

# 2020 JAPAN DIE CASTING CONGRESS

2020 年度日本ダイカスト会議論文集および講演会の申込み



2020年11月12～14日に開催予定でした日本ダイカスト会議について、ダイカスト会議論文集を発刊することになりました。我が国唯一のダイカストに関する最先端技術論文集です。皆様のご期待に充分応えるものと存じます。是非、ご購入のご検討をお願いします。また、コロナ禍のおりですが、小規模な講演会の開催を100名限定で計画しています。時節柄ご繁忙のこととは存じますが、お申し込みお願い申し上げます。

## ◆日本ダイカスト会議論文集申込みおよび講演会の申込み

### 1. 会議論文集申込み

2020 年 11 月 12～14 日に開催予定でした日本ダイカスト会議について、投稿論文を編集しダイカスト会議論文集を発刊することになりました。我が国唯一のダイカストに関する最先端技術論文集です。皆様のご期待に充分応えるものと存じます。是非、ご購入お願いします。

	料 金
協会会員 高校・高専・大学の学生および教員	20,000 円
一般	40,000 円

(参考、2018 年ダイカスト会議参加費用・早割：会員 31900 円、一般 63,250 円)

「日本ダイカスト会議論文 申込書」にご記入の上、料金と共に協会宛でファックスにてお申し込み下さい、お申し込み受付は料金の到着をもって行います。なお、振込みの場合は、振込み料をお申込者のご負担にてお願い致します。

振込銀行：①三井住友銀行 日比谷支店 普通 7806186  
②三菱 UFJ 銀行 虎ノ門支店 普通 2717730

口座名 : シャ) ニホンダイカストキョウカイ

締切日 : 2021 年 2 月 15 日 (月) (料金到着のこと)

### 2. 講演会

ダイカスト会議論文集の中から、小規模な講演会の開催を 100 名限定で計画しています。コロナウイルスの拡大により、プログラム内容・開催方法については、2 月中旬にご案内致します。

・参加者：先着 100 名の限定 (コロナウイルス感染防止対策として、聴講者の把握のため入場は聴講者申込み本人のみに限らせて頂きます。)

・会場 : 機械振興会館 B2F ホール

・会期 : 2021 年 3 月 10～11 日

・参加資格：ダイカスト会議論文購入者で、別紙講演会に申し込まれ、入場証を持参された方

・会議期間中の聴講者の交代は、2018 年まで同一会社において自由でしたが、コロナウイルス感染防止対策として、聴講者の把握のため入場証は聴講者本人のみに限らせて頂きます。

・会議入場証、論文集は料金の到着後 2 月下旬より順次ご送付します。当日は、お忘れなくご持参下さい。

・会議入場証の無い方は講演会場には入場出来ません。

・コロナ対策：全参加者のマスク着用、消毒液での手指の消毒、体温測定、座席間隔の確保を徹底実施させて頂きます。

#### ご注意

・コロナウイルス感染拡大により、プログラム内容・開催方法を急遽変更する場合があります。また、安全性を確保するのが難しい場合、講演会は中止する場合があります。その場合、会議論文集申込み費用は、論文集代金として頂きご返金致しませんので、ご了承ください。以上の変更・中止の情報は、ホームページ等でお知らせいたします。

・ダイカスト会議論文集は、論文投稿者の論文を掲載しています。

ダイカスト会議論文の中には、講演時期延期のため講演出来ない方もいます。ダイカスト会議論文集の目次と講演プログラムは異なりますのでご理解のほどお願いします。発表時間と講演内容について、ホームページ等をご確認願います。

※お申し込みはFAXにて FAX:03-3434-8829

一般社団法人日本ダイカスト協会 御中

To JAPAN DIE CASTING ASSOCIATION

2021年 月 日

◆ダイカスト会議論文集申込み

ダイカスト会議論文申込数		冊
送金合計 円	送金方法 (○印をお付け下さい。銀行振込み・郵送・その他)	
	送金予定日 月 日	請求書 要・不要

◆ダイカスト会議講演会参加申込み(論文購入者1冊につき1名のみ)

所属(会社名、大学等)・役職	氏名

・コロナウイルス感染拡大により、プログラム内容・開催方法について、2月中旬にお知らせいたします。

◆ダイカスト会議論文集申込み費用

	料 金	振込銀行:
協会会員 高校・高専・大学の学生および教員	20,000 円	①三井住友銀行 日比谷支店 普通 7806186 ②三菱UFJ銀行 虎ノ門支店 普通 2717730
一般	40,000 円	口座名 : シャ) ニホンダイカストキョウカイ

◆入場証送付先1 (入場証、論文集は入金後、2021年2月下旬より順次発送)

住所	
会社名	
所属・役職・氏名	
TEL	FAX

◆入場証送付先2 (入場証、論文集は入金後、2021年2月下旬より順次発送)

住所	
会社名	
所属・役職・氏名	
TEL	FAX

(送り先が異なる場合)

