

(206) デンドライト凝固進行中における硫化物系介在物の晶出挙動および固液共存相を介したマクロ的成分偏析に関する一検討

新日本製鐵(株)津製鐵所

○今草倍正名

Technische Univ. Clausthal Prof. Dr.-Ing. K. Schwerdtfeger

1. 緒言

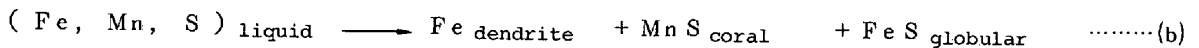
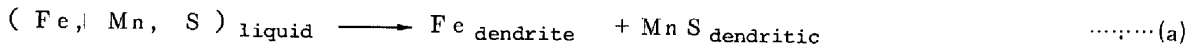
清浄で均質な鋼材を製造するためには精錬技術の工夫に加えて、鑄造時の大気・耐火物などの混入を防止しなければならないが、最近の各種鋼構造物に使用される鋼材に対して要求される品質は、さらに凝固時の偏析すら抑制しなければ到達できない高級なものとなっている。本報告は、デンドライト凝固に伴う硫化物系介在物の晶出挙動、ならびに成分偏析挙動を明らかにし、凝固に伴う鋼材の不均質性が生ずる基礎的なメカニズムを解明しようとするものである。

2. 実験方法

一定の凝固速度と温度勾配下で上進の一方向凝固をさせ、凝固が進行中に試料を急冷して、凝固端から異なる部位のデンドライト樹枝間に形成される硫化物系介在物の大きさ、形状、分布状態、および組成を調べた。また、同試料の固液共存相を挟んだ固相および液相部におけるC, Mn, Sのマクロ的な濃度比に及ぼす凝固条件の影響を調べた。なお、試料は0.6C-0.1Si-0.6Mn-0.004P-0.06S-0.04Al-0.011Oの真空溶解炉鋼を用いた。

3. 実験結果

- (1) デンドライト樹枝間では残存溶鋼部分の温度が、もとの溶鋼の組成から計算される固相線温度(T_s^0)よりも低い温度までMnS系介在物の晶出は起きていないと考えられる。(Fig. 1のE~G)
- (2) 供試鋼のデンドライト凝固時の樹枝間では、部分凝固時間 Θ_f が十分与えられる(ゆっくりとした凝固の)場合には(a)の式のような凝固反応が進み Fig. 1のH, IのようなMnS系介在物が形成され、いっぽう濃化溶鋼を急冷するような場合には(b)の式のような凝固反応が進み、Fig.1のE, Fのような介在物が形成されるものと考えられる。



- (3) C, Mn, Sの固液共存相両側でのマクロ的な偏析度は、調査した範囲の凝固速度(Θ_f : 3~90分)では、その影響をうけない。(Fig. 2)

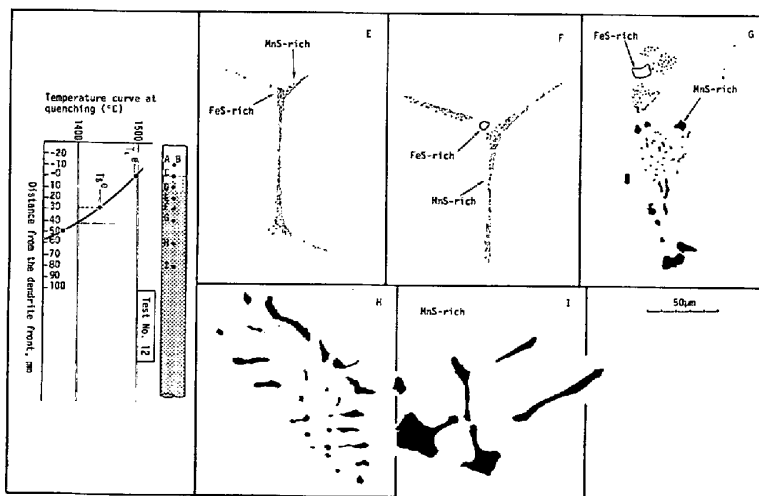


Fig. 1. Sulfide inclusions around solidification front after quenching (Test No. 12 Steel).

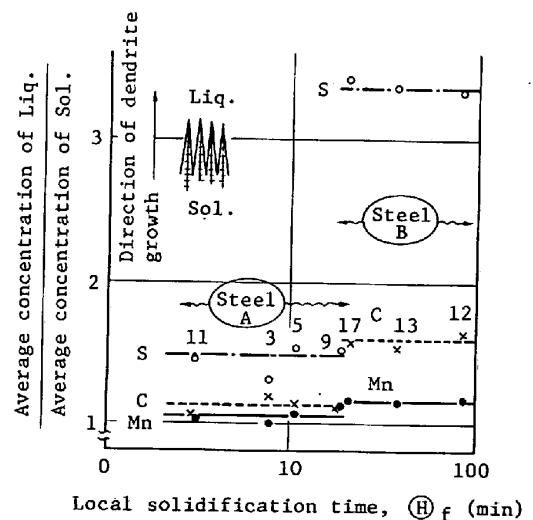


Fig. 2. Macro-segregation and solidification condition.