすぎない。換言すれば直線 b は直線 a に依存しているのであつて⑤は成立しないとの解釈も可能となる。かかる場合には粒度分布を算出する試み自身が無意味となるのは当然である。いづれの仮定、解釈が合法的であるかを実証するにはまだ資料が不十分と思われたので一応の評価検討のために②③を仮定し⑥を認めた上で計算を試みた次第であります。

さて質問箇所についてご説明致します。川和氏らの実験における粒子の浮上速度の粒径依存様式は、試料中最大粒径 x と時間 t との関係に関しては (13) 式のごとくなつてゐる。つまり $\log f(t) = 1.521 - 0.165t$ なのである。したがつて時間 t によつて定まる径以下の径の粒子量は (12) で与えられるから (12) と (13) 式とから t を消去して結合された式 (14) が粒子径が x 以下の粒子量の全粒子量 (0.2%) に対する割合、つまり Cumulative undersize fraction $D(x)$ を与えることになり、これで生成した一次介在物の粒度分布が $D(x)$ の形で求まつたわけである。浴の運動によつて $f(t)$ の形は変わり得るのであつて、例えば最も単純な静止状態では $Re < 1$ のとき Stokes'law によつて $f(t) = \sqrt{h/At}$ で与えられ、これと採取試料中の粒子量の時間変化とを組合せて粒度分布を求める Andreasen Pipette 法と原理的には全く同じである。上記の如く求められた粒度分布を持つた粒子がかりに静止浴中で Stokes'law にしたがつて浮上するような仮想的状態を考えると (1) 式の $D(x)$ に (14) 式の $D(x)$ を代入し $x = f(t) = (h/At)^{1/2} = 5.45 \times 10^{-4} / \sqrt{t}$ とおくと (15) 式が得られます。曲線 c はかようにして求められた (15) 式のグラフであります。従つてご指摘の矛盾はないものと考えます。

最後に p. 548 の右欄の (15) 式の上 2 行目の「……SiO₂%は (14) 式」と 1 行目にもかかる直後の「の x に……」の間に「を (11) 式に代入し (11) 式」の語句が脱落していることをお断りしなかつたことをお詫びしますと共に、この機会を借りて挿入していただくようお願い致します。

講演 115

Fe-Si-Mn-O系非金属介在物について

八幡技研 長野 祐

【質問】 鋼管技研 榊井 明

1) Fig. 4 の図に関してですが、Si の 0.05% 以下でもこの関係が生ずるものと考えて良いでしょうか。

2) Photo. 1, Table 1 より介在物の接続点で FeO が高濃度になつていますが何故でしょうか。

脱酸直後 (すなわち a', c' の濃度) よりその後のほうが FeO 活量は高くなつていのでしょうか。

すなわち鋼浴の酸素ポテンシャルより低い介在物がまず第一に生成すると考えておられるのでしょうか。

【解答】

1) 原報告と同様の実験室的研究によれば、介在物は [Si] < 0.01% では Mn を含んだヴェスタイトであるが、[Si] = 0.01 ~ 0.02% 程度でファヤライト ([Mn] > 0.4% の範囲のみ) および Fe, Mn シリケートに変化する。これらをまとめるとだいたい Fig. 1 のようになると考えられる。なお熱延によりシリカおよびヴェスタイト