一般社団法人日本ダイカスト協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館502

TEL03-3434-1885 FAX03-3434-8829 <http://www.diecasting.or.jp>

論文名		研究者
JD20-01	プラズマ CVD 法による TiB <sub>2</sub> 膜の各種特性 Characterization of TiB <sub>2</sub> coating prepared by plasma-enhance chemical vapor deposition	オリエンタルエン지니어リング(株) ●河田 一喜(工学博士) 木立 徹、小松 元是、清野 裕太
JD20-02	ヒートチェックにおよぼす鋼材特性の影響 Influence of steel properties on heat-check	大同特殊鋼株式会社 ●河野正道 達谷正勝
JD20-03	鉄鋼材料のアルミニウム合金溶湯に対する耐溶損性に及ぼす合金元素の影響 Effect of Alloying Elements on the Dissolution Resistance of Ferrous Materials to Molten Aluminum Alloys	秋田大学 ●後藤 育壮 秋田県産業技術センター 黒沢 憲吾
JD20-04	チタン系金属基複合材ショットスリーブの新たな構造及び材質への取組み Developments of the structure and the material of titanium matrix composite-used shot sleeve	(株)TYK ●高山 定和 梶田 慎道、加来 由紀恵
JD20-05	保持室ヒーター式酸化物抑制炉の開発 The development of the holding chamber heater type oxidation restraint furnace	日本坩堝(株) ●益田昌人、楊 光、 (株)梶谷 梶谷 健
JD20-06	ブリケット(鑄造アルミ端材)の高品質リサイクル溶解技術 High quality recycling dissolving technology of briquettes (casting aluminum scraps)	(株)トウネツ ●岩本 富弘 横山 譲治、志水 拓矢
JD20-07	鑄造設計解析と連続して製品性能を検定 Product performance analysis continuous from casting analysis	鹿取事務所 ●鹿取 貞夫 C3P International Software Co., Hong Kong. Dr. Xiaojun Yang
JD20-08	粒子法による射出スリーブの充填挙動の予測 Prediction of molten aluminum metal behavior in plunger sleeve by SPH method	リョービ(株) ●蓮野 昭人(博士(工学)) 持田 泰 大同大学 杉原拓実、前田安郭(博士(工学)) 富士通(株) 諏訪多聞(博士(理学))
JD20-09	体積収縮を考慮したガスポロシティの CAE 予測 Gas porosity prediction with considering shrinkage by simulation.	(株)アーレスティ ●芳仲 倫太郎 三中西 信治(工学博士)
JD20-10	LES-VOF法によるダイカスト二相流流動解析システムの開発と金型内空気流れの可視化 Development of High pressure die cast two-phase flow analysis system by LES-VOF method and visualization of air flow in die cavity	本田技研工業(株) ●小屋 栄太郎 中川 昌彦、北川真也 東北大学 石本淳(工学博士)、仲野 是克(工学博士)、 落合 直哉(博士(工学))
JD20-11	非熱処理型 Al-Mg-Si 系合金の諸特性におよぼす Sr 添加の影響 Effect of Sr addition on properties of non heat treatable Al-Mg-Si system alloys	富山大学 ●才川 清二(工学博士)、 富山大学(現:スズキ(株)) 大杉有沙 日軽エムシーアルミ(株) 堀川 宏 アイシン精機(株) 泉 芳範、井川 弘尊、小林 竜之
JD20-12	打撃振動法によるアルミニウムダイカスト品の組織改良 Modification of the structure in aluminum die castings by beat vibration method	富山大学 ●才川 清二(工学博士) 富山大学(現:日本電産(株)) 飯島 正彦 富山大学(現:日本電産トーソク) 趙 乙洋 日立 Astemo(株) 板橋 慎二、渡辺 正則、上原徹也

論文名		研究者
JD20-13	ADC12のダイカスト充填位置による凝固組織変化 Changes of solidification microstructure in filling positions of ADC12 diecastings	豊橋技術科学大学 ●小林正和(博士(工学))、吉井武輝 アイシン精機(株) 小林竜之 アイシン軽金属(株) 浅井真一 美濃工業(株) 水野竜一 (株)アーレスティ 青山俊三(工学博士) 科学技術交流財団 岩堀弘昭(工学博士) 日本ダイカスト協会研究開発委員会
JD20-14	水溶性原液離型剤を用いたダイカスト各種評価 Various evaluations of diecastings process using the water based non dilution die lubrication	アイシン軽金属(株) ●松本 利昌 浅井 真一、泉 聡
JD20-15	加工点計測によるダイカストの技術革新 Technical innovation of the die casting by the measurement in the cavity	トヨタ自動車(株) ●小山 友宏 前田 満
JD20-16	ダイカスト用高熱伝導成アルミニウム合金 Aluminium Alloy for Die cast with High Thermal Conductivity	(株)大紀アルミニウム工業所 ●佐々木 謙太 柿谷 真古藻、尾辻 奈生子、 團野 瑛章(工学博士)、大城 直人
JD20-17	金型内容湯圧力の無線計測システムの開発 Development of Wireless Measurement System for Molten Metal Pressure in the Die Cavity	(株)アーレスティ ●榊島 怜 青山 俊三(工学博士)、大出 克洋、酒井 信行 (株)アーレスティテクノサービス 上羽 広司 (株)メイコーテクノ 中里 智章 岐阜大学 三田村 一広
JD20-18	ダイカスト工法における圧力伝播の特性調査 Investigation of pressure propagation characteristics in die casting method	芝浦機械(株) ●雨澤 弘機 相田 悟、藤本 将輝
JD20-19	置き中子を使用したダイカスト鑄造技術 Improvement of die casting process by utilizing of "Reusable core"	リョービ(株) ●堀 寿彦 安原 由章、出口 天馬、佐々木 栄二 吉原 宗徳
JD20-20	厚肉部品に適した鑄造プロセスによる中空成形技術について Hollow forming technology by casting process suitable for thick parts	宇部興産機械(株) ●三吉 博晃 明本 晴生、岩本 利和、戸坂 凌太、棟久 貴司
JD20-21	アルミニウムダイカスト局部加圧装置の開発と事例 Development and example of aluminum die casting local pressurization device	日立 Astemo(株) ●高田 啓佑 清水 武志、山本 宏典、上原徹也
JD20-22	ダイカストマシンの高速加速性能が製品に及ぼす影響 Effect of high speed injection acceleration performance of die casting machine on product	東洋機械金属(株) ●北川 智浩、寺田 貴明、 石橋 史隆、池田 伸吾、西村 友希、井尻 崇
JD20-23	自動車用ダイカスト部品における新規接合方法の模索 Search for new joining methods for die casting parts for automobiles	リョービ(株) ●田尾 大輔 今川 洋一 (株)アイラ 倉田 真志、石原 弘一
JD20-24	アルミダイカストサブフレームに適した3点曲げ試験を用いた品質評価方法 Quality Evaluation Method Using Three-point Bending Test Suitable for Aluminum Die Casting Subframe	本田技研工業(株) ●畑 恒久 岩田 佳朗、朝見 明彦、杉本 直、新井 秀俊

