


研究論文発表 B会場:F205-F206

時 間	講 演	
9:20-9:50	JD26-18 ダイカストにおけるレーザー技術の活用について The Application of Laser Technology in Die Casting	第一実業(株) ●小林 玲斗
9:50-10:20	JD26-19 ダイカスト金型の不良メカニズムを解析する 高速・高精度金型内動的変位センサと分析ソフトウェア High-speed, high-precision in-mold dynamic displacement sensor and analysis software for analyzing defect mechanisms in die-casting dies	(株)KMC ●佐藤 声喜 博士(工学) 安部 新一 博士(工学)
10:20-10:50	JD26-20 アルミニウム合金ダイカストの簡易延性評価テスト ー パンチ破断試験 Simple testing method for ductility in aluminium alloy diecast - punch fracture test	豊橋技術科学大学 ●小林 正和 博士(工学)、三宅 悠 (株)アーレスティ 青山 俊三 博士(工学) (株)豊田自動織機 佐藤 良輔、神谷 尚男 愛三工業(株) 篠田 潤一、市村 優汰 (株)デンソー 上坂 直人
10:50-11:00	休 憩	
11:00-11:30	JD26-21 アルミニウム合金ダイカストのプランジャ前進と ゲート噴出時の流動挙動可視化 Direct Observation of Flow Behavior during Plunger Advancing and Gate Ejection in Aluminum Alloy Die Casting	大同大学 ●瀬尾 優揮 田中 裕希哉 工博 前田 安郭 リョービ(株) 工博 蓮野 昭人、持田 泰
11:30-12:00	JD26-22 数値解析結果を活用したダイカスト品質評価指標の 自動構築 Automatic Construction of Die Casting Quality Evaluation Indices Using Numerical Simulation Results	(株)日立産業制御ソリューションズ ●平田 直哉 博士(工学)
12:00-13:20	昼 食 休 憩	
13:20-13:50	JD26-23 アルミダイカスト産業向けの焼結機能性材料 (クラッドメタル) によるスリーブの不具合対策 Erosion-resistant clad metal for Al die casting industry	Vision tech ●洪明洙 Champion Korea 金徑憲
13:50-14:20	JD26-24 アルミニウム溶融液の溶存水素(S)とDI(%)を用いて 介在物の量を推定する方法 Estimating inclusion quantity from the measurements of DI and dissolved hydrogen for Al melt	PSS (株) ●朴鐘郁 工学博士 フジビーシー技研(株) 伊藤 学
14:20-14:50	JD26-25 アルミ構造部品のバラつきに応じた歪み矯正 非熱処理合金で歪みを無くすることはできるのか Intelligent adaptive straightening systems for structural castings no heat treatment = no distortion?	(株)ゼニスエンジニアリング ●檜垣 憲太郎 Laubinger+Rickmann GmbH&Co. KG Philipp Hettich
14:50-15:00	休 憩	
15:00-15:30	JD26-26 自動車用油圧制御部品におけるめくれ不良の 発生メカニズム Mechanism of laminations occurrence in hydraulic control components for automobiles	大阪中央ダイカスト(株) ●神田 繁希
15:30-16:00	JD26-27 Ti系金属基複合材ショットスリーブの耐用向上への 改良について Improvements to enhance the service life of Ti matrix composite shot sleeve	(株)T Y K ●高山 定和、梶田 慎道、加藤 暁博
16:00-16:30	JD26-28 ADC12 における真空ダイカスト特有な不良事例と メカニズムについて Defect case study and the mechanism to vacuum die casting in ADC12	リョービ(株) ●水草 康行 福島 将貴、伊井 杏



ダイカストにおけるレーザー技術の活用について

第一実業(株)

●小林 玲斗

アルミ厚肉部も切断可能なレーザー切断加工機を用いて鋳造工程全体の最適化と溶解炉の効率アップに寄与する。肉厚部も切断が可能となったことで、ゲート切断だけでなく、メインランナーや長いオーバーフローも細かく裁断することが可能となり、鋳造工程で発生するリターン材を細かい状態で再度溶解炉へ返すことが可能となった。溶解炉への材料充填率が向上による溶解効率アップと、ゲート切断以外の機能を持たせた複合レーザーマシンによる工程集約のメリットを提示する。

ダイカスト金型の不良メカニズムを解析する高速・高精度金型内動的変位センサと分析ソフトウェア

(株)KMC

●佐藤 声喜 博士(工学)
安部 新一 博士(工学)

ダイカスト製造現場では、鋳造欠陥・不良である鑄巣、ワレ、鑄肌不良、湯回り不良等が最大の問題だ。現状、鋳造後の欠陥・不良の修正作業は状態化して利益を阻害している。先人の技術者がその欠陥・不良の解明に取り組んできたが、未だにそのメカニズムは解明されていない。欠陥・不良原因の70%が金型起因と言われてきたが、鋳造型内は高圧で700℃以上の高温状態であり、その悪条件での型内を可視化するセンサが必要とされていた。本節では、センサの配線を簡素化した無線方式で且つ型内の圧力や温度、型開を高速・高精度で計測可能な型内センサを紹介する。そのセンサを型内に設置することで量産中の型内の動的変位を計測することが可能になり、加えてダイカスト金型の表面温度異常を監視するサーモセンサとの組み合わせで、鋳造型の外と内部から可視化センシングし、鋳造欠陥・不良のメカニズムを解明する「ダイカスト型デジタルセンシングシステム」を紹介する。