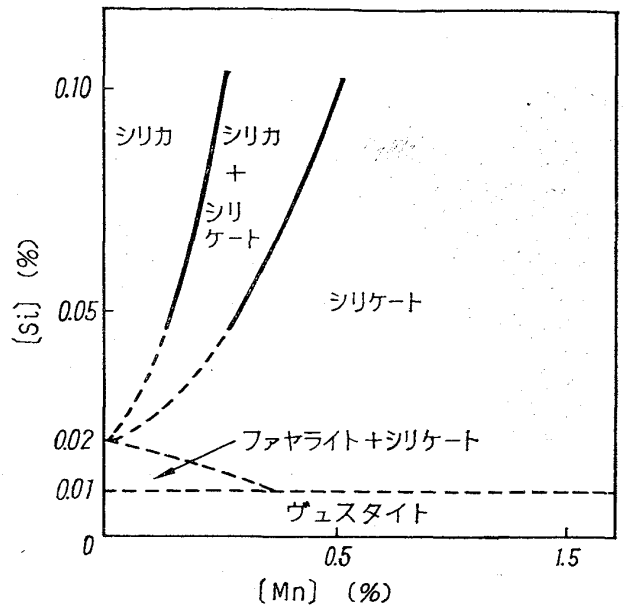


Fig. 1. Relation between steel composition and nonmetallic inclusions. ([Si] < 0.05%)

トはほとんど変形しないが、ファヤライトおよびシリケートは圧延方向に伸びる。

2) Si-Mn混合脱酸剤投入直後には脱酸剤の不均一な分布のため鋼浴内の場所により酸素ポテンシャルが異なり、平衡到達後の鋼浴酸素ポテンシャルとは異なる酸素ポテンシャルを有する介在物が生じることもあると考えられる。しかし Photo. 1 の介在物各部の FeO 値については、介在物の形能 (厚さ) あるいは EPMA の分析精度からみてその差を論じることは無理であろう分析値をマクロ的にみて SiO₂ と MnO には明らかに差が認められる。

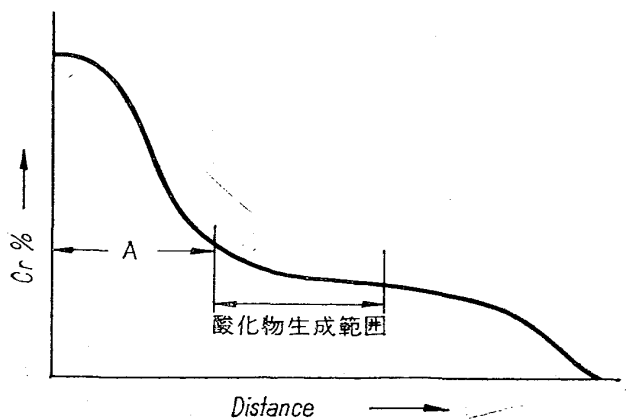
講演 116

脱酸剤添加時における酸化物系介在物の生成機構について

名大工 小島 康

【質問】 金材技研 郡司 好喜

1) 図中の範囲は Cr 濃度が高く、過飽和度が高いにもかかわらず介在物が生成しないのは、化学反応速度が小さくて、Cr の拡散が優先するためではないでしょうか。



(瞬間的には適当な過飽和度になる筈であるにもかかわらず) Cr が高くなると $\text{Cr} + \text{O} \rightarrow \text{Cr-oxide}$ なる反応が起こり難くなり、過飽和度が減少するためではないでしょうか。

2) 過飽和度を減少するという意味で、耐火物に沿った所での介在物生成過程を検討されましたか。

【解答】

1) 鉄-クロム合金溶液における飽和酸素溶解度とクロム濃度の関係については、すでに多くの研究者によって報告されている。すなわちクロム濃度が約 5% で酸素溶解度が最少となり、クロム濃度がさらに増加すると酸素の溶解度は増加する。

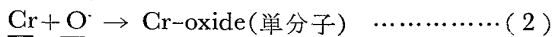
ここで質問の図 A の範囲の任意の一定点において観察すると、クロムの拡散によってクロムが 5% までは



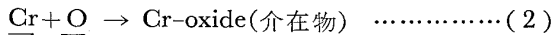
の反応が進行する。しかしクロム濃度が更に高くなると逆に一旦生じた酸化物が溶鋼中へ溶解し消失するものと考えられる。

また質問のようにクロム濃度が高いから過飽和度が高いと結論できない。高クロム濃度では酸素溶解度が高まり過飽和度は小さくなるものと考えられる。厳密には、過飽和度を計算する場合、クロム、酸素のそれぞれの活量を用いて計算するのが妥当である。