## JD20-01

### プラズマ CVD 法による TiB<sub>2</sub> 膜の各種特性 オリエンタルエン지니어リング(株)

●河田 一喜(工学博士), 木立 徹  
小松 元是, 清野 裕太

プラズマ CVD(PCVD)法は、低温で緻密性および密着性に優れたセラミックコーティングを三次元立体複雑形状の金型に被覆できる。また、(拡散硬化層+硬質皮膜)という複合処理を1つの装置で真空を破らずに1回の工程で行うことができる。そのため、PCVD法をダイカスト金型に応用した場合、圧縮残留応力を付与できる拡散硬化層により耐ヒートチェック性を向上でき、硬質皮膜により溶損、焼付きに効果を発揮することができる。そこで、本報告ではスーパーハードコーティングであるTiB<sub>2</sub>膜を量産型パルスDC-PCVD装置により各種試験片に被覆した。その試験片について、硬さ、組織、結晶構造、摩擦摩耗特性、アルミ合金溶湯中における耐溶損性および耐溶着性を未処理品、ガス窒化品、PVD法による各種硬質皮膜被覆品と比較検討した。

## JD20-02

### ヒートチェックにおよぼす鋼材特性の影響 大同特殊鋼(株)

●河野正道, 達谷正勝

ヒートチェックと鋼材特性の関係を実験と熱応力解析で検証した。SKD61のヒートチェックは、初期硬さがほぼ維持された状態で発生する。つまり、SKD61でも軟化抵抗に不足はない。SKD61より軟化抵抗が高い鋼材の耐ヒートチェック性に、その軟化抵抗の高さは影響しないと考えられる。また、SKD61のマルテンサイトとベイナイトでヒートチェックの深さは同じであった。すなわち、延性と靱性も耐ヒートチェック性に影響しない。この結果は、亀裂進展速度のParis則が組織によらない事実で説明できる。5Cr鋼の耐ヒートチェック性の差を生む要因は、主には熱伝導率の差であるが、高温強度の差も補助的に影響する。

## JD20-03

### 鉄鋼材料のアルミニウム合金溶湯に対する耐溶損性に及ぼす合金元素の影響

秋田大学 大学院理工学研究科 ●後藤 育壮  
秋田県産業技術センター 黒沢 憲吾

ダイカストではスリーブなどの鉄鋼材料の溶損が問題となる。アルミニウム合金溶湯と鉄鋼材料の接触界面には金属間化合物層が形成されるが、その化合物の溶湯中への溶出は、溶損時に生じる主要な現象の一つである。一方、アルミニウム合金と鉄鋼材料に関する擬2元系状態図は、金属間化合物の生成挙動に加え、その溶出挙動も反

映していることが、近年の研究により示唆されている。本研究では、溶損試験を行うとともに、それに対応する擬2元系状態図を構築し、これらに基づき、鉄鋼材料のアルミニウム合金溶湯に対する耐溶損性に及ぼす合金元素の影響について検討した。

## JD20-04

### チタン金属基複合材ショットスリーブの新たな構造及び材質への取り組み (株)TYK

●高山 定和

梶田 慎道, 加来 由紀恵

アルミダイカストの生産性、品質を高める動きは、昨今益々活発である。当社のチタン金属基複合材ショットスリーブは、その保温性により、ダイカスト品質の向上に効果的である。ところが、注湯により、スリーブ底部が膨張して変形した場合、このスリーブは射出が不安定になり易く、その寿命を縮め、ダイカスト品質にも影響を与える。今回は、スリーブの変形を抑制する新たな構造と耐摩耗性を高めた材質開発への取り組みを報告する。

## JD20-05

### 保持室ヒーター式酸化物抑制炉の開発

日本坩堝(株)

●益田 昌人, 楊 光

(株)梶谷

梶谷 健

保持室ヒーター式ガス溶解炉の酸化物発生を最小限にする事を目指し、溶解バーナの燃焼ガスを保持室に導入した。1) 保持室の溶湯表面に酸化皮膜を生成し、その酸化皮膜の保護作用により溶湯の酸化を抑制すること。2) 溶湯の酸化を抑制することにより、溶湯の品質を良好に維持すること。2点をコンセプトとし、保持室ヒーター式酸化物抑制炉の開発に取り組んだ。結果として、保持室の清掃を3ヶ月毎、又はそれ以上に延ばしても溶湯の酸化は抑制され、保持室のメタルロスが大幅に改善された。省エネルギーに関して、燃焼ガスにて保持室溶湯面を加熱して浸漬ヒーターを補助し、電気使用量を低減する。保守性に関しては、保持室溶湯面の斜め下方向に浸漬チューブを取付け、溶湯が洩れないことで安全性を向上、また作業時でもチューブ交換可能とした。更に溶湯と浸漬チューブとのスラグラインが無いことにより、浸漬チューブの高寿命化を図る。

## ブリケット（鋳造アルミ端材）の高品質リサイクル溶解技術

（株）トウネツ

●岩本 富弘、横山 譲治

志水 拓矢

日本のアルミ自給率は1%未満であり、大部分を輸入に依存しているためリサイクルは重要な課題となっている。今回、アルミ鋳造・加工の際に生じる端材に着目し、中でも発生頻度の高い切粉から圧縮成形されるブリケットをリサイクルアルミ溶湯として回収する方法を検討するに至った。ブリケットを溶解するにあたって問題となるのが含まれている油水分であり、ブリケット溶解時の発火・爆発及びアルミ溶湯品質低下の原因となる。この油水分を除去するため、弊社内でブリケットの脱脂乾燥テストを実施し、最適な乾燥条件を決定した。また、ブリケットを溶解するにあたり、アルミ溶湯中で空気を介さない無酸化状態で溶解する方法に加えて、弊社特許取得の熱効率の高い高出力浸漬式バーナを使用することで溶湯温度の均一化を促進させ、高品質なアルミ溶湯回収を目指す。

## 鋳造設計解析と連続して製品性能を検定

鹿取事務所

●鹿取 貞夫

C3P International Software Co., Hong Kong.

