

(96)

電気炉溶製時の水素の挙動について

日本鋼管(株)技術研究所 榊井 明 ○笹島保敏  
京浜製鉄所 河上 勇 海老沢勉

1. 概言 鋼中水素は毛割れや白点あるいは機械的性質に悪影響するので極力低下する必要がある。一般に言われているように鋼中水素濃度の低減には添加合金の乾燥および造滓剤用石灰の乾燥を十分に行なうことが望ましい。しかし 溶製鋼種によってはこれらの使用量が多くなり、バック内での加熱が均一に行なわれず、水素濃度が高くなっていくことが予想できる。このような場合の対策として下記の試験を行ない炉中水素のピックアップの機構について検討した結果、適切な水素低減策を見出すことができた。

2. 試験結果 ステンレス鋼の溶製時の水素の挙動を調査した結果、溶鋼中の水素は石灰の使用量とその石灰中の水分量によって持込まれる水素量に関係し、さらにそこでの溶鋼への吸収割合は溶鋼内の溶解酸素量によって決定されることが判明した。以上のことから溶鋼中の水素を低下するには石灰を乾燥して水分の少ないものを使用し、かつ石灰を使用する時期の溶解酸素を高めておく必要がある。また石灰からの水素のピックアップは約10分でほぼ完了し、その後の水素吸収は生じない。従って石灰添加と同時にSi添加を行なう場合と石灰添加5分後にSi添加を行なう場合とでは、水素ピックアップにかなりの差があることが推測され、この点を確認するため3つの方法(A, B, C法)を試験した。A法とは還元期に添加する石灰を乾燥せず直接石灰ホッパーより切り出しSiと同時に添加する方法であり、B, C法とは石灰添加5分後にSiを添加する方法であり、C法の場合にはこの5分間に酸素ガスを炉中に吹込む方法である。この試験結果を図1に示した。それぞれの水素分析値は各チャージの比較を行なうため還元初期の濃度で標準化して示されている。図1に示された結果は前に述べたように石灰中の水分が炉中で加熱除去される過程にSi脱酸が進行するA法で最も水素濃度のピックアップが激しく、これに対しB, C法はA法の約50%程度のピックアップしか起きていない。さらにBとC法とでは若干の差があるがこの差は石灰添加後酸素ガス吹込をすることにより次の現象が起り水素のピックアップを一層抑えられたためと考えられる。1) 溶鋼-スラグ界面の酸素ポテンシャルを高めた。2) 酸素ガス吹込による攪拌および発熱により石灰中の水分の分離速度を高めた。3) 石灰と共に添加される冷却材からくる若干のSi, Alなどを酸化させ、それらによる脱酸を防止した。

3. 結言 電気炉溶製時の水素の挙動を調査した結果

- 1) 水素源となるのは石灰中の水分である。
- 2) 石灰中の水分がいかに関溶鋼中の水素となってくるかは、溶鋼中の溶解酸素量によって支配されている。

以上のことから、低水素濃度の鋼を得るには、添加する石灰の乾燥を出来るだけ行ない、さらに石灰中に残留する水分の溶鋼への吸収する割合を出来るだけ小さくするため、石灰添加後少なくとも5分間以上は溶鋼中の酸素濃度を高めておく必要がある。

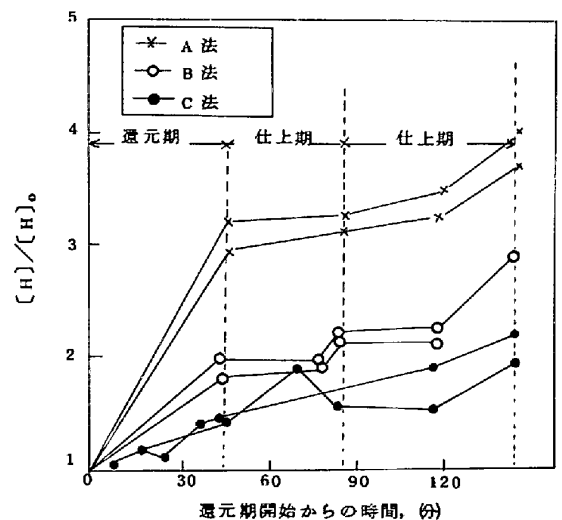


図1. Si添加時期がおよぼす水素ピックアップへの影響 ([H]₀=還元期初期の水素濃度)