

(160)

アルミナクラスター防止に対するCa添加の効果

(溶鉄のAl-Si合金による複合脱酸の研究-II)

昭和電工 金属研究室 吉村亮一

金属研究所 O裕川典雄 河内恒夫

1. 緒言

溶鋼の脱酸およびAl-SiやAl-Si-Mnなどの合金による脱酸では必然的にアルミナクラスターが鋼液中に残留する。そして表面疵や加工時の割れの原因となる。そこで本研究では、Al-Si合金にCaを10%以下の範囲で合金化させた場合のアルミナクラスター防止に対するCa含有量の影響を検討した。

2. 実験方法

脱酸剤は34%Alと24%SiのAl-Si合金を基準とし、Caを10%以下の範囲で含有させた。使用した各脱酸剤の組成を表1に示す。添加量はすべてSi当量基準で1.0%一定とした。なお他の実験条件は前報と同様である。

表1 脱酸剤組成

脱酸剤	Al	Si	Ca	Fe
A	34.4	24.0	0.02	40.0
B	33.9	22.6	0.16	37.5
C	31.5	24.2	0.41	38.9
D	32.7	23.3	2.1	37.5
E	32.0	21.9	4.0	36.8
F	31.5	23.6	5.8	37.7
G	31.1	22.2	9.8	33.7

3. 実験結果

3.1 脱酸後30秒の介在物

図1に抽出介在物のX線回折により測定した介在物組成に対するCa含有量の影響を示す。Ca含有量0.02% (Al-Si合金に不純物として含有されている) の場合、生成する介在物相は α - Al_2O_3 とムライトであり、それぞれ約50%と約25%の割合を占めている。そしてそれらは、顕微鏡観察により、 α - Al_2O_3 はアルミナクラスターとして、ムライトは不定形塊状として存在している。Ca含有量が0.16%になると、介在物中に占める α - Al_2O_3 とムライトの割合に若干の減少が認められ、さらに0.41% Caでは、それらは大きく減少し新たな相として $CaO \cdot 6Al_2O_3$ が生成している。そしてCa含有量2%以上では α - Al_2O_3 とムライトは全く認められず、生成する介在物としては $CaO \cdot 6Al_2O_3$ のみが確認される。なおその他の介在物としては、顕微鏡観察およびEPMA解析から、非晶質で球状の $CaO \cdot 2Al_2O_3$ が認められる。

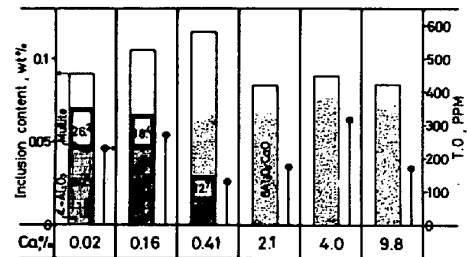
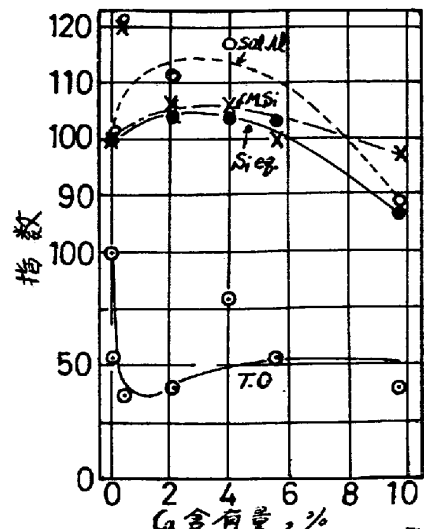


図1 介在物組成に対するCaの影響

3.2 有効Ca含有量

脱酸後30秒におけるsol Al, M.SiおよびSi当量の歩留と脱酸率(初期酸素量に対する割合)にあよばすCa含有量の影響を図2に示す。Ca含有量0.02%のAl-Si合金の場合のそれぞれの値を100として表示した。Ca含有量が2~4%迄はsol Al, M.SiおよびSi当量の歩留は向上する傾向にあり、それ以後は逆に減少し特に9.8% Caでは悪くなっている。またT.O.は2% Ca迄に最少値を持つ傾向にあり、それ以上Caが増加しても向上は認められない。以上の傾向はCa含有量が増すほど添加時のCaの揮散ロスが多くなることによるものと考えられる。

図2 各元素歩留および脱酸率に
あよばすCaの影響

3.3 結言

Al-Si合金にCaを含有させることにより、介在物は $CaO \cdot nAl_2O_3$ 系になり、アルミナクラスターは防止され、約2% Caにおいて最も効率がよい。