

## 第 129 回非鉄鋳物研究部会 特別講演会 議事録

日時 : 平成 30 年 9 月 7 日(金) 第 1 部:9:50~16:50 第 2 部:17:15~19:45

場所 : 第 1 部:愛知県産業労働センター ウィンクあいち 902 会議室

第 2 部: 百楽 名古屋店

### 第 1 部:特別講演会

講演 1: 型レス鋳造の基礎原理と自動車部品への適用検討

(株)豊田中央研究所 八百川 盾氏

講演 2: ダイカスト金型における三次元冷却回路の実用化

アイシン精機(株) 早藤 哲典氏

講演 3: ダイカストの方案最適化と実験による検証

三重大学(現 Another Worker)金澤 賢一氏

講演 4: ADC12 合金ダイカストの熱処理時におけるひずみ挙動とそのメカニズム

(株)豊田中央研究所 董 樹新氏

講演 5: シミュレーションによるダイカスト品の変形予測の取組み

ダイハツ工業(株) 田中 康浩氏

共同研究その 1: X 線法によるダイカスト鋳物の残留応力測定共同研究

(株)アーレスティ 青山 俊三氏

共同研究その 2: ADC12 ダイカスト板材のマイクロ組織不均一性と残留応力

豊橋技術科学大学 小林 正和先生

今年度の共同研究テーマについて

岩田 部会長

### 第 2 部:講演者との情報交換会

17:15-19:45 テーブル毎に講演者を囲んでの情報交換会

---

講演 1 : 型レス鋳造の基礎原理と自動車部品への適用検討

(株)豊田中央研究所 八百川 盾氏

溶湯を表面張力で保持する引上げ式の型レス鋳造工法の技術開発、および製品適用検討の報告。一品一葉の製品形状や、金型では成形できない複雑形状を製造する技術として考案した。工法面では①肉厚精度、②機械的性質、③引上げ速度について検討し、実用化するための装置や条件の設計指針を明確にした。自動車部品への適用候補として、従来より衝撃吸収性能に優れるクラッシュボックスや、溶接可能な中空フレームを試作・評価した。

講演 2 : ダイカスト金型における三次元冷却回路の実用化

アイシン精機(株) 早藤 哲典氏

高品質なものを安定的に生産することを目的として AM で金型内に三次元冷却回路を形成し、量産で実際に効果を上げた事例の報告。造型した物の機械強度を調査・分析し、強度低下の原因が造形時に生成する介在物であることを突き止め、実用レベルの金型を造形できるようにした。実機評価では、金型温度の大幅低下、焼き付きのメンテ頻度低減、寿命伸長効果が確認できた。

### 講演3：ダイカストの方案最適化と実験による検証

三重大学(現 Another Worker)金澤 賢一氏

ダイカストでの流路内の巻込みを低減するため、湯流れ解析による自動最適化によるランナー形状の最適化についての報告。①ランナーをT字分岐路とL字路の組合せとして、それぞれは2本曲線で形成され、その中で溶湯が通過するモデル、②曲線は制御点座標で決めると最適形状表現が難しいので多項式関数として定義した。適正化を表す3種の目的関数(路内残留空気量、流出部の流体到達と流速ベクトル分布の均一性)として、それらが最適となるように解析を繰り返し行った。更に水モデル可視化実験で最適化の妥当性を確認した結果、良い相関が得られた。

### 講演4：ADC12合金ダイカストの熱処理時におけるひずみ挙動とそのメカニズム

(株)豊田中央研究所 董 樹新氏

ダイカストは溶湯が急冷されるので合金元素が過飽和に固溶するため、高温時の使用環境下では元素の析出や金属間化合物生成などにより寸法変化(永久成長)が生じる。ADC12合金、純アルミニウムで鑄造したダイカスト試験片を用いて熱処理(T5)条件を変えて、上記の挙動と発生機構を明確にした報告。①ADC12の永久成長は $\alpha$ -Al相中に過飽和固溶しているMg,Si,Cuの析出とCu-Al化合物層の相変態による、②Mg,Si,Cuの析出は短時間で起こり、Cu-Al化合物層の準安定な $\theta' \rightarrow \theta \rightarrow$ 安定な $\theta$ への相変態は長時間を要する。

### 講演5：シミュレーションによるダイカスト品の変形予測の取組み

ダイハツ工業(株) 田中 康浩氏

ダイカストを軽量化するには薄肉化が重要だが、変形が起きやすくなるため、CAE解析を用いて変形予測をした取組みの報告。ダイカストでの変形要因として、①鑄造時の熱応力+型拘束、②湯口方案部の除去の有無、③押出し時の離型抵抗を想定して、①~③の各工程毎にCAE解析(熱解析;MAGMAと応力解析;ADVC)および砂型鑄造、ダイカストでの検証実験とで変形予測の妥当性を確認した。

### 共同研究その1：X線法によるダイカスト鑄物の残留応力測定共同研究

(株)アーレスティ 青山 俊三氏

研究部会の共同研究として、最終年度に「鑄物の残留応力と製品変形の関連調査」を選定し、定例会議を開催して進めた研究のまとめ報告。狙いは、ダイカストの寸法やバラツキを予測する基礎技術開発に向けて、鑄物の残留応力から基礎情報を得る。定例会議は全5回実施され、X線残留応力測定装置(パルステック工業)の計測データとひずみゲージによる測定値の比較から装置の有用性を検討。また、熱処理温度によるひずみの変化を計測測定し影響を調査した。装置の計測値とひずみゲージの測定値は相関があり、変形残留応力に対する装置の有用性が確認出来た。また、残留応力は熱処理温度によって変化し、固溶するSi、Cu量の影響を受ける事が判った。

## 共同研究その2: ADC12 ダイカスト板材のマイクロ組織不均一性と残留応力

豊橋技術科学大学 小林 正和先生

研究部会の共同研究テーマについて、製品のマイクロ組織と残留応力の関係をADC12ダイカスト板材のマイクロ組織の不均一性と残留応力測定値を調査して、マイクロ組織の視点から残留応力の変動要因の検討を行なった。ADC12板材を熱処理したテストピースをX線残留応力測定装置で表面残留応力を測定し、それらのマイクロ組織とSi、Cuの濃度を測定した。熱処理による表層部と内部の析出の違いが見られ、板厚方向のマイクロ組織の不均一さが体積膨張率の差となって、残留応力の原因になっていると推測された。これらは、残留応力の圧縮から引張への変化する事を示唆している。

## 今年度の共同研究テーマについて

岩田 部会長

今年度も昨年度同様に、研究部会で共同研究に取り組む提案が部会長から示された。テーマ案としては、昨今のアルミダイカストのボデー部品への活用などから「アルミニウムダイカストの延性評価試験法」と言うことで、ダイカスト材の特性と使われ方による、評価方法を検討する。

昨年同様に、委員各社から参加者を募集して共同研究を進めていきますので、多数の参加をお願いします。