Dr. Xiaojun Yang

鋳造方案の作成者は鋳造解析ソフトウェアおよび構造解析ソフトウェアが正しい設計の根拠になると信じて来た。多大の労力と長い時間をかけて鋳造方案を算出した。しかし、その方案による鋳造製品の品質が、作成者の期待を屢々裏切ることに失望して来た。全ての数値シミュレーション・ソフトウェアは「数値」にもとづいて結果を推測しているに過ぎない。その数値が鋳造現場における条件を全て正しく反映しているという保証はない。とは言え、鋳造設計においてシミュレーションというプロセスを代替する方法は無い。製品の不良率を削減し、工程を合理化する手段として、シミュレーションの経験の累積は将来の品質確保と生産技術向上を実現する不可欠の手段なのである。Cast-Designer は高速で高能率の解析に加え、その効果をさらに一歩進める。その解析の結果と製品品質を評価確認する CDPE (Cast-Designer Performance) というオプションを持つからである。

## 粒子法による射出スリーブの充填挙動の予測

リョービ(株)

●蓮野 昭人(博士(工学)), 持田 泰

大同大学 杉原 拓実, 前田 安郭(博士(工学))

富士通(株)

諏訪 多聞 博士(理学)

SPH 法等の粒子ベースの解析手法は計算格子を必要としない特徴のため、自由境界や移動境界を含む問題の計算に適している。近年では粒子法を鋳造プロセスに適用した事例も発表されるようになっており、今後の活用が期待できる。弊社ではこれまで、ラドル注湯プロセスの粒子法によるシミュレーションを実施して、湯面の動きが良く再現されていることを報告した。本報告では、さらにラドル注湯プロセスの溶湯挙動の考察をすすめる目的で、射出スリーブを模した円筒中の溶湯充填挙動を直接観察した。さらに表面酸化皮膜の影響を考慮した粒子法により、充填過程の溶湯挙動を再現できることを確認した。

## 体積収縮を考慮したガスポロシティのCAE予測

(株)アーレスティ

●芳仲 倫太郎

三中西 信治(工学博士)

ダイカストはその工法の性質上、ガスの巻き込みやアルミニウムの凝固収縮による鑄巣を発生させる。ガスの巻き込みや凝固収縮巣は方案設計と関連が深く、各種シミュレーションが方案設計の評価に用いられている。現状、我々は解析結果である特定の物理量を取り上げて不良発生指標とし、方案設計の評価を行っている。しかしながら鑄物に発生する鑄巣は、個々の物理量が複合的に絡み合った結果、発生するものである。したがって特定の物理量のみを用いた評価では、最終的な鑄巣に関する情報を予測することは難しい。複合的な結果の一つとして、ガスの巻き込みによる鑄巣は凝固収縮と相まって膨張すると一般的に言われているが、それをシミュレーションで再現することは現状できていない。そこで我々はガス巻き込みによる鑄巣の膨張現象をシミュレーションで再現するためのモデルを考案し、計算を行った。

## LES-VOF 法によるダイカスト二相流流動解析システムの開発と金型内空気流れの可視化

本田技研工業(株)

●小屋 栄太郎

中川 昌彦、北川真也

石本 淳(工学博士)

東北大学

仲野 是克(工学博士)、落合 直哉(博士(工学))

開放空間への噴霧実験を再現する LES-VOF 法のシステムから実際の鑄造方案を計算できる二相流の流動解析システムを開発した。まずピストン形状の 2 個取り金型方案で鑄造実験を行い J 値とピストン厚肉部のポロシティ体積の関係を求めた。J 値を大きくすることで、ポロシティ体積が減少することが確認された。その金型方案をモデル化して金型内空気の状態を可視化するシステムを開発した。システムの検証は J 値とポロシティ体積の関係の再現性により検証を行った。開発したシステムはピストンゲート部の Atomized Flow の状態を再現する解像度を有する。これにより、開発したシステムは複雑な製品形状内で Atomized Flow がどのような状態となるかをマイクロレベルで可視化可能とした。本システムにより乱流流れにおけるオーバーフローへの空気の排出過程を明らかにすることができた。

## 非熱処理型 Al-Mg-Si 系合金の諸特性におよぼす Sr 添加の影響

富山大学

●才川 清二(工学博士)

富山大学(現:スズキ(株))

大杉有沙

日軽エムシーアルミ(株)

