

新日鉄・広畑
Max-Planck Institut

○大橋 徹部
W. A. Fischer

1. 緒言

金属の凝固時の不均質核生成において、その媒体としては一般に銜壁、固-液界面および浴中のサスペンド物等があげられているが、いずれも系統的な研究は少ない。

既に鉄の結晶生成に関し、過冷却度 $10 \sim 20^\circ C$ のところで临界異が存在し、その前後において生成結晶の大きさの異なることを報告したが、¹⁾ 実用鋼中には大部分の場合 Al_2O_3 、 SiO_2 等の酸化物がサスペンドしており、これらが凝固進行時に触媒核として何らかの作用を有することが推定される。そこで本実験では、とくに Al_2O_3 と SiO_2 について、これらが存在する時の鉄の临界過冷却度を求め、触媒核としての作用を定量化した。

2. 実験方法

タンマン炉において $N_2 + 3\% H_2$ 気流中で電解鉄 $80g$ を溶解し、これを所定のスラグで処理することにより、先づ均質核生成温度、すなわち均質核生成時の临界過冷却度を測定した。実験方法の概要を図1に示す。いずれの場合も、過熱度は $50^\circ C$ で冷却速度は $45 \sim 49^\circ C/min$ である。

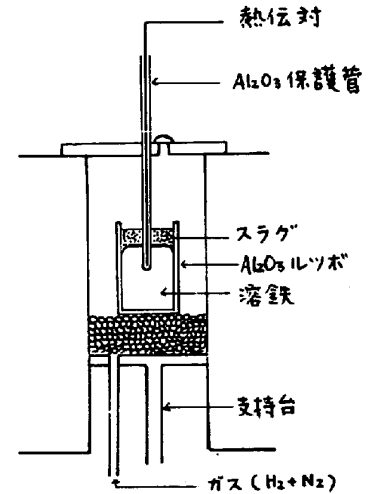


図1. 実験装置の概要

均質核生成条件が得られた後、 Al_2O_3 については Al 線は $0.05 \sim 0.1\%$ SiO_2 については Si 粒は $0.1 \sim 0.5\%$ 添加し、浴中で生成せしめた。その後、それぞれの临界過冷却度を求めた。

3. 実験結果

所定スラグ下でくり返し溶解、凝固を行うことにより過冷却度は大きくなり、5回以降で $100^\circ C$ 以上、10回以降で $200^\circ C$ 以上になる。測定結果の一例を図2に示す。 $100^\circ C$ 以上の過冷却が得られた

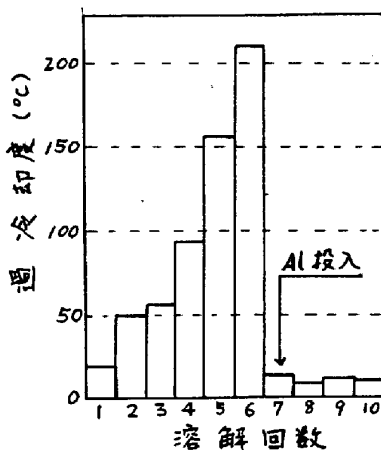


図3. Al_2O_3 存在下の過冷却

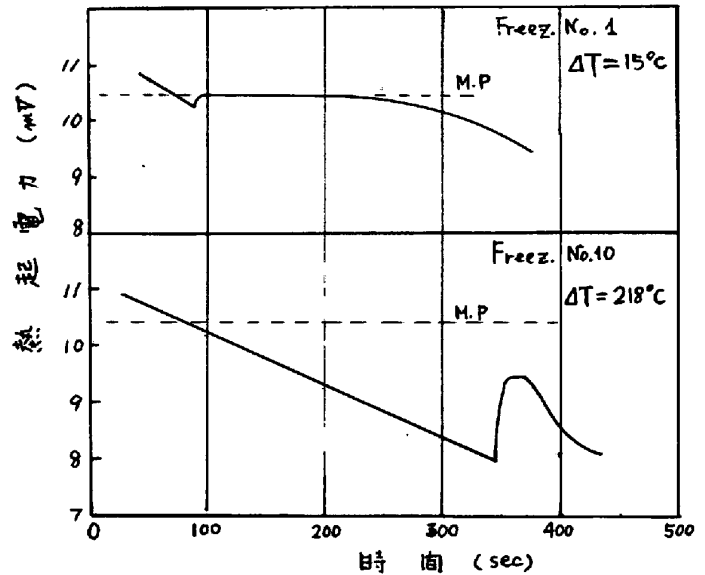


図2. 過冷却曲線

後、 Al_2O_3 及び SiO_2 を生成せしめ、その過冷却度を測定した。結果の一例を図3に示す。また全結果をまとめて表に示す。 Al_2O_3 存在下の平均临界過冷却度は $9.1^\circ C$ 、 SiO_2 のそれは $20.6^\circ C$ である。

試料	実験数	平均临界過冷却	バラッキσ	平衡接触角θ
電解鉄	41	$170.1^\circ C$	$24.1^\circ C$	—
電解鉄 + Al_2O_3	39	$9.1^\circ C$	$3.5^\circ C$	15.5°
電解鉄 + SiO_2	18	$20.6^\circ C$	$9.7^\circ C$	22.1°

文献)

1) W. A. Fischer, T. Ohashi: Arch. Eisenhüttenw. 42 (1971) 533~540.