

1. 緒言

溶鋼の水素ピックアップに対し、大気中の湿度が影響することは古くから知られていたが、スラグを通しての水素吸収に関する速度論的研究は、Iguchiら<sup>1)</sup>の報告のみで、これまでほとんど検討されていない。今回、スラグ層厚み、スラグ中のFeO、メタル中酸素の影響を調査したので報告する。

2. 実験方法

MgOルツボの中で、Fe-36%Ni合金(850g)をAr雰囲気下で1600°Cに加熱、溶解した。AlおよびTiでメタルを脱酸後、所定量のスラグ(CaO 30%, MgO 20%, SiO<sub>2</sub> 50%)を反応管内に吊した容器より添加した。スラグの熔融後、雰囲気を所定分圧の水蒸気を含むAr雰囲気に切り換えた。以後、10min以内に鋼の細線を用いスラグ層厚みを測定するとともに、適宜メタル試料を採取した。

試料の採取は、FeTiを真空封入した石英製サンプラーを用いた。水素、酸素の定量は雰囲気ガス溶融法によった。なお、スラグは、CaCO<sub>3</sub>, MgO, SiO<sub>2</sub>をプリメルトし作成した。

3. 実験結果と検討

Fig. 1に水素吸収速度に及ぼすスラグ層厚みの影響を示す。初期の吸収速度は、スラグ厚みの増加とともに減少する。

メタルの酸素値が高くなるほど吸収速度は低下する。実験途中でスラグ中にFeOを添加したところ、メタルの酸素値は急速に増加したが、水素溶解速度はやや減少の傾向を示した。

スラグ中では、水素は水蒸気として存在し、律速段階はそのスラグ内での拡散である等の仮定をもうけ、基礎式(1)を境界条件、(2)、(3)のもとで解いた(Fig. 2)。

$$\frac{\partial C_{(H_2O)}}{\partial t} = \tilde{D}_{(H_2O)} \frac{\partial^2 C_{(H_2O)}}{\partial x^2} \dots\dots(1)$$

$$\text{at } x=0, C_{(H_2O)} = C^e_{(H_2O)} = \gamma \cdot (P_{H_2O})^{1/2} \text{ for } t \geq 0 \dots\dots(2)$$

$$\text{at } x=L_s, \tilde{D}_{(H_2O)} \cdot \rho_s \cdot \frac{\partial C_{(H_2O)}}{\partial x} = 9 L_m \cdot \rho_m \cdot \frac{\partial C_{(H)}}{\partial t} \text{ for } t > 0 \dots\dots(3)$$

$\tilde{D}_{(H_2O)}$ : スラグ中水蒸気の見かけの拡散係数,  $\gamma$ :  $P_{H_2O} = 1$  atmでのスラグ中水蒸気溶解度,  $C^e_{(H_2O)}$ : 雰囲気中水蒸気と平衡するスラグ中水蒸気濃度,  $L_s$ : スラグ厚み,  $L_m$ : メタル浴深さ,  $\rho_s, \rho_m$ : スラグとメタルの密度

実験結果と計算は、反応の初期には良い一致を示し、メタルの酸素値が低い場合、水蒸気のスラグ内の移動が反応を律速することがうかがえる。

この他、メタルの酸素値、あるいはスラグ中FeOの影響について、検討を加えた。

文献: 1) Y. Iguchi et al: USA-Japan Seminar on Chemical Kinetics of Pyrometallurgy at Endicott House, MIT, 1976

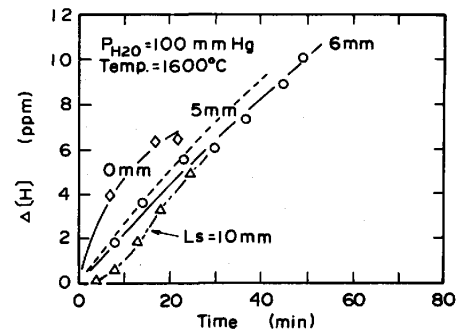


Fig. 1. Effect of slag layer thickness,  $L_s$ , on the hydrogen dissolution rate.

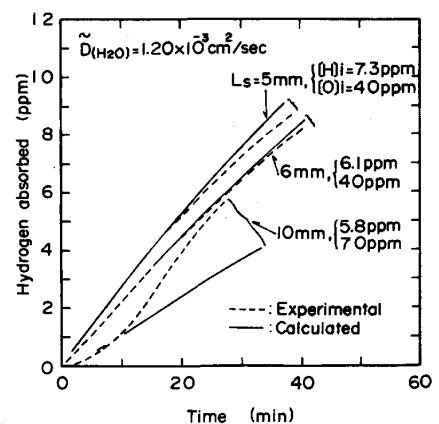


Fig. 2. Experimental and predicted effects of slag layer thickness on hydrogen absorption by an iron alloy.