堀川 宏

アイシン精機(株) 泉 芳範、井川 弘尊、小林 竜之

自動車産業において多くのアルミ部品は、生産効率とコストの観点からダイカスト法により生産されている。そのような中で、Al-Si 系の共晶および亜共晶型合金(ADC12 および ADC10)が最も盛んに使用されている。一方で、近年、鑄造後熱処理なしで良好な強度と延性を持つ Al-Mg-Si 系合金が、エンジン、ハイブリッドおよび電気自動車の車体およびパワートレイン用のダイカスト合金として注目されている。この合金を今後さらに広範に活用していくためには、ダイカスト鑄造した際の機械的性質と鑄造性に関して、合金特性を明らかにする必要がある。しかしながら、この合金に関する詳細な研究は最近までほとんど行われていない。そこで、我々は 800 トン型締め力のダイカスト鑄造機を用いて試作した Al-3.0-3.5mass%Mg-1.0-1.5mass%Si 系合金製の箱型鑄物について調査を行った。引張特性では、Sr を 500ppm まで添加することにより 0.2%耐力と引張強さはほとんど変わらず、伸びは幾分低下した。鑄造性においては、鑄造割れ性と引け性が低減され、この原因として Sr 添加による共晶相( $\alpha$ -Al and Mg<sub>2</sub>Si)の微細化が考えられた。

## 打撃振動法によるアルミニウムダイカスト品の組織改良

富山大学

●才川 清二(工学博士)

富山大学(現:日本電産(株))

飯島 正彦

富山大学(現:日本電産トールソク)

趙 乙洋

日立 Astemo(株) 板橋 慎二、渡辺 正則、上原 徹也

Al-Si-Cu-Fe 系合金 ADC12 は、ダイカスト法での材料強度と鑄造性において優れた特徴を持ち、自動車関連分野において幅広く使用されている。しかしながら、ダイカスト法により製造された、その合金による鑄造部品は、鑄造性、機械的特性および耐食性等の工業的使用において未だ課題を抱えている。この課題を解決するために、我々はダイカスト鑄造した部品への打撃振動の影響を検討した。350 トン型締めのコールドチャンバー・ダイカスト機を用いて、注湯温度 690°C、型温 120-230°C、射出速度 1-2m/s および鑄造圧力 50-80MPa にて実際のエンジン部品を鑄造した。この場合、鑄造部品の凝固中において金型キャビティの鑄抜きピンを種々の条件で振動させた。その結果、鑄造品内部の結晶組織における  $\alpha$ -Al 相と共晶 Si 相の微細化には、振動周波数よりも振動ストロークの方が影響が大きいことが明らかとなった。

## ADC12 のダイカスト充填位置による凝固組織変化

豊橋技術科学大学

●小林正和(博士(工学))

吉井武輝

アイシン精機(株)

小林竜之

アイシン軽金属(株)

浅井真一

美濃工業(株)

水野竜一

(株)アーレスティ

青山俊三(博士(工学))

科学技術交流財団

岩堀弘昭(博士(工学))

日本ダイカスト協会

研究開発委員会

ダイカストによって形成されるマイクロ組織は、スリーブ内で初晶が形成され、部分的に固液共存状態で型内に流れ込むことや、溶湯が金型形状に依存して複雑な流れを呈することから、一般に静的な凝固と異なり、複雑・特有なものとなることが知られている。アルミニウム合金ダイカスト鑄物の過去の研究において、ダイカスト特有のマイクロ組織がいくつか報告されて知られているが、マイクロ組織を系統だって調査した研究例は、ほとんどない。本研究では、ダイカストによって形成されるマイクロ組織を広く明らかにすべく、サイズの異なるダイカスト製品のビスケット部から製品にかけて、どのようなマイクロ組織が形成されているかを調査した。

## 水溶性原液離型剤を用いたダイカスト各種評価 アイシン軽金属(株)

●松本 利昌, 浅井 真一, 泉 聡

近年地球規模の環境改善の取り組みが加速化している。ダイカスト業界においても、環境改善の取り組み事例が増加しており、なかでも離型剤塗布工程における、環境への影響が大きい。例えばミスト発生による作業環境悪化、離型剤の廃液処理によるエネルギーロス、産業廃棄物の増加などが挙げられる。弊社では、数年前から水溶性原液離型剤を使用し少量塗布化に取り組んでいる。最近では展開ライン数も増え、大型製品への展開も実施できるようになってきた。展開数の増加により、離型剤の少量塗布化は環境改善だけでなく、生産性や金型寿命にも影響を及ぼすことがわかってきた。今回は離型剤少量塗布化に対する各種実験や結果と事例について報告する。

## 加工点計測によるダイカストの技術革新

トヨタ自動車(株) ●小山 友宏, 前田 満

100年に一度の変革期を生き残るための改革は緒に就いたばかりではあるが、加工点計測を通じ、デジタルツインを進め、原理原則で事前検討を徹底的に実施するとともにリアルとデジタルを進めることで仕事の進め方を効率化してきている。今後、電動化等に伴う新部品の開発の際にもデジタルツインによるCAE等のデジタルとリアルである加工点計測を活用し、事前検討を進める。さらに量産ラインへのリアルタイムインラインAI実装を進め、実操業の中で起きた不具合でさらにAIを学習させ検出パターンと精度を向上させる。その先に加工点計測データを活用してリアルタイム最適化フィードバックを目指して進めていく。

## ダイカスト用高熱伝導性アルミニウム合金

(株)大紀アルミニウム工業所 ●佐々木 謙太

柿谷 真古藻, 尾辻 奈生子

團野 瑛章(工学博士), 大城 直人

電子機器や自動車用LEDヘッドライトなどから発生した熱を放出するため、ヒートシンクが広く使用されている。近年になって機器の高性能化・小型化が進むにつれて高効率な放熱が必要となっており、より高い熱伝導を持つ材料の開発が望まれている。またダイカスト法を使用する場合、肉厚にかかわらず、高い熱伝導率を維持することが必要となる。本研究グループではAl-Fe-Cu系合金およびAl-Fe系合金に着目し、高い熱伝導性を有するダイカスト用Al合金HT-2、HT-3の開発を行った。成分や冷却速度に対する熱伝導率との関係についての実験結果およびそのほかの特性について報告する。