化学反応速度を



と考えると、脱炭脱酸などから推定できるように、この速度は速い。しかし化学反応速度



とすると遅い。(速ければクロム濃度が 3~9% で介在物が認められなければならない。)

すなわち、単分子の酸化物が核を作り生長し介在物として観察できる程度の大きさになるまでに時間がかかることになる。この理由としては次のことが考えられる。

① Lag-time (核生成までの所要時間) が大きい。② 均一核生成により核が全く生成しない。③ 生長速度が遅い。④ は特に他の酸化物に比較して遅い理由が考えられない。過飽和度と核生成速度の関係式から計算すると、②になる。このように A の範囲では、介在物として生長する以前にクロム濃度が高くなり結果的には介在物として観察できる程度の大きさまで生長しなかつたものと考えられる。

またクロムのブロック投入直後においては、クロムの濃度 100% の場所すなわち界面は、A の範囲の何処かであり溶解が進行するにつれてこの場所は後退する。したがって酸化物の移動がなければ移動した場所で介在物の生成はないものと考えられる。しかし最初の界面の位置が明確でないのでクロム 100% 付近で介在物は生成しない理由の一つとしては認められるが A の全範囲がそうであると断定はできない。

2) 脱酸剤投入直後の溶解過程についての実験であるので耐火物に沿った介在物の生成については行なっていない。

講演 121

X線マイクロアナライザーによる非金属介在物の分析
三菱長崎 田 島 瑞 夫

【質問】 住金中研 藤野 允克

1) 定量方法、補正方法はいかなる方式を採用されましたか。

2) 介在物中の Fe は定量されたのですか。

3) Fe が FeO として 53.0 および 76.0% と回答されていますが、介在物は分類として何になるのでしょうか。例えば FeO など(あるいは MnO など)とか silicate またわスピネル系 (Fe_3O_4) のいずれと考えられますか。

【解答】

1) X線マイクロアナライザーによる定量法には、まだいろいろ問題が残されていますが、酸化物の定量ではご承知のように過大な補正式がありません。酸化物の補正には Tong の式ががよく利用されていますが、純元素を標準試料として Tong の式で補正した場合と、酸化物を標準試料として補正を行なわなかつた場合とでは、ほぼ近い値が得られることから、私のところでは、純酸化物やいろんな割合で混合した特級試薬の溶融物、その他合成スラグ 3 標準試料として定量を行ない特別な補正は行なつていません。

2) Photo. 2 すなわち Sample 2 について Fe は定量してあります。Table 2 をご覧下さい。その他については行なつていませんが 1~3% 程度だと思います。

3) ご覧の通りの組成で特別に分類する必要もないと思いますが、あえて分類すれば FeO-MnO-SiO₂ 系になると思います。

講演 122

クリンガー、コッホ法による鋼中酸化物系介在物の抽出に関する考察
日立勝田 永 山 宏

【質問】 鋼管技研 石 井 照 明

1) 電解分離過程における介在物の変化を調べる目的でスカム試料の浸漬前後の重量の変化を測定し推定しているが実際試料の電解分離条件と異なっているのではないのでしょうか。(通電されていない)

2) 塩素化処理における介在物量の損失はどの位でしょうか。

【解答】

1) 酸化物以外の介在物、たとえば炭化物のようなものが、ある限度以上の電流密度で電解する場合に分解することはありますが、酸化物系介在物の場合は電気化学的に分解することは考えられません。従って電解分離過程における酸化物系介在物の変化は、電解液中に浸漬されている間に起こるものと考え講演で述べたように処理しました。

2) 各種の組成のスラグ、スカムなどを使用して調べましたところでは、塩素化処理による重量損失は全くなく、塩素処理後真空昇華処理を行なつた後では約 1% の重量損失が認められております。

講演 145

非金属介在物に起因する 18-8 ステンレス鋼冷延板の表面きずについて
大同中研 加 藤 剛 志

【質問】 住金中研 白岩 俊男

1) 疵のマイクロ検査の例数は?

2) 化学分析結果では Cr₂O₃ が多いスピネル系介在物も疵の原因となるのではありませんか。