

(91) RH還流式真空脱ガス処理の酸素について

川崎製鉄 千葉

大田豊彦 飯田義治
〇香月淳一 岡野 忍

1 緒言。 RH脱ガス処理により溶鋼中の水素はかなり減少し、水素によると思われる鋼材の欠陥はほとんど無くなっている。一方酸素についても脱ガス処理により減少しているが、酸化物系不純物による鋼材の欠陥が完全に解決されているわけではない。酸化物系不純物による鋼材の欠陥が溶鋼中の酸素を減少させることにより、全てが解決出来るとは思われないが、より酸素含有量の少ない清浄な鋼を製造することは必要であろう。そのためには脱ガス処理の場合、溶鋼中の酸素の挙動に影響している因子を明らかにする必要がある。そこで主に High Mn Killed 鋼を脱ガス処理した場合の処理条件と溶鋼中の酸素の挙動について調査した。

2 結果及び考察。 RH脱ガス処理の処理方法を大別して以下の2つに分ける。(i)完全脱酸 RH処理前に取鍋内に於いて、Si, Mn, Al, 共に目的の溶鋼成分にしてからRH処理を行うもの。(ii)半脱酸 RH処理前の取鍋内に於いて、一部のMn, Siのみで脱酸を行い脱ガス処理中期又は末期にSi, 又はAlを添加して目的の溶鋼成分としたもの。このうち完全脱酸処理の酸素と非脱ガス材の酸素を、造塊時のポンプサンプルより比較すると、RH処理材 $\bar{x}=32\text{ppm}$ 、非RH材 $\bar{x}=55\text{ppm}$ でRH処理により約4割酸素が低くなった。又完全脱酸と半脱酸との脱ガス処理中及び造塊時の酸素を比較する時、RH処理時間を同一に行うと、造塊時の酸素は半脱酸の方が高いことを確認した。即ち完全脱酸処理はRH処理前にすでにAlを0.020~0.060% 共存させていることにより、酸素はほとんど全てoxideとして存在し、これをヨードアルコール法による Al_2O_3 の分析によって酸素との関係を調査すると、溶鋼中の酸素と Al_2O_3 は実験の誤差の範囲ではほぼ一致している。従って完全脱酸による脱ガス処理での酸素の減少は Al_2O_3 の浮上によって行われるものと考えられる。一方半脱酸の場合は脱ガスの中期迄は $\text{C}+\text{O}\rightarrow\text{CO(g)}$ の反応による酸素の減少があり、Alの添加後は Al_2O_3 の浮上により酸素が減少する。こゝで脱酸生成物の浮上分離の式 $O_t = O_0 \exp(-Kt) \dots (1)$ (O_t :時刻 t のときの酸素量、 O_0 : $t=0$ のときの酸素量、 K :速度恒数)

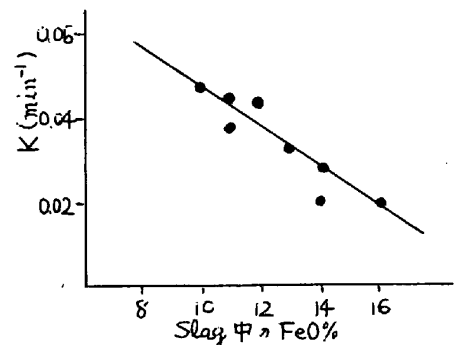
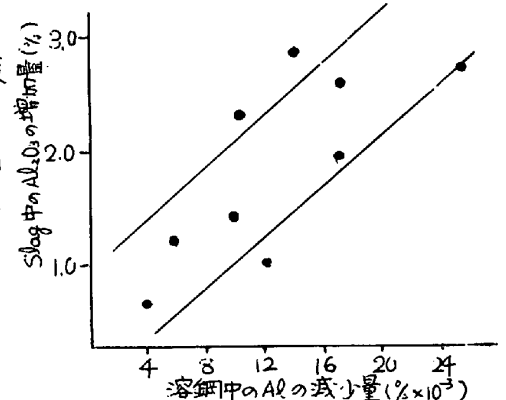


図1. FeO%とKの関係

を脱ガス処理中の酸素について適用してみた。その結果RH処理中期迄はほぼ(1)式を満足するが、末期には満足しない。これは酸素濃度が低下するに従い、供給酸素源が大きな影響を持つてくることを意味する。従って(1)式の K と種々な要因を調査した所、図1に示す如く、鍋内に入ったslag中のFeOの影響があることが解った。さらにslagの成分変動を調査すると図2の関係があり、slag中のFeOが多い場合は、slagから供給された酸素と溶鋼中のAlが反応し Al_2O_3 を生成して、この一部が溶鋼中に混入することにより(1)式を満足させない現象を生ぜしめるものと考えられる。

図2. Alと Al_2O_3 の変動量の関係

又RH処理時間を同一とすると、RH処理前の酸素が高い場合には造塊時の酸素も高くなる傾向が認められ、脱ガス処理をすると之れとも処理前の酸素の低下に注意する必要がある。造塊時の異常注入が発生したものは、その時の酸素のpick up が極めて大きい結果を得た。