

(134) スラグを通しての溶鉄への水素の溶解

東北大学 工学部

不破 祐

○井口泰孝 鈴木 真

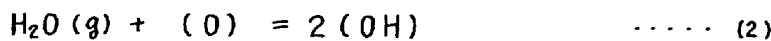
1. 緒言 : 従来著者らは溶融鉄合金の水素溶解度^{1),2)}、溶融スラグの水素吸収^{3),4)}について研究してきた。本研究は雰囲気の水蒸気から溶融スラグを通して溶鉄へ水素がどのように溶解するかについて雰囲気の水蒸気分圧、スラグの塩基度、スラグ中の $(FeO)_t$ の影響について調べたものである。

2. 実験装置および方法 : 反応管部の概略を図1に示す。ろっぽは緻密なマグネシアろっぽを用い、アルゴン雰囲気の下で電解鉄を高周波誘導加熱により溶融し、温度が $1600^{\circ}C$ に一定になり最初の試料採取を行なった後スラグを徐々に添加する。スラグが均一に溶解した後、スラグ、メタルの両層より試料採取を行ない、その後雰囲気をアルゴン-水蒸気混合ガスに切り換え、適当な時間毎に試料採取を行なった。得られた鉄試料について、水素および酸素の定量を、スラグ試料について、水素定量および一部につき組成分析を行なった。

3. 実験結果および考察 : 図2に結果の1例を示す。図より溶鉄中の酸素はスラグ添加開始後減少している。これは添加したスラグの酸素ポテンシャルが小さいため (FeO) を全く含まない溶鉄中の酸素が(1)式によりスラグ側に移行するためと考えられる。また雰囲気をアルゴンからアルゴン-水蒸気混合ガ



スに切り換えた場合溶融スラグ中および溶鉄中の水素が増加し始める。これはガス-溶融スラグ界面で(2)式の反応が起り、スラグ中に溶解した (OH) がスラグ中を拡散しスラグ-溶鉄界面に達し(3)式により溶鉄中に溶解するものと考えられる。但し(3)式により溶解した酸素は(1)式によりスラグ側に移行するため溶鉄中では水素のみ増加し酸素はほぼ一定値を示している。



著者らの先の研究により(2)式に従いスラグ中の水素 (OH) は雰囲気の水蒸気分圧が高くなるほど、またメタ珪酸塩より塩基性になるほど増加することが報告されている。本研究においても塩基性のスラグを用いた場合および水蒸気分圧を高くした場合の方がスラグ中の水素およびそれに対応して溶鉄中の水素が高くなっている。更に(3)式より明らかなように水素の溶解には酸素の影響が非常に大きいことが予測される。そこでスラグに FeO を添加した場合について同様の実験を行なった。その結果スラグ中の水素はアルゴン-水蒸気雰囲気の下で急激に増加し、それに対応し溶鉄中の水素も急激に増加する。しかしその後スラグにあらがじめ (FeO) が存在するため溶鉄中の酸素が増加し始め、水素の増加はゆるやかになる。以上本研究結果は著者らの溶融スラグの水素の吸収実験の結果と非常によく対応している。また実際の製鋼過程における溶鋼中の水素に及ぼす雰囲気中の水蒸気分圧の影響、脱酸時の溶鋼中の酸素の影響、電気炉還元期のスラグの影響などよく対応している。

1) 野崎、萬谷、不破、的場 : 鉄と鋼 52 (1966) p.1823

2) 萬谷、不破、小野 : 鉄と鋼 53 (1967) p.101, 60 (1974) p.1299

3) 不破、萬谷、福島、井口 : 鉄と鋼 53 (1967) p.91

4) 井口、萬谷、不破 : Trans. ISIJ, 9 (1969) p.189, 10 (1970) p.29

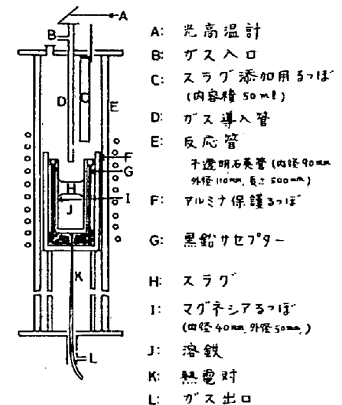


図1 反応管部概略図

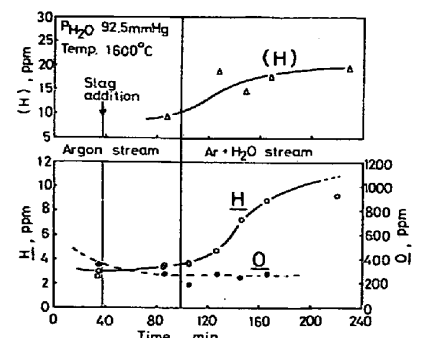


図2 スラグの水素濃度および鉄の水素、酸素濃度変化
(38.5% CaO - 31.5% SiO₂ - 15% Al₂O₃ - 15% H₂O)