

(137)

鋼塊内残留介在物

(リムド鋼の凝固現象に関する研究-Ⅷ)

富士製鉄広畑

浅野鋼一・佐伯 毅

1 目的 リムド鋼の凝固時に生成する酸化物量は解析的に推定できることを前報までに示したが、実用鋼塊内に捕捉される非金属介在物は凝固時に固液界面において生成する酸化物のほか、巻き込まれたスカムや耐火物に起因するものもある。また、リミングアクションによる酸化物の浮上離脱も考慮しなければならない。本報告ではこの点の考察を行う。

2 実験 リムド鋼のリム層内の酸素含有量と鋼塊の鋸肌からの距離ならびに高さとの関係を種々の溶鋼組成の鋼塊について調査した。また、電解抽出法により同様な条件下における大型非金属介在物量の調査を行った。図1に鋼塊表面から3.5cm、頭部より

100cmにおける酸素含有量と注入時の炭素含有量の関係を示す。炭素含有量が小さい場合はリム層の酸素含有量が大きく、炭素含有量が大きくなるにつれて酸素含有量は小さくなり、炭素含有量が0.10~0.13%において最小値を示す。それ以上に炭素含有量が大きくなるとむしろリム層の酸素含有量は大きくなる。

3 考察 鋼塊内に残留する酸化物は固液界面において生成する酸化物の量が多い程多く、また、ガス発生量が多い程固液界面で生成した酸化物は浮上しやすいと考えると、残留酸化物量を推定するパラメーターとしては比較的簡単なものとして

$$Z = (O_{Fe} + O_{Mn} + O_{Si}) / O_c \quad \text{----- (1)}$$

が考えられる。図2にパラメーターZの鋼塊表面からの変化を示す。これらは溶鋼炭素濃度 C_L が0.04%、0.07%、0.10%および0.15%でそれぞれアルミニウム添加量0および150g/tでかつ、大気下凝固の場合である。

注入後凝固厚みが増加するとパラメーターZは小さくなるが C_L が0.10%よりも小さい場合にはZは鋼塊表面からの距離2~5cmにおいて最小値を持ちそれ以後はむしろ増加する。同様の方法で大気遮断凝固の場合についてもZの変化を求めた。Alの添加量を増せば鋼塊表面層のZは大きくなる。すなわち、表面層の清浄性は悪くなる。 C_L が0.07%より小さい場合にはリム層内平均(鋼塊表面から10cmまでの平均)の清浄性はAl添加によって良くなるが C_L がそれ以上においてはむしろ悪くなる。実用鋼塊内に捕捉された介在物にはスカムや耐火物に起因するものもあるから、これを考慮すれば(1)式は

$$Z' = (O_{Fe} + O_{Mn} + O_{Si} + \alpha) / O_c \quad \text{----- (2)}$$

と書くべきものと考えられる。これらのZおよびZ'を用いて実用鋼塊内の非金属介在物の生成現象を考察したところ、多くの知見が得られた。

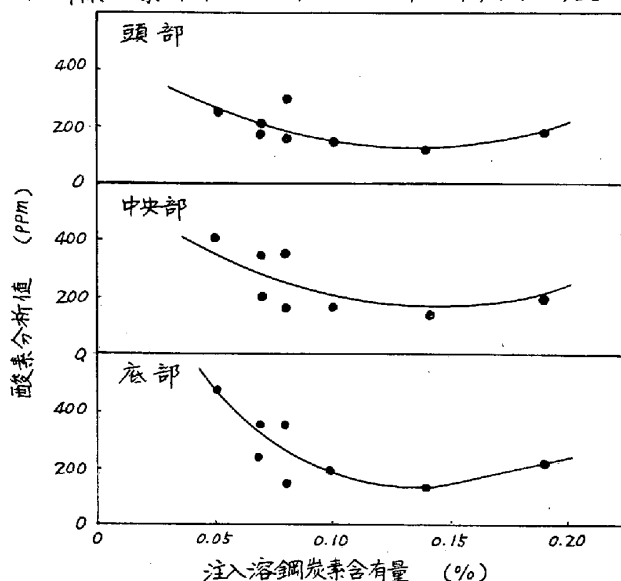


図1. 鋼塊表面から3.5cmの位置における酸素含有量と注入溶鋼炭素含有量の関係

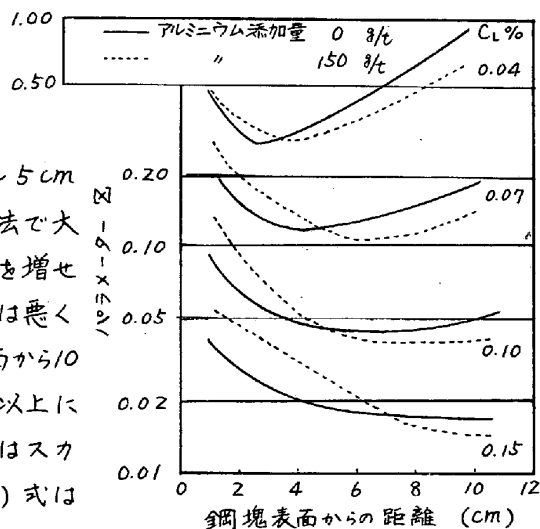


図2. 残留介在物量を示すパラメーターの鋼塊表面からの距離における変化(大気下凝固の場合)