## 金型内容湯圧力の無線計測システムの開発

(株)アーレスティ

●樺島 怜

青山 俊三(工学博士), 大出 克洋, 酒井 信行

(株)アーレスティテクノサービス 上羽 広司

(株)メイコーテクノ 中里 智章

岐阜大学 三田村 一広

ダイカスト品質に直接影響する因子には溶湯の圧力、温度と残留ガスがある。近年品質向上にIoTが活用されているが、これらの因子の計測が難しく、ダイカストではIoTの活用が進んでいない。弊社では30年以上前から金型内の溶湯圧力の直接計測に取り組んできた。しかし計測準備、金型交換作業時の配線工事、生産中の配線の維持等が難しく、生産中の計測ができなかった。そこで、計測上の課題を解決するために無線計測システムを開発した。これは、歪センサーを設置した押出ピンの頂部に、電池、アンプ、AD変換器、発信機を内蔵した樹脂ケースを一体化したもので、既存の押出ピンと交換するだけで溶湯圧力や押出力が計測可能となる。この開発により生産中の計測が可能となった。

## ダイカスト工法における圧力伝播の特性調査

芝浦機械(株)

●雨澤 弘機

相田 悟, 藤本 将輝

充填時間はダイカストマシンの射出設定における高速速度と高速区間で決まり、特に高速速度は製品品質に強く影響することから金型の状況を鑑みながら設定されている。一方、昇圧時間は溶湯の充填完了から凝固の間でバリの出ない最短時間で完了させ鑄造圧力をかけることが一般的に理想とされている。しかし、最終的に製品部に鑄造圧力を有効に伝えることが昇圧時間の役割であるものの、溶湯と金型温度などに影響され、実鑄造でこれらの因子をふまえた昇圧時間の有効性を確かめることは困難であることから充填時間ほど注目されていない。このような背景から本研究では、昇圧時間および鑄造圧力が上記因子によってどのように影響されるのか明らかにすることを試みた。

## JD20-19

### 置き中子を使用したダイカスト鑄造技術

リョービ(株) ●堀 寿彦、安原 由章  
出口 天馬, 佐々木 栄二, 吉原 宗徳

鑄物で作られていた自動車部品が、アルミニウムダイカスト工法を用いることで軽量化するニーズが高まっている。通常のダイカスト工程では製造することができなかったアンダーカット形状部に“置き中子”を設置することで量産を可能とし、製品肉厚の大きい箇所を除肉して内部品質の向上を行った。量産化に向けて①置中子の金型への挿入や製品取り出し自動化②不要なランナーを自動で除去③製品から置中子を除去④トレーサビリティ刻印⑤取り出した置き中子を冷却、離型剤塗布することで繰り返し再利用という全自動工程を設計し、作業員一人で量産する工程を確立した。本報告では、安定して置中子を除去するための抜去力の低減のための温度管理、離型剤塗布量等検証によって得られた知見について紹介する。

## JD20-20

### 厚肉部品に適した鑄造プロセスによる中空成形技術について

宇部興産機械(株) ●三吉 博晃, 明本 晴生  
岩本 利和, 戸坂 凌太, 棟久 貴司

シンプルな設備で投影面積の大きい厚肉部品を鑄造する手段として、従来の低圧鑄造より精密なガス加圧制御とスクイズ鑄造のプランジャ加圧と部分加圧機構を組合せた鑄造プロセスを2016年のダイカスト会議で発表した。今回は、この鑄造プロセスを使用し、従来の厚肉部品の量産プロセスと同等以上の品質を確保しつつ、製造原価を低減するために生産性を向上した結果を紹介する。さらに、高圧鑄造に耐え得る砂中子とコーティングを改良開発し、軽量化のため中空成形を行いたい特殊部品に対して適用した結果について紹介する。

## JD20-21

### アルミニウムダイカスト局部加圧装置の開発と事例

日立 Astemo(株) ●高田 啓佑, 清水 武志  
山本 宏典, 上原 徹也

新興国向けの小型2輪車のスロットルボディーは金型償却コストを抑制する為、1ショット4個取り鑄造を行っている。製品の抜きは4面方向であるため、金型のキャビティレイアウトは全ての製品で湯流れ方向が異なっている。そのため、各キャビティの溶湯流入のタイミング、速度や凝固時間を均一にするのは困難であり、品質のばらつきが発生している。スーパースクイズを適用することで、溶湯の充填

性の違いを補正し、全キャビティの鑄造品質の安定化を図る取組みを行う。

## JD20-22

### ダイカストマシン的高速射出加速性能が製品に及ぼす影響

東洋機械金属(株) ●北川 智浩, 寺田 貴明  
石橋 史隆, 池田 伸吾, 西村 友希, 井尻 崇

近年車載ダイカスト部品は、高機能化、EV、HV化などで変化を遂げている。従来のエンジン部品に変わり、ボックス形状の電子制御系部品が増加している中、薄肉で製品面積の大きな部品をダイカストで生産する為には、従来から必要とされていたダイカストマシンの高速射出加速性能は更に重要となっている。本論文では100G以上の高速射出加速性能を備えたダイカストマシンと製品肉厚とゲート形状が変更できる薄肉PCUカバーをイメージした金型を用い、ダイカストマシンの高速射出加速性能による鑄造品評価の結果を報告する。

## JD20-23

### 自動車用ダイカスト部品における新規接合方法の模索

リョービ(株) ●田尾 大輔, 今川 洋一  
(株)アイラ 倉田 真志, 石原 弘一

近年、自動車の電動化の流れは加速度的に広がっている。電気自動車の走行距離を伸ばす上でアルミニウムダイカストを使用した部品は車両の軽量化に大きく貢献すると期待されている。そのようなアルミニウムダイカスト製品において一体成型が難しい部品については接合技術が必要であり、今後、生産数が増加していく場合には、生産性の高いレーザー溶接が競争力のある接合技術として求められる。しかしながら、アルミニウムダイカスト鑄物についてレーザー加工の難しさばかりが喧伝されるものの、その溶接品質に及ぼす因子の影響やメカニズムについて未だ明らかにされていない。そこで、本報では、アルミニウムダイカスト鑄物のレーザー溶接品質への影響因子を明らかにして効果的な加工法への取り組みを紹介する。

