

新日鉄釜石製鐵所 阿部 泰久 小池 俊介
西村 光彦

1 緒 言

連鑄高炭素鋼の脱酸については種々の脱酸法があるが、今回 Al 以外の普遍的脱酸剤としての Ca-Si, Ti を使用した場合その脱酸生成物がどのような形状、形態を示し、これが熱間圧延でどのように変化していくかを主眼に報告する。

2 試験および調査方法

対象鋼種は第 1 表に示す高炭素鋼で、使用した脱酸剤は Ti(99.8%)、Ca-Si(Ca 8.24%, Si 5.74%)であり、実際の試験に際しては、Ti をベースとしこれに Fe-Si を加えたものと Ca-Si を加えたものを対象とした。

3 試験結果および考察

全脱酸量(出鋼前 0 - タンディッシュ内 0)は Fe-Si, Ca-Si 脱酸でそれ程違わなく、出鋼前 0 と強い相関がある。鋼片における介在物は、Ca-Si 脱酸で Ti 系の介在物が多く出たのが目立ち、また、線材における酸化物系介在物の形態が両者で非常に異なっていることがわかった。すなわち Fe-Si 脱酸では線材における酸化物は大部分が細く伸びた硅酸塩系(A₂系)であるのに反し、Ca-Si 脱酸では大部分が球状あるいは角形の酸化物でほとんど伸延しない C 系となっている。これらの鋼片および線材における介在物の EPMA 分析を行なった。その結果の 1 例を写真 1 に示すが、Fe-Si 脱酸の場合、SiO₂ - MnO - Al₂O₃ の他に TiO₂ または ZrO₂ が折出しているものが多く、まれにパウダー起源と思われる CaO を含むものがみられる。一方、Ca-Si 脱酸の場合は、CaO - SiO₂ - Al₂O₃ - TiO₂ 系で非常に複雑な相をなしており、線材になっても 20 ~ 80 μ の粒状介在物として残存している。これらの介在物を更にミクロピツカースを用いて硬度調査を行なったところ、Fe-Si 脱酸の介在物では硬度 700 前後であるのに反し、Ca-Si 脱酸のそれでは硬度 800 前後とかなり硬くなっていることがわかった。すなわち、MnO にかわって CaO - TiO₂ が入ったことにより介在物の硬度が増加して、これが線材での介在物の形状を変える 1 つの原因となつたものであらうと思われる。

表 1 高炭素鋼の化学成分(%)

	C	Si	Mn	P	S
硬鋼線材 4 種相当	0.55 ~0.65	0.15 ~0.35	0.80 ~0.60	0.040 以下	0.040 以下

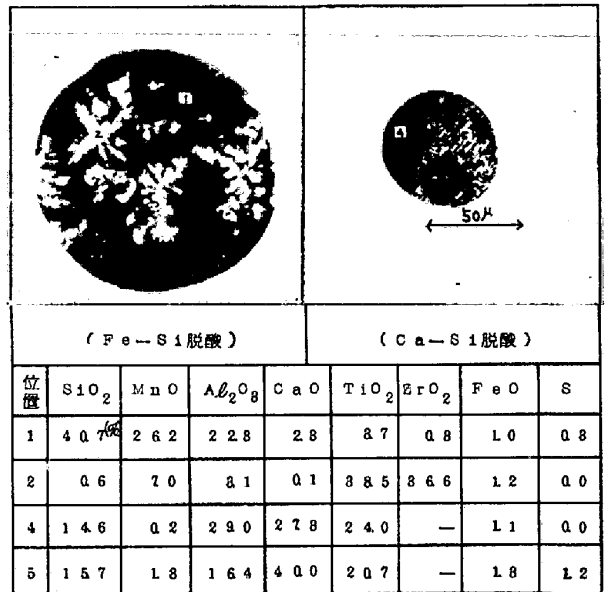


写真 1 鋼片での EPMA 分析結果の 1 例

4 結 言

Fe-Si, Ti および Ca-Si, Ti 脱酸の脱酸生成物につき比較調査を行ない、脱酸法の違いにより生成した介在物の組成、熱間加工による形状の変化につき、その違いを明らかにした。すなわち Ca-Si, Ti 脱酸では線材になっても伸びていない球状の CaO-SiO₂-Al₂O₃-TiO₂ 系の介在物が出、20 ~ 80 μ の C 系介在物として残存することを示した。これは介在物の硬度が高いためと考えられる。