



1 cm

写真1 低粘性スラグ中における局部的対流の状況 (Autoradiography による)

拌による対流の影響が大きく、したがって次数も大きくなるものと考えられる。したがって、この場合における次数は、CO ガス攪拌の影響の度合を示す1つの parameter として使うことができるものと考えられる。(スラグ中の対流の存在については、写真1にこれを示した。)

2. ご指摘のように、境膜厚さの変化は、CO gas 発生速度のみの関数としては表現できないものと考えられます。すなわち、基本式

$$\dot{n}_S = \frac{AD_S''}{\delta_S''} L_S \cdot C_S' \dots\dots\dots (3)$$

において、

(1) A の変化、すなわち界面積が CO ガス気泡の界面における発生によって変化を受ける場合、

(2) δ_S'' の変化、

C. WAGNER³⁾は、この場合

$$\delta_S'' = B(\dot{n}_{CO})^{-\alpha} \dots\dots\dots (4)$$

の関係式を提示し、 δ_S'' の変化を \dot{n}_{CO} のみの関数と考えたが、実際には δ_S'' を変化させる他の因子として、

a) 強制攪拌、b) α の時間的変化が加えられなければならない。

a) 強制攪拌がある場合

スラグ中に強制攪拌作用を加えた場合、境膜厚さに変化が生じることは、本文に示したとおりである。この場合、強制攪拌の intensity を β とすると

$$\delta_S'' = B(\dot{n}_{CO} \cdot \beta)^{-\alpha} \dots\dots\dots (5)$$

のような形で表現する必要があると考えられる。したがって、 \dot{n}_S は次のように表わされる。

$$\dot{n}_S = \left(\frac{AD_S'' L_S}{B} \right)^{1/1-\alpha} \{ \beta K(t) \}^{\alpha/1-\alpha} C_S'^{1/1-\alpha} \dots (6)$$

RAMACHANDRAN ら⁴⁾のデータは、スラグ・メタルを一

様に攪拌している場合であり、A、 β の寄与率はかなり大きいものと考えられ、したがって移動速度自体も非常に大きいため、これらの項も含めて見かけ上 $K(t)$ だけで処理した場合には、ご指摘のように、特に大きなズレが見られるものと考えられる。

b) α に時間的変化がある場合

本文のデータは、脱硫の比較的初期の場合のみを取扱っているが TARBY ら⁵⁾は FeO の還元過程を初期段階と後期段階に分け、比較的初期の初期段階には見かけ上次数は大きく、後期の後期段階では次数が1に近くなることを指摘している。これは CO gas 発生速度の境膜厚さへの寄与率 α が、時間的に変化することを示していると考えられる。

すなわち、 α の制限条件 $0 \leq \alpha < 1$ の範囲内で、次第に α が0に近づいた場合、次数はそれにつれて変化し究極的に0になつた場合には

$$\dot{n}_S = \frac{AD_S''}{B} L_S C_S' \dots\dots\dots (7)$$

となり、この場合、 $B = \delta_S''$ であるから、これは(3)式そのものである。

十分長い時間をとれば、 \dot{n}_{CO} は次第に低下し、 δ_S'' 変化への依存度は小さくなるので、最終的には、このような形に到着くものと考えられる。一方、脱硫の比較的初期の一定時間をとれば、ある程度平均的な値として近似的に α を一定にして表現ができ、かつこれを CO gas の攪拌作用の parameter として取扱うことができるものとする。

文 献

- 1) 足立, 荻野, 西脇: 学振第54委 1125, S 44年 2月13日
- 2) 齊藤, 川合: 日本金属学会誌, 19 (1955), p.170
- 3) C. WAGNER: Physical Chemistry of Steelmaking (1958) 237 John Willey & Sons
- 4) S. RAMACHANDRAN et al.: Trans. AIME, 206 (1956), p. 1549
- 5) S. K. TARBY, et al.: ibid., 239 (1967), p.1005

講演 スラグ-炭素飽和溶鉄間の S 移行に関する一考察*

東北大選研 工博 大谷 正 康
工博 徳田 昌 則

【質問】 住金中研 羽田野道春

1. スラッグ-グラファイト界面を増大させると、反応電位は低下するものと考えられるが、その場合、反応電流の限界電流値に対する相対的な関係は、どのようになると考えられるか。

2. スラッグの粘性が変化すると、限界電流に対する反応電流の割合はどのように変化するか。またその場合、 a_{SiO_2} はどのように寄与すると考えられるか、とくに、塩基度は非常に高いが、融点近傍のため粘性が高いというような場合、どのように考えたらよいか。

* 鉄と鋼, 55 (1969) 11, S 708~711

3. グラファイトルツボ中で溶解したスラグ中には、Cが若干含まれているという報告があるが、このようなスラグ中に溶解または suspension しているCの寄与する反応（たとえば FeO との反応）はもしあるとすれば、どのように取扱うべきかご教示願いたい。

【回答】

1. 一般に黒鉛のつぼを用いた実験で、スラグ-黒鉛つぼ界面積を増加させれば、アノード電流密度は低下し、それに伴いご指摘のように反応電位は低下すると考えられる。カソード側が反応律速あるいは混合律速の領域にあれば、上記のような反応電位の低下はカソード電流密度を増大させ、限界電流値に接近させることになる。しかし、カソード側がすでに拡散律速の領域にあればカソード電流は限界電流に達しているわけですから、それ以上の反応電流の増大は攪拌などの手段を取らない限り期待できないことになる。