アルミニウム合金ダイカストの簡易延性評価テスト - パンチ破断試験

豊橋技術科学大学
(株)アーレスティ
(株)豊田自動織機
愛三工業(株)
(株)デンソー

●小林 正和 博士(工学)、三宅 悠
青山 俊三 博士(工学)
佐藤 良輔、神谷 尚男
篠田 潤一、市村 優汰
上坂 直人

近年の輸送機器の環境負荷低減要求に対応するために、現在、車体構造部品にアルミニウム合金ダイカストを使用するニーズが高まっている。車体構造部品は使用時の十分な安全性担保が条件であり、これまでアルミニウム合金ダイカストに求められなかった製品品質およびその管理が必要とされている。特に、ダイカスト法で作製される部品は、材料の組成、溶湯の流れが単純でない凝固のために、複雑な材料組織あるいは鋳造欠陥を含むため、延性が乏しい傾向にあり、製品特性のバラツキが少なくないため、品質管理が容易ではない。本研究では、製品部材からも試験片採取が容易で、インラインの製品管理にも応用が可能と期待できるパンチ破断試験を取り上げ、日本鋳造工学会東海支部の非鉄鑄物研究部会の共同研究として実施している各社試料持寄りのパンチ破断試験の試験結果や試験法の特徴を紹介する。

アルミニウム合金ダイカストのプランジャ前進とゲート噴出時の流動挙動可視化

大同大学

●瀬尾 優揮、田中 裕希哉、工博 前田 安郭
リョービ(株) 工博 蓮野 昭人、持田 泰

ダイカストのラドル傾動速度やプランジャ前進速度などの条件が変わると、スリーブ内のアルミニウム合金溶湯の流動挙動も変化する。著者らは、アルミニウム合金溶湯の酸化膜を考慮したSPH粒子法を用いて、ラドル注湯およびプランジャ前進時におけるスリーブ内の流動挙動を実験とシミュレーションの両面から調査を行い、両者の良好な合致を示した。しかし従来研究は、スリーブ内での流動可視化に着目したものである。そこで本研究では、既設の実験装置を、スリーブ内流動挙動の調査に加え、スリーブとキャピティを同時に可視化できる仕様に改良して、いくつかのスリーブ内流動挙動がキャピティ噴出挙動にどのような影響を及ぼすか調査した。水モデルを採用した場合や、スリーブ内とキャピティ内流動を別々に可視化したときは違う視点で流動結果が観察できた。

数値解析結果を活用したダイカスト品質評価指標の自動構築

(株)日立産業制御ソリューションズ

●平田 直哉 博士(工学)

ダイカスト工程における品質評価指標を、数値解析結果を活用して自動構築する手法を提案する。もともと岡山県立大学の尾崎教授らによりCAE解析結果と現品データを機械的・統計的に紐づけることで、品質評価指標を自動生成する枠組みが提案されていた。本研究では、影響因子の選定において尾崎教授らの手法を基盤としつつ、手動選定を組み込み、解釈性と研究性を高めることで、ダイカスト製品の品質改善に資する新たな評価体系の有効性を検討した結果を報告する。

アルミダイカスト産業向けの焼結機能性材料(クラッドメタル)によるスリーブの不具合対策

Vision tech
Champion Korea

●洪 明洙
金 倅憲

望ましいショットスリーブは、1) 変形がないこと、2) アルミ溶湯による浸食がないこと、3) 破断チルを制御できる性能が必要である。SKD61製のショットスリーブは作製時の残留応力により、注湯の繰り返しによりバナナ変形などの大塑性変形や、給湯口周辺の変形が原因で発生するプランジャーチップ作動時の振動で、溶湯が波立ち製品へ異物が混入する。この対策として強化されたクラッドメタルを提案する。クラッドメタル技術の特長として以下が挙げられる。

1. ペースト状の金属粉末、柔軟なシートの貼付等を利用して成形・焼結する経済的な方法。
2. 材料はWCoCr系およびMoCoCr系合金で、溶接補修などに使用されるステライト®合金よりも高W、Mo合金を使用。



3. 材料はアルミニウムとの濡れ性が非常に悪く、 $\theta > 120^\circ$ ($\theta > 90^\circ$ 以上は濡れない)。反応性も非常に小さく、侵食に強い。
4. スリーブのバナナ変形を抑制するできる。
5. スクイズピン、ショットスリーブ、プランジャーチップ、ランナー、インサート、スプルーなどへ拡大を予定。

JD26-24

アルミニウム溶融液の溶存水素(S)とDI(%)を用いて介在物の量を推定する方法

PSS (株)

