

各位

2022年11月14日
公益社団法人 日本鑄造工学会
東海支部 非鉄鑄物研究部会
部会長 織田 和宏
事務局 一ノ瀬 浩

「アルミニウム鑄造の解析および材料技術の基礎研究」

第144回非鉄鑄物研究部会 開催案内

拝啓、時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

第144回の非鉄鑄物研究部会の開催を案内します。今回は、「アルミニウム鑄造の解析および材料技術の基礎研究」をテーマとした講演会を開催いたします。委員の皆様にはご多忙のこととは思いますが、出席くださるようお願いいたします。都合があり、参加できない方は、代理出席をお願いします。また、研究部会に参加している会社・大学・公設試に所属している方で、委員以外で本テーマに興味がある方も是非出席ください。多くの皆様の参加でテーマに関する技術の討議が深まり、参加される皆様にとり有意義な研究部会になることを期待しております。

記

日時：2022年12月08日(木) 13:00~16:45

場所：WEBミーティング(ZOOM)にて開催(接続方法は別途ご連絡)

12:45 - WEBミーティング参加受付開始

13:00 - 13:05 事務局連絡・部会長挨拶

13:05 - 14:40

「学生講演」(発表:15分、質疑:5分、入替:5分)

講演1: ダイカスト鑄造プロセスにおける湯流れ方向を考慮したオーバーフローの最適設計

三重大学 南出 大地 君

講演2: ダイカストのラドル傾動速度変化がアルミニウム合金溶湯の流動挙動に与える影響

大同大学 山田 徹 君

講演3: 機械学習に基づいたダイカスト金型温度予測モデルの相関研究

岐阜大学 ムウ キエン(Mu Kuiyuan) 君

講演4: 亜共晶アルミニウム鑄造合金の疲労特性と破壊・き裂伝播挙動

豊橋技術科学大学 遠藤 駿 君

14:40 - 14:55 — 休憩 —

14:55 - 16:40

講演5: Al_3Ti 単結晶を異質核とした純アルミニウムの凝固現象

名古屋工業大学 鎌田 航大 君

講演6: 不純物元素Fe及びMnを添加したAl鑄造合金の高温析出と室温時効硬化

名古屋大学 薫田晃輔 君

「一般講演」(発表:45分、質疑:10分)

講演7: Al鑄造合金の熱処理プロセス簡略化を実現する制御冷却に向けた基礎研究

名古屋大学 高田尚記 准教授

16:40 - 16:45 連絡事項

連絡・問い合わせ先: 非鉄鑄物研究部会 事務局 一ノ瀬 浩

トヨタ自動車(株) 素形材技術部 製品開発室

FAX 0565-23-5775、携帯 050-3166-1593

e-mail: hiroshi_ichinose@mail.toyota.co.jp

dai

講演概要

講演テーマ:「アルミニウム鑄造の解析および材料技術の基礎研究」

講演1: ダイカスト鑄造プロセスにおける湯流れ方向を考慮したオーバーフローの最適設計

三重大学 南出 大地 君

ダイカストでは製品品質の観点から排気方案を設計する。特にオーバーフローは設計可能な範囲が広く、排気ランナーでは排出できない空気を巻き込んだ溶湯を排出できる。近年、最適化理論と CFD を組み合わせた研究がなされているが、金型全体を解析領域とする排気方案の設計には適用しづらい。そこで本研究では、空気を巻き込んだ溶湯の湯流れ方向を推定することで、オーバーフローの位置と体積を自動設計するシステムを提案した。最終的に、設計したオーバーフローを含めた CFD により、有効性を示した。

講演2: ダイカストのラドル傾動速度変化がアルミニウム合金溶湯の流動挙動に与える影響

大同大学 山田 徹 君

ダイカストのラドル注湯工程では、迅速な注湯は空気や酸化膜の巻き込みが起きる危険性があり、逆に湯先の乱れを抑制するゆっくりした注湯では破断チル層形成の危険性が増加するため、適切な注湯条件を選択する必要がある。本研究では湯先の乱れを抑制するラドル注湯方法として傾動速度可変の効果について検討する。ラドル注湯時の傾動速度の変化が注湯時の流動挙動や落下位置や波高に与える影響を可視化実験と SPH 粒子法を用いた解析を用いて調査した。

講演3: 機械学習によるダイカスト金型の温度予測モデルの検討

岐阜大学大学院 ムウ キエン (Mu Kuiyuan) 君

ダイカストにおいて、金型温度は直接測定が困難な溶湯温度の情報を内包する重要な要素である。本研究では、ダイカスト実験により得られた金型および成形機の時系列データをもとにして、機械学習による金型温度の推定方法の検討を行った。相関係数が高い成形機条件を制御関数、金型温度の特徴量を目的変数としてサロゲートモデルを構築した。その結果、ダイカスト中の金型温度の変化を精度良く予測することができた。

講演4: 亜共晶アルミニウム鑄造合金の疲労特性と破壊・き裂伝播挙動

豊橋技術科学大学 遠藤 駿 君

本研究では、Al-7%Si-1%Mg 合金と Al-5%Mg-2%Si 合金の鑄造まま材および T5 熱処理材について、マイクロ組織を調査し、疲労試験を行った。共晶粒子等に着目して、疲労き裂伝播過程を観察し、マイクロ組織の違い(サイズ、形態、分布状態および接続性など)が、き裂伝播や疲労寿命に与える影響を考察する。

講演5: Al₃Ti 単結晶を異質核とした純アルミニウムの凝固現象

名古屋工業大学 鎌田 航大 君

Al₃Ti は結晶対称性の悪い結晶構造を有しており、Al との格子マッチングが結晶面により異なる。それにより、結晶面毎に微細化能に差があることが予想されている。本研究では、3D プリンティング技術を用い、個々のヘテロ凝固核上で熔融凝固を発生させ、Al₃Ti と Al の方位関係を調べることで、個々のヘテロ凝固核の結晶面によるヘテロ凝固機構発生の差異の調査を試みる。

講演6: 不純物元素 Fe 及び Mn を添加した Al 鑄造合金の高温析出と室温時効硬化

名古屋大学 薫田晃輔 君

Al 合金中の不純物元素を利用した高強度化は、材料コストの削減のみならず再生アルミニウムの積極的な利用を促進する。本研究では、AC2B の基本組成となる Al-6%Si-3%Cu 合金に、汎用合金中の不純物元素である Fe および Mn を添加し、400°Cにおける時効挙動並びに溶体化処理後の室温時効挙動に及ぼす影響を調査した。その結果、添加した Fe および Mn を含む微細な金属間化合物の析出が高温保持に伴う硬度の低下を抑制することが分かった。

講演7: Al 鑄造合金の熱処理プロセス簡略化を実現する制御冷却に向けた基礎研究

名古屋大学 高田 尚記 准教授

Al-Si-Cu 鑄造合金は、一般に T6 熱処理(約 500°Cの高温域における溶体化処理後水冷と 200°C以下の時効処理)が施される。熱処理プロセスに要する環境負荷とコストの大幅低減を実現する「制御冷却」の原理を紹介する。「制御冷却」を用いた高強度化の実現には、高温・短時間の析出挙動の理解が重要となる。本研究では AC2B 合金を用いた高温・短時間の析出に関する基礎研究の成果を示し、その結果から見出された不純物元素の有効活用の可能性を示す。