2. スラグの粘性値がスラグ中のイオンの拡散定数値に一義的に対応するものと考えられる場合、スラグの粘性の増大は限界電流 i_e の低下を招くので、他の条件が変化しなければ反応電流との比、 i/i_e は大きくなる。また a_{SiO_2} が低ければ、 E_{Si} は低くなり、結局反応電位はより低いレベル（カソディック）に設定されるから一般にカソード電流は増大し金属からスラグへの移行速度は大きくなると考えられる。もつともカソード側が i_e に達していれば、その効果は少ないといえる。粘性が高い場合は i_e が小さくなるので、塩基度が高い場合でも脱硫速度は低下することは十分考えられる。 i_e の大ききで塩基度増大の効果が決まることになるわけであるから、粘性が高い場合でも i_e が大きければ反応電流は十分大きくなりうると考えられる。

3. Suspend している炭素粒の反応に対する影響は量的にほとんど無視できるのではないかと考えられる。それは、たとえば FeO などが還元されたとしても気泡とともに浮上し、対質的に攪拌などの効果をもたないと考えられ、また一方スラグ内でたとえば $FeO + Cs \rightarrow Fe + CO$ 反応がおこっているとしても界面における脱硫反応には寄与するところはないという理由による。

スラグ中にCがアニオンの形で溶解している場合は、金属中へ入る場合にアノード反応として系の反応電位の低下に寄与するから、脱硫反応速度境大に有効となる可能性はあるが、量的にどの程度有効かは明りようでなく、今後検討されるべきものと考えられる。

講演 千葉3高炉における脱硫試験について*

川鉄千葉 桜井昭二・佐藤範彦
技研 岡部俠児・植谷暢男

【質問】 八幡技研 工博 児玉惟孝

1. 高炉のSの80%はコークス重油など燃料から炉に装入されている。このSの過半は羽口水準前で燃焼しガス中に入る。このガス中に入ったSが炉内の原料などに吸収された後に脱硫反応により銑鉄、鉍滓に分配され

ると考えられる。われわれのところの高炉測定の1例では、シャフト下部では金属鉄中にSは0.04%含まれており、朝顔上部で0.09%に上昇し、羽口水準では0.06%に低下し、出銑口のSは0.03%となっていた。この現象は装入物が炉内でSを吸収し、また脱硫を行なう上述の現象を示しているものと思う。このような現象があるとすればガス中のSはどのような形態で装入物中に入っていくのか、また朝顔部の造滓、造銑過程でどのような脱硫反応が行なわれるか、羽口水準までかなりの脱硫が行なわれると考えられるので講演者のお考えをうかがいたい。

2. 朝顔部鉍滓中にはアルカリがかなり多い。(1例6%)このアルカリは脱硫にどのような影響を及ぼすと考えるか。

3. 高炉にMgOを装入した場合、その効果が現われるのは装入物の降下時間で推定した時間より遅れると思う。その遅れは何時間くらいであつたかがいたい。

【回答】

図1は試薬から作った純ヘマタイトペレットとコークスブリーズを ore/coke=3.0 に混合し、てカーボンチューブ中で還元を行なつた際の金属中へ入るCとSの関係を示した図である。すなわち、滲炭速度が急速に早くなる1400~1450°CからSの吸収もほぼ同じ速度で早まることがわかる。さて、質問の要旨は図2に示すように、シャフト下部からボッシュ下部までの間の金属の加硫とボッシュ以下での脱硫の機構についてであるが前述のように金属の滲炭が急速に進行する1450°C以上の温度領域ではSの金属中への吸収も相当激しく起こるはずである。その上、ソリューションロス反応の進行に伴ってコークスからガス化したSや、上昇してきたガス状のS化合物が金属と接触する。このようにしてシャフト下部からボッシュ上部にかけては金属中Sが

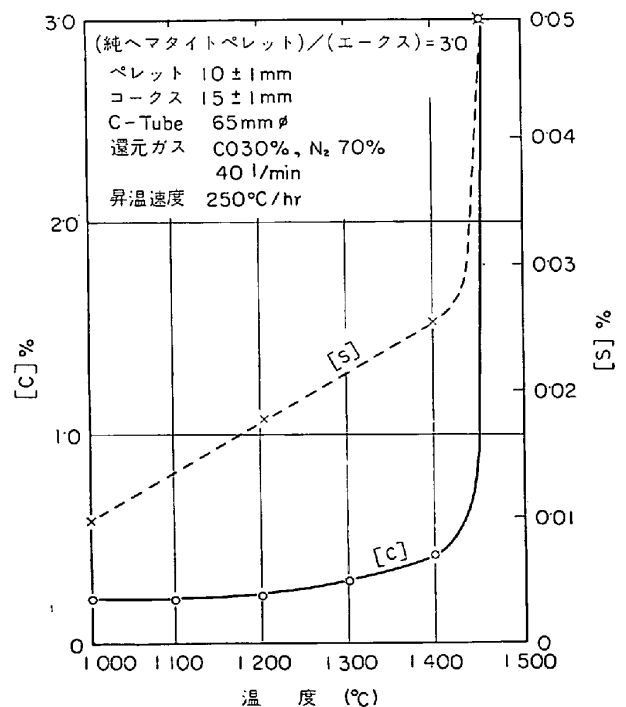


図1 SとCの金属への吸収の実験例

* 鉄と鋼, 55 (1969) 11, S 712~715