

(137) 還元精錬時の溶鋼中水素の挙動について

新日鐵 生産技術研究所 ○稲富 実, 木村重廣
片山裕之, 梶岡博幸

I 緒言

アークを加熱源として用いる還元精錬法によって得られる溶鋼の水素を低くするためには、インプットされる水分の減少が重要なことは周知の通りである。その第1段階として著者等は従来主要な水分供給源とみなされていた生石灰の低水分化をCO₂処理法によって可能にした⁽¹⁾。次に問題になりうるのは炉内雰囲気中の水蒸気であるが、もし、雰囲気中の水分がスラグを通して溶鋼に移行するという機構を考え、井口らのデータから推定すると、実炉規模では水素ピックアップはほとんど無視できることになる。しかし、実際にはアークの存在が水素の挙動に大きな影響を及ぼしている可能性があるため、アーク雰囲気-スラグ-溶鋼系で、雰囲気から溶鋼への水素の移行について実験を行なった。

II 試験方法

100kg高周波溶解炉で炭素鋼組成の溶鋼にて、Ar-H₂O雰囲気下で交流炭素アークを発生させながら、還元性スラグ(4kg)を添加し、溶鋼サンプリングにより水素の挙動を調べた(図1)。変化させた要因は、アーク電流(70~210A)、アーク長、スラグ塩基度(1~3.5)、雰囲気中の水蒸気分圧(18~80mmHg)などである。分析試料は真空サンプラーで採取し、ガスクロ法により水素分析した。

III 試験結果および考察

- (1) アークを発生させない場合、あるいはサブマージドアークの場合には30分間保定しても、溶鋼中水素の変化は誤差範囲内である(図2, (a), (b))。これは、井口らのデータから推定される結果($\Delta H \leq 0.3 \text{ ppm}/30 \text{ 分}$)と一致する。
- (2) オープンアーク状態では溶鋼水素の上昇傾向が認められ、5~15分で見かけの飽和値に達する($\Delta[H] = 0.5 \sim 2 \text{ ppm}$)(図2-c)。この見かけの飽和値はInitial [H]が高いほど高くなる。また見かけの水素吸収速度($\frac{\text{見かけの飽和} [H] - \text{Initial} [H]}{\text{時間}}$)はアーク電流値が大きいほど大になるが、水蒸気分圧は17~80mmHgの範囲で影響は認められない。
- (3) 見かけの飽和値は低下する方向(例えばアーク電流の低下)にアーク条件を変化させてもHは低下する傾向は認められず、アークの存在は吸収反応を促進するだけの影響しかもたないと考えられる。
- (4) 上記水素の挙動は、アーク部(面積はスラグ-溶鋼界面積の0.3%以下)での迅速な水素の吸収反応と、スラグ-溶鋼界面での反応の合成により説明できる。

IV まとめ

ガス-スラグ-メタル系でアークが存在すると、アーク雰囲気を通して溶鋼の水素ピックアップが促進される。したがって還元精錬法において低水素鋼を溶製するためには、生石灰などの副材料の低水分化のほか、雰囲気(特にアーク部)の水蒸気分圧を低下することが必要である。

引用文献 (1) 古屋, 木村, 片山, 梶岡: 鉄と鋼 '76-S.80~81 (2) 井口, 不破, 鈴木: 鉄と鋼 '75-S-485

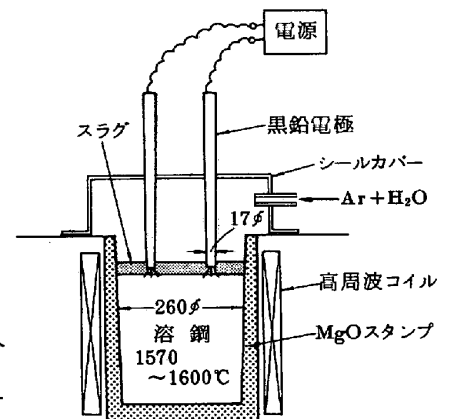


図1. 実験装置概略図

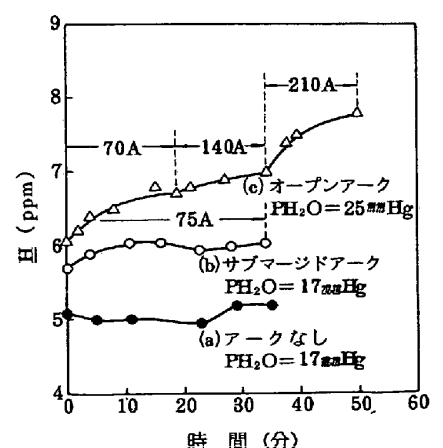


図2. 溶鋼中の水素の挙動