フジビーシー技研(株)

●朴 鐘郁 工学博士
伊藤 学

アルミニウム溶湯中に存在する主な欠陥は、水素やナトリウムのように溶解状態で存在する物質と、 Al_2O_3 、 MgAl_2O_4 、 AlN 、 Al_4C_3 、 AlB_2 などの各種介在物のように、独立した固相として存在する物質である。溶湯中に溶解した水素はポロシティ欠陥の原因となり、その量は熱伝導法や固体電解質法で測定できる。また減圧凝固試験(Reduced Pressure Test:RPT)は、工業現場において溶存水素量を推定するために広く用いられている。しかし介在物量の定量的評価はいまだ困難である。今までPoDFA(Porous Disc Filtration Analysis)、LiMCA(Liquid Metal Cleanliness Analyzer)、Kモールド試験などの手法が提案されてきたが、これらは高コストで時間を要し、さらに専用設備が必要なため日常的な工場操業への適用が難しいという課題がある。本報告では、水素濃度(S)および密度指数(Density Index:DI)の測定値を用い、アルミニウム溶湯中の介在物量を推定する手法を提案する。これらのパラメータを用い水素濃度(S)とDIの関数として溶湯品質を表す清浄度ダイアグラムを構築した。さらに、脱ガス処理の前後で測定した水素濃度(S)およびDIの値と、試験片の断面ミクロ組織観察結果を比較し、本提案モデルの妥当性を検証した。

JD26-25

アルミ構造部品のバラつきに応じた歪み矯正非熱処理合金で歪みを無くすることはできるのか

(株)ゼニスエンジニアリング

Laubinger + Rickmann GmbH & Co. KG

●檜垣 憲太郎

Philipp Hettich

自動車用アルミ構造部品の需要が伸びている。良好な湯流れ、薄肉化、高い延性を実現するために多くの構造部品に AlSi10MnMg-T7 が使われている。しかしギガキャストにおいては、非熱処理合金の AlSi7MnMg が使われている。そこで熱処理をしなければ、変形は起きないという大きな誤解が生まれている。熱処理化以外に不均一な凝固、離型中の張り付き、焼き入れ、金型の劣化など様々な変形の要因があり、バラツキの原因となる。さらにバラつきやネジレに対応した矯正をトリムプレスで行うことは難しい。L+Rでは部品それぞれのバラつきに応じた自動矯正機械を開発し、160台以上の導入実績がある。本機械は部品を計測して、その歪に応じた最適な矯正を行い、最後に計測し結果を確認し、セルフラーニングを重ねて最適な矯正方法を習得していく。本論文ではギガキャストを含む大型構造部品における変形の傾向や課題について発表する。

j-dec

座長 小岩 正昭 芝浦機械(株)

JD26-26

自動車用油圧制御部品におけるめくれ不良の発生メカニズム

大阪中央ダイカスト(株)

●神田 繁希

ダイカスト不良の一つにショットブラスト後に発生するめくれ不良がある。めくれ不良は鑄造直後に発見するのが難しい、部品として組み上がった後に剥がれ落ちて不具合を起こす可能性がある、という問題がある。そのため、流出対策をするのが難しく、発生対策をすることが必要不可欠である。本研究では、自動車用油圧制御部品で発生するめくれ不良に焦点を当てる。さまざまな鑄造条件で試作を行い、めくれ不良の発生メカニズムについて考察する。

JD26-27

Ti系金属基複合材ショットスリーブの耐用向上への改良について

(株)TYK

●高山 定和、梶田 慎道、加藤 暁博

当社のTi系金属基複合材ショットスリーブは、優れた保温性を特徴としている。そのスリーブは、アルミニウム合金ダイカストにおいて、破断チル層を抑制し、品質向上、歩留向上に寄与している。現在、その寿命について最も主要な課題は、湯当り付近のヒートチェックによる損傷である。特に、マシンサイズが大きい場合に、顕著になる。これに対して、これまで冷却構造にすることで改善が見られたが、まだ不十分な効果である。今回は、冷却水の流すタイミングによる冷却効果の差を確認する。また、新たに、ヒートチェックによる損傷の対策案として、湯当り付近の材料構造を提案する。

JD26-28

ADC12における真空ダイカスト特有な不良事例とメカニズムについて

リョービ(株)

●水草 康行、福島 将貴、伊井 杏

漏れ不良原因に異質塊の混入がある。そして、従来の知識では不明な異質塊が増加している。要因を真空ダイカスト特有の真空引き時に発生する先走り湯と推定した。その検証として、ショートショットのサンプルを作成し詳細調査した。すると、飛散先走り湯が原因でなく、先走り湯がゲート部金型に衝突・急冷された後、キャビティ内に移動する現象の可能性が高いと推察された事例を紹介する。また、真空先走り現象を低減できる条件を示す。加えて、真空ダイカスト特有の別な不良現象を紹介し、その原因調査した内容及び分析結果を報告する。そしてその対策事例を示す。