

669.15'74-194 : 669.15'26-194 : 620.192.45

S 414

: 543.422, 8.063

(82) EPMAによる鋼中の微小非金属介在物の観察

70082

名古屋市工業研究所

堀田 一三

斎田 義幸

○松井 勝彦

1. 結 言 鉄鋼材料中の非金属介在物は鋼種によつて、また溶解条件によつて、その種類、大きさ、分布などがいろいろに変化する。これまで、大型非金属介在物については、鋼の脱酸過程に関連して多くの研究がなされており、次第に明らかになりつつある。一方、微小介在物については、その同定の困難なこともあってその報告は少ない。しかし、脱酸前の溶鋼中の酸素がどのような形態で存在するかは、後の脱酸生成物にも大きく影響するであろう。これはまた、核生成とも関連して、鉄鋼の凝固過程を調べる上においてもきわめて重要な問題である。筆者らは、たまたま別の研究目的のために調製した高純度の低合金鋼中に、かなりの量の微小介在物(2~5 μ)をEPMAによつて観察した。このうちのFe-Mn, Fe-Cr系合金鋼中の微小介在物の挙動について報告する。

2. 実験方法 溶解は高周波真空溶解炉を用い、アルミナ坩堝中で500gを溶解し、18mm ϕ の水冷金型に鑄込んだ。Fe-Mn系合金鋼では、電解鉄に電解マンガンを0.3~1.25%添加し、Ar雰囲気中で約1550°Cに10分保持後鑄込んだ。またFe-Cr系合金鋼では、同じく電解鉄に金属フロムを0.2~0.66%添加し、真空中(3×10^{-5} mm Hg)で溶解して水冷金型に鑄込んだ。このようにして得られた鋼塊の中央部から18 ϕ x 10mmの試片を採取し、EPMAならびに検鏡試料に供した。使用したEPMAはEMX-2またはEMX-SMである。

3. 実験結果 1) Ar雰囲気中で溶解したMn系試料におけるMnの偏析の一例を写真1に示す。3~5 μ のMn濃度の著しく高い部分が点在しているのが観察されるが、このようなスポットは鋼塊の中心部、周辺部あるいは縦方向、横方向の区別なく存在している。点分析および線分析によれば、この析出物中にNはほとんど認められず、Oの偏在が明りように観察された。これらのことから、この微小介在物は溶解中もしくは凝固期間中に生成されたMnを主成分とする酸化物あるいはクラスターであると考えられる。2) 真空中で造塊したCr系試料(0.2%Cr)中のCrとOの分布を線分析によつて調べた結果の一例を図1に示す。多ペン記録装置の構造上図においては若干のズレがあるが、Crの偏析している部分には常にOが偏在していて、Cr系鋼塊中の介在物もMn系と同じく、主として合金元素の酸化物から成ることが知られる。なお、図中に見られるOだけのピークは、おそらくFe酸化物によるピークであろう。3) 合金中にCを添加し、Ar中溶解した試料では、C量の増加とともに介在物の数は減少する傾向にあり、たとえば、Mn系試料においては2%Cまでその存在が認められた。

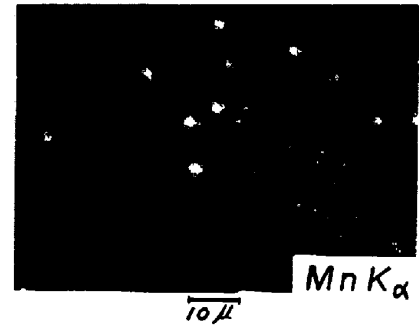


写真1. Fe-Mn(0.6%)合金のMnK α

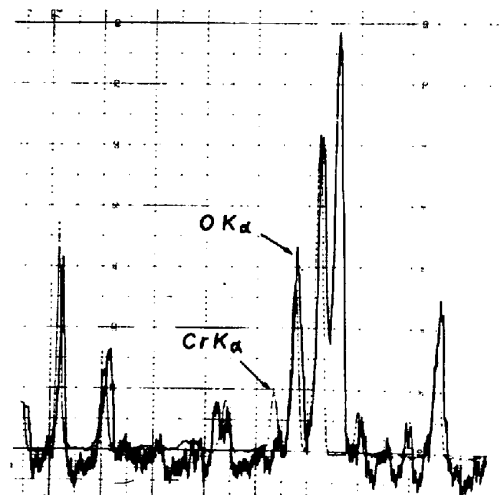


図1. Fe-Cr(0.2%)合金のCrK α , OK α