

(83)

鋼中酸化物系介在物におよぼすフェロシリコン材質の影響

70078
70078

日立製作所 勝田工場 O永山 宏

1. 緒言

鋼中酸化物系介在物の中には多量の Al_2O_3 を含むものがあり、とくにとりべ内において Al 脱酸を行なわない上注鋼塊の巨大介在物にも、アルミネート系のものが多数認められている。この Al_2O_3 の有力な源泉の一つとして、還元精錬末期に炉内に投入するフェロシリコン(以後 Ferro-Siと略記)が挙げられる。

本報告においては、自家における高炭素クロム鋼の溶解において市販の一般的材質の Ferro-Si の代りに、低 Al Ferro-Si (Al 0.3%) を使用し、製鋼過程における酸化物系介在物の挙動および鋼塊中のアルミネート系介在物に対する影響について調査した結果について述べる。

2. 実験方法

供試 Ferro-Si は A, B = 社製の一般材質のものおよび C 社製低 Al Ferro-Si であり、これらについて Al , Ca , Mg の定量, HF 処理後残渣について X 線回折および化学分析, 研磨面にあらわれた介在物の顕微鏡観察および EPMA 分析を行なった。またこれらの Ferro-Si の使用実験は 10 t 電弧炉溶製の高炭素クロム鋼 10 ch. ずつについて、精錬、造塊過程から Ferro-Si 投入前、後および鑄込時の三時期、ならびに鋼塊底部より試験片を採取して行なった。精錬、造塊過程の試験片はスプーンで汲出してからルードベルグ法により、鋼塊よりの試験片は鋼塊底部の一定箇所より外表面を含むようにして $40 \times 40 \times 120$ に切出して採取した。これらの試験片について、EPMA 分析, 顕微鏡観察, 化学分析, X 線回折などにより介在物を調査した。

3. 実験結果

3.1. Ferro-Si 中の酸化物系介在物

表 1 に Ferro-Si 中の Al , Ca および Mg の定量結果を示す。

表 1. Ferro-Si 中の Al , Ca および Mg の定量結果 (%)

試料		Al	Ca	Mg
一般材質品	A	1.32	0.14	0.05
	B	1.68	0.35	0.04
低 Al Ferro-Si	C	0.28	0.13	0.03

一般材質品に含まれる介在物は、 $CaO-MgO-Al_2O_3-SiO_2$ 系のもので、その析出相は酸化物系介在物に見られるものと類似しており、スピネル、 $\alpha-Al_2O_3$, α -*cristobalite* から成っている。

低 Al Ferro-Si 中の介在物は CaO をほとんど含まない $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ 系のものであり、 $\alpha-Al_2O_3$ のほかに $Al_2O_3 \cdot SiO_2$, $MgO \cdot SiO_2$ などのシリケートから成っている。

3.2. 酸化物系介在物に対する低 Al Ferro-Si 使用の影響

(1) Ferro-Si 投入による介在物中 Al_2O_3 の増加率は、低 Al Ferro-Si の場合には市販の一般材質のものの場合に比しほぼ $1/4$ 程度であり、したがって出鋼前溶鋼中の Al_2O_3 の含有量も低値を示すことが認められた。

(2) 出鋼後における介在物中の各成分の変動は少なく、 FeO および SiO_2 にくらば変動が見られる程度である。したがって低 Al Ferro-Si の使用により鋼塊中の Al_2O_3 含有量も低減する傾向が認められた。

(3) 酸化物系介在物における Al_2O_3 の存在形態はいずれもスピネルであり、Ferro-Si 材質による差異は認められなかった。

(4) 酸化物系介在物の顕微鏡的組織に対する Ferro-Si 材質の影響は比較的小さいことが認められた。

1) 永山 : 鉄と鋼 56, 2, p194 (1970)