## アルミダイカストサブフレームに適した3点曲げ試験を用いた品質評価方法

本田技研工業(株) ●畑 恒久, 岩田 佳朗  
朝見 明彦, 杉本 直, 新井 秀俊

アルミダイカストは、薄肉の大型部品の製造に適しているため、近年、車体およびシャーシ部品への適用が拡大している。パワートレイン部品と比較して、これらの部品には高品質と高延性が求められる。ただし、ダイカスト材料の鑄造品質と機械的特性は、表面と内部で大きく異なり、引張試験での伸び値は、部品の内部品質に大きく影響を受ける。そのため、試験片の切り出し位置と寸法の決定は注意を払って行なっている。一方、部品強度は表面の材料特性が重要である。今回、ダイカスト部品に適した3点曲げ試験による品質評価を適用し、アルミダイカストサブフレームの開発に役立てた。また、量産の品質管理方法として実用的であると期待している。本報では、この評価方法の詳細を紹介する。



JD20-01

### Characterization of TiB<sub>2</sub> coating prepared by plasma-enhanced chemical vapor deposition

Oriental Engineering Co., Ltd.

●Dr. Kazuki Kawata, Toru Kidach  
Motoshi Komatsu, Yuta Seino

Titanium diboride (TiB<sub>2</sub>) coatings were prepared on steel specimens using pulsed d.c. plasma-enhanced chemical vapor deposition (PCVD) in a mass-production type equipment. Various properties such as hardness, microstructure, crystal structure, tribological property and soldering and erosion resistance in a molten aluminum die-casting alloy of the specimens deposited TiB<sub>2</sub> coatings by PCVD were compared to those of untreated specimens, gas nitrided specimens and various coatings prepared by physical vapor deposition (PVD).

JD20-02

### Influence of steel properties on heat-check

Daido Steel Co., Ltd.

●Masamichi Kawano, Masakatsu Tatsutani

Relationship between steel properties and heat-check is investigated through experiments and thermal stress simulations. Surface hardness of SKD61 (H13) at heat-check initiation is almost the same as initial hardness. It means resistance to softening by heat is enough even on general purpose steel SKD61. It is assumed that anti-heat-check behavior is not affected by highly performance of resistance to softening. No deference of heat-check depth could be seen between martensite and bainite on SKD61. This result can be explained by Paris law of crack growth. Anti-heat-check behavior of 5%Cr dies steels is caused by mainly deference of thermal conductivity. And deference of high temperature strength assists for improvement of anti-heat-check behavior.

JD20-03

### Effect of Alloying Elements on the Dissolution Resistance of Ferrous Materials to Molten Aluminum Alloys

Graduate School of Engineering Science,  
Akita University

●Ph. D. Ikuzo Goto

Akita Industrial Technology Center

Kengo Kurosawa

Dissolution of ferrous materials such as shot sleeves becomes a problem in the die casting processes. Although intermetallic layers are formed at the contact interface between the molten aluminum alloy and the ferrous material, the resolution of the layers to the molten alloy is one of the dominant phenomena during the dissolution. Recent studies have suggested that pseudo binary phase diagrams of the aluminum alloy-ferrous material systems reflect not only the generation behavior of the intermetallic compounds but also the resolution behavior of them. In this study, we conducted the dissolution tests and constructed the pseudo binary phase diagrams of the corresponding systems. On the basis of the results, we investigated the effect of alloying elements on the dissolution resistance of the ferrous materials to the molten aluminum alloys.

JD20-04

### Developments of the structure and the material of titanium matrix composite-used shot sleeve

TYK CORPORATION

●Sadayasu Takayama, Shinji Kajita,  
Yukie Kaku

Currently it is increasingly important to improve the productivity and the quality of products in aluminum alloy die-casting process. Our titanium matrix composite-used shot sleeve has good heat insulation property so that it is effective for improving the quality of products. However, instability of plunger movement because of thermal deformation of shot sleeve decreases life of the sleeve and quality of diecastings worse. On this time, we report developments of the structure of the sleeve to reduce the thermal deformation and the material to improve wear resistance.

JD20-05

### **The development of the holding chamber heater type oxidation restraint furnace**

Nippon Crucible Co., Ltd.

●Masato Masuda, Yang Guang  
Kajitani Co., Ltd.

Tsuyoshi Kajitani,

In order to minimize the aluminum oxide generation in the electric heater type holding chamber of the gas fired melting furnace, we introduced the combustion gas of the melting burner to the holding chamber.1) Restrain aluminum oxide generation by creating aluminum oxide thin film on the metal surface of the holding chamber.2) Maintain the molten metal quality at the satisfactory level by restraining aluminum oxide generation. We assumed above two points as the concept of this development and worked on the oxidation restraining gas fired melting chamber with the electric heater type holding chamber. As a result, even if the holding chamber is cleaned only once every 3 months or even more months, aluminum oxide generation was restrained and the metal loss in the holding chamber was drastically reduced. For the energy saving, electricity consumption of the heater can be reduced due to the additional heat from melting burner combustion gas which heats the holding chamber metal surface. For the maintenance, safety feature is improved by designing the immersion type protector tube position to lower diagonal direction to prevent metal leakage and it makes possible to replace it during casting operation. Also this setting eliminates slag line on the tube so that the life of the tube can be prolonged.

JD20-06

### **High quality recycling dissolving technology of briquettes (casting aluminum scraps)**

TOUNETSU Co.,Ltd.

