

第 152 回非鉄鋳物研究部会 議事録

日時:2024 年 12 月 20 日(金)13:00~16:55

場所:愛知県産業労働センター ウィンクあいち 1101 会議室 (Web ミーティング併催)

テーマ:若手人材と共に創る非鉄鋳物業界の未来

講演 1:「SPH 粒子法によるフィルタを通過するアルミニウム合金溶湯の湯流れ解析」

大同大学 三輪 建翔 君

SPH 粒子法の計算粒子数を少なくするために、フィルタ縮小モデルを用いてアルミニウム溶湯の湯流れ解析を行った。その結果、穴数が増えるとフィルタ透過の溶湯粒子割合が増えていき、その後飽和することが明らかとなった。さらに、フィルタの面積透過率と体積多孔率を維持することで、フィルタ縮小モデルを作成することができることを述べ、粒子径を $d=D/16$ にすればフィルタ孔径 D をある程度大きくすることができることを明確にした。質疑においては、フィルタ上の介在物の影響や CAE との比較に関する質問がなされ、それらに対する進捗や今後の課題について回答された。

講演 2:体調不良のため欠講

講演 3:「アルミ合金ダイカスト延性評価用パンチ破断試験の確立」

豊橋技術科学大学 富田 祐良 君

発表者らのグループは、過去の研究において製造工程内での簡易、再現性の高い力学試験法としてパンチ破断法を提案した。それに基づいて、発表者らは、試験片サイズ依存性と治具の寸法効果を実験と計算から検討した。A6061-T6 を供試材として用いた。熱処理条件が異なる 4 種類の試験片を作製した後、パンチ破断試験をおこなった。その結果、シミュレーションによって、ある一定サイズ以上の試験では、結果にサイズ依存性はないことが分かった。また、ダイの直径が小さくなるほど、サイズ依存性は生じにくくなることも分かった。さらに、ダイの直径が最もサイズ依存性が高く、試験片の大きさがダイの直径の 2 倍以上のサイズが必要であることも明らかにした。さらに、本研究では、治具形状(ピン形状)の最適化も行い、その報告もなされた。質疑においては、主に試験に用いる試験片形状や試験中の変形様式などについて議論がなされた。

講演 4:「改良処理亜共晶 Al-Si 合金鋳造材のシリアルセクションングによる共晶 Si の組織 3 次元可視化」

名古屋工業大学 寺島 礼示 君

改良剤添加による共晶 Si の微細化機構を見出すため、Al-8mass%Si 合金鋳造材の共晶 Si をシリアルセクションングによって 3 次元可視化を行った。2次元の組織写真から、Na 改良剤の

添加によって共晶 Si は、微細化を伴いながら板状から円状に変化することが分かった。さらに、それらの組織を3次元再構築したところ、Na 改良剤の添加によって、共晶 Si は粗大な板状から枝分かれした繊維状の形状に変化することが明らかとなった。質疑においては、主に共晶Siの微細化過程に関する質疑および議論がなされた。さらに、初晶 α -Al デンドライトセルの微細化に関する質問もあり、これについては今後の課題であると回答された。

講演 5:「Fe や Mn を含む Al-Si 鋳造合金の凝固組織解析と熱力学計算」

名古屋大学 北 竣太 君

Al-Si 系鋳造合金における Fe 系化合物相の凝固過程および α -Al 相と Fe 系化合物相の共晶反応により形成される凝固組織を理解するため、共晶組成を有する Al-Si-Fe および Al-Si-Mn3元系合金を作製し、凝固組織に及ぼす冷却速度の影響を調査した結果が報告された。作製した合金は初晶 α -Al 相の割合が高く、冷却速度に依存せず、この結果は熱力学に基づく凝固経路計算と一致しなかった。これらの要因について議論された。

講演 6:「深層学習に基づく出力予測モデルを用いた鋳造条件決定手法の提案」

三重大学 南出 大地 君

鋳造工場では多段階速度入力タイプの鋳造機が普及しているため、物理法則等に基づいて導出した鋳込カーブを目標値として入力する際には、時間と速度からなる離散値入力へと変換する必要がある。発表では、深層学習に基づきパネル入力から出力を予測するモデルを構築し、限られた入力点数のみで理想の鋳込カーブを実現可能なパネル入力決定手法が提案された。また、低圧鋳造機を模擬した水モデル実験機により有効性が示された。

講演 7:「鋳造ビッグデータ分析ツールの開発」

(株)アイシン 小花 光博 様

アイシンの会社紹介後、ダイカスト工程の生産工程(全自動一貫システム)で起こりうる不具合の原因を分析し、工程設計標準に防止策を盛り込み、不具合発生 of 未然防止を行っていることが紹介された。鋳造部材辺り数百項目以上の鋳造条件をモニタリングしているが、その分析には熟練技術者のカン・コツと時間を要する。その問題解決のための「ビッグデータ分析ツール」の開発とその詳細な実行手順が紹介され、データ分析事例が報告された。

学生向け会社紹介

(有)モールドモデルの会社概要と主要技術である石こう鋳造の重要性が紹介された。ヤマハ発動機(株)の会社・製品(モノづくり)概要や技術者としても求められるものが示された。日本軽金属(株)のグループ概要と日軽エムシーアルミ(株)のアルミニウムインゴットの製造を中心とした主力製品の詳細が紹介された。(株)アイシンの会社沿革、主力製品であるダイカスト事業や新たな事業例が紹介された。(株)メックインターナショナルの環境エンジニアリングに基づく鋳

造技術の概要について紹介された。

連絡事項

部会長の豊橋技術科学大学 小林先生から、非鉄鑄物研究部会における共同研究の概要について周知され、参加者に共同研究への参画が推奨された。

以上