

(178) 鋳片表面の初期凝固に関与する要因について

早稲田大学 大学院 ○河合正悟 理工学部 小林 高 水上 英夫
 塚重工業(株) 泉 進
 早稲田大学 理工学部 工博 草川 隆次

1. 緒言

鋳型表面に生ずるチル層の生成メカニズムについては明確にされていない。しかしこれは健全な鋳物やDirect Castingの鋳片を得るには重要な事項である。したがってチル層生成の要因を明らかにして新しい伝熱モデルの考案を試みる必要がある。従来、一般的に急冷すればチル層は厚くなると考えられるが、砂型→連続鋳造機→オキシレーション形の水平C.C.の順に抜熱量が大きくなるにつれて、チル層は薄くなっていく。これからも冷却速度だけでなく要因が関係してくることが考えられる。そこで本報では、まずチル層生成に関与する要因の定性的解析について報告する。

2. 実験方法

実験装置の概略図をFig 1に示す。下注ぎ法と上注ぎ法により流動条件を変化させるとともに、銅板とレンガにより鋳型を作製し、同一流動条件下での鋳型材の影響を考察できるようにしてある。金属が凝固する際、鋳型に埋め込んだ3本の熱電対により、鋳型の温度変化を測定し、熱流束の変化を算出した。凝固組織はミクロ観察を行ない、チル層の厚さを測定した。試料は熱伝導率と過冷度に大きな差をもつと考えられるAl-Cu(10wt%)合金とステンレス鋼(SUS304)を用いることでパラメータを変化させて比較を行なった。

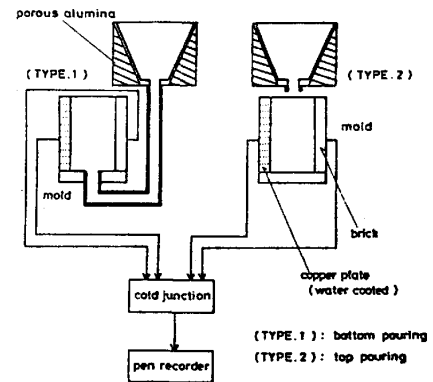


Fig.1 Scheme of experimental equipment

3. 結果及び考察

一例として銅板に接した凝固組織を示す。(A)と(B)を比較すると(B)の場合チル層は非常に薄く、流動条件がチル層の厚みを大きく変えていることがわかる。一方(B)と(C)では(C)の方がチル層が厚いことが端的に認められる。このことは復熱条件がチル層の生成に大きく関係してくることがわかる。

本実験により考えられたチル層の生成に影響する要因は次のものである。

- (1) 溶融金属の流動状態に依存する溶融金属の見掛けの熱伝導率
- (2) 過冷と潜熱放出による復熱条件
- (3) 鋳型と溶融金属間の初期空隙厚さ

これらの要因を関数として組み込むことで新しい伝熱モデルを作り出せると考えられる。

【参考文献】

- 1) 連続鋳造における鋳型内伝熱について 井上、森、秋田、野呂、片野(新日鉄) 鉄と鋼 60 (1974)
- 2) 鋳片と鋳型の空隙の変化 福川(徳島大)
- 3) Rapid Solidification Processing and the Control of Structure/Property Relationships M.Cohen (M.I.T)

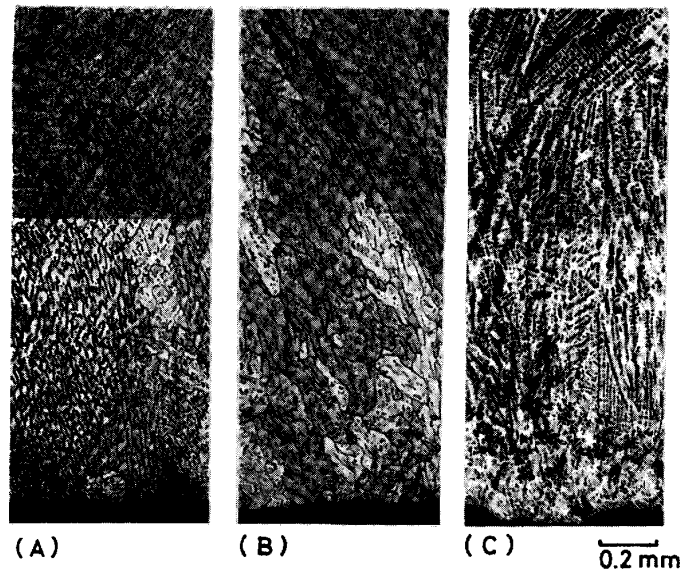


Photo.1 Microstructure of specimens (copper plate)
 (A) Al-Cu (TYPE.1)
 (B) Al-Cu (TYPE.2)
 (C) Stainless steel: SUS 304 (TYPE.2)