

# 第 118 回非鉄鋳物研究部会議事録

2016.1.13 青山作成

- ・日時 : 平成 27 年 12 月 4 日 (金) 10:00~17:00
- ・場所 : 愛知県産業労働センター ウィンクあいち 902 会議室
- ・メインテーマ : アルミニウム合金鋳物に関する特別講演会
- ・参加者 : 「部会長以下 89 名」

## ・講演題目

### 1. 凝固の基礎 (元東京工業大学 手塚 裕康)

結晶粒の微細化の機構を溶融合金の結晶の生成・成長, 凝固過程における合金元素の分配とマイクロ組織の形成過程から解説し, 過冷却の増加, 有効な異質核の添加, 組成的過冷却の増加による核生成頻度の増大と, 合金成分の偏析による結晶成長の抑制が微細化に効果があることを紹介した. また亜共晶 Al-Si 系合金に対するボロン添加による微細化の機構についての研究成果も紹介された.

### 2. Al-Si 合金の共晶凝固と協調成長 (岐阜県工業技術研究所 水谷 予志生)

Al-Si 合金の共晶凝固の機構について解説した.  $\alpha$  と  $\beta$  の 2 相が成長方向に並ぶ協調成長により共晶凝固が起きる. 単層の場合, 主に凝固方向の温度勾配により凝固形態が変化する. そして成長速度が速くなるとセル間隔が短くなる. 共晶凝固の場合は, 共晶界面における溶質拡散, 結晶成長先端の曲率による融点降下などによって共晶間隔が決められる. また共晶の形態は, 結晶成長がファセット型かノンファセット型によって変化し, ファセット型の場合不規則な形態になる. 最後に共晶凝固が発生する組成範囲について解説した.

### 3. ソノ凝固による過共晶 Al-Si-Cu 合金のヘテロ構造創成 (豊田工業大学 恒川 好樹)

超音波照射下で凝固させる方法であるソノ凝固を活用して材料の機能向上をはかった研究成果が紹介された. 硬質な相と軟質な相を混在させ相反する性能を引き出すヘテロ構造作製をねらいに, 過共晶 Al-Si-Cu 合金の凝固過程を制御して硬質な Si 結晶を細かく分散しかつ延性がある Al 相から構成する材料を開発した. ソノ凝固は, 超音波のキャビテーションにより異質核を増やし初晶 Si を微細化する. 半凝固プロセスで活用する工程を作製し, この工程の製造条件について調べた結果を紹介した.

### 4. Al-Si 合金の共晶 Si 形態に及ぼす P の影響

(アイシン・エイ・ダブリュ(株) 森中 真行)

P の量を 0ppm, 8ppm, 13ppm と変えた Al-7%Si 合金鋳物について共晶組織観察と機械的性質を調査した結果, 0ppmP 材で特異な組織と飛躍的な伸びの向上が確認された. この伸びの向上は, 共晶組織の微細化により起きていることが確認された. この組織変化について詳細に調査し, P がある場合, AlP が核として働き不均質核生成により共晶凝固が進展し, 過冷することなく濃度勾配も少ない状態で凝固が進むために共晶組織が粗大化するが, P がない場合には, 鋳型近傍の過冷による凝固核からの一方向に柱状晶で凝固が進むために凝固速度が速くなり, 共晶間隔が短くなった結果共晶組織が微細に改良されるものと説明された.

### 5. フラックスによる溶湯中の介在物除去のメカニズム

(元産業技術総合研究所 西田 義則)

フラックスを用いた溶湯中の介在物除去のメカニズムについて解説した. 介在物は Al の酸化物が主である. これは溶湯の比重より大きいため溶湯中に分散しているが一旦ガスが介在物表面に付着すると溶湯中を浮上分離する. ガスは脱ガス処理にもちいるガスや溶湯中に溶解する水素ガスである. ガスが介在物表面に付着するのは溶湯, ガス, 介在物の

それぞれの間の界面エネルギーで決定される．フラックスを用いて界面エネルギーを調整することでガスが介在物に付着し，溶湯表面で介在物が分離される．

6．シリンダーヘッド鋳肌面不良の発生メカニズムについて（日産自動車(株) 大森 雅弘）

シリンダーヘッドの鋳肌が荒れる不良が発生しており，その原因を調べ対策した結果を紹介した．鋳肌不良の原因は，溶湯補給経路閉塞による溶湯補給性の低下と晶出物の偏析が原因であるとした．溶湯補給経路閉塞は Fe の晶出物粗大化， $\alpha$ -Al 粗大化により起きており，これらの課題について対策することで鋳肌不良を低減することができた．