●Iwamoto Tomihiro, Yokoyama Jorge

We focus on scraps which are generated during process of aluminum casting and machining, particularly a method of reusing briquettes that is compressed and molded from swarf of high occurrence frequency as a molten metal. Reusing aluminum is an important issue for Japan, because it is heavily relies on imports as the rate

of self-sufficiency is less than 1 %. The problem to dissolve briquette is water-soluble oil that contained in briquette. It may cause ignitions and explosions during dissolving briquettes, and also degrade quality of molten metal. We examined and decided the best drying condition to remove the oil. Our technology strives to achieve recycling high quality aluminum molten metal by our non-oxidation dissolving method and patented high-powered horizontal immersion heaters with high thermal efficiency to promote equalization of molten metal temperature when dissolving briquette.

JD20-07

### **High quality recycling dissolving technology of briquettes (casting aluminum scraps)**

Katori Office

●Sadao Katori

C3P International Software Co., Hong Kong.

Dr. Xiaojun Yang

Casting designers were often disappointed to find the simulation results by their casting analysis and also by their structural analysis differed much from the real product quality.

That is because such numerical simulation is based on the values believed to be real, nevertheless, such values are not necessarily assured of the correct representation of real casting conditions. Cast-Designer takes one step further in addition to its' fast and efficient analytical ability. It is an optional function called CDPE (Cast-Designer Performance) used for the confirmation of results of the casting analysis and also the product performance.

JD20-08

### **Prediction of molten aluminum metal behavior in plunger sleeve by SPH method**

Ryobi Limited

●Dr. Eng. Akihito Hasuno, Yasushi Mochida  
Daido University Takumi Sugihara,

Dr.Eng. Yasuhiro Maeda

Fujitsu Limited

Ph.D. Tamon Suwa

Particle-based analysis method, such as the Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) methods is suitable for analysing the items including free boundary and moving boundary due to it does not need numerical mesh. In recent years, examples of applying the particle method to the casting process are also being announced, and its application can be expected in the future. We analyze the process about pouring by the ladle by the particle method so far and reported the sufficient reproducibility of the waveform of the molten metal surface. In this report, in order to investigate the ladle pouring process further, we visualize the behavior of molten metal in the cylindrical cavity which simulalte the shape of plunger sleeve. And we analyze the molten metal behavior by SPH method which can simulate the effect of aluminum oxide layer.

JD20-09

### **Gas porosity prediction with considering shrinkage by simulation.**

Ahresty Corporation ●Rintaro Yoshinaka

Dr. Eng. Shinji Sannakanishi

Due to the characteristics of the die casting process, the gas entrapment and the shrinkage porosities of aluminum cause the formation of cavities. The generation of those defects has a strong relationship to the designing of casting plan, and we uses various simulations to evaluate each design. Usually, simulation results represented by some physical quantities (filling rate, velocity, temperature etc.) are taken up as an evaluation index, and the design is evaluated by using its index as a characteristic value of defect occurrence. However, it is difficult to predict the occurrence of actual cavity only by the evaluation of specific simulation results because complex physical phenomena are connected with each other compositely. As one of the complex phenomena, it is generally said that the cavity due to the gas entrapment expands together with the shrinkage phenomenon, but it is not possible to express it by our current simulation. Therefore, we

developed a simulation model to simulate the expansion of the cavity caused by gas entrapment.

JD20-10

### **Development of High pressure die cast two-phase flow analysis system by LES-VOF method and visualization of air flow in die cavity**

Honda Motor Co.,Ltd, Motorcycle Operations

●Eitaro Koya, Masahiko Nakagawa,  
Shinya Kitagawa

Tohoku University, Institute of Fluid Science

Ph.D. Jun Ishimoto, Dr.Yoshikatsu Nakano,

Dr.Eng. Naoya Ochiai

A new two-phase flow analysis system that can calculate the actual casting design are developed by the LES-VOF method. Casting experiments were performed using a two-cavity piston mold and the relationship between the J factor and the porosity volume fraction of the thick part of the piston was obtained. The result that the porosity volume was reduced by increasing the J factor was confirmed. The development to reproduce the model of die design and the die cavity was carried out. The system was verified by the reproducibility of the relationship between the J value and the porosity volume. The developed system has the resolution to reproduce the state of the Atomized Flow at the piston gate. From this resolution, the developed system has made it possible to visualize the state of the Atomized Flow in a complex product shape at the micro level. This system was able to clarify the turbulent flow and the expulsion process of air from the overflow.

JD20-11

### **Effect of Sr addition on properties of non heat treatable Al-Mg-Si system alloys**

University of Toyama

●Dr. Seiji Saikawa, Arisa Osugi  
NIKKEI MC ALUMINIUM Co., Ltd.

Hiroshi Horikawa

Aisin Seiki Co., Ltd. Yoshinori Izumi,

Hiroataka igawa, Tatsuyuki Kobayashi

In the automobile industry, many of the aluminum parts are produced by high-pressure die-casting (HPDC) process, which provides high productivity and low cost. In such casting alloys, eutectic and hypo-eutectic Al-Si system alloys(i.e., ADC12 and ADC10) are used most extensively. On the other hand, Al-Mg-Si system alloys have good strength and ductility without heat treatment after casting, which are focused recently as HPDC alloy made for body and power train components in the engine, hybrid and electric cars. In order to

expand the use of this alloy furthermore, it is necessary to show the characteristics of the alloy about mechanical properties and castability at HPDC. However, there is few study in detail until recently. We had investigated Al-3.0-3.5mass%Mg-1.0-1.5mass%Si system alloy box-shaped castings produced by HPDC machine with 800ton clamping force. In the tensile property, 0.2%P.S. and U.T.S. were not almost changed while the elongation was decreased little by the addition of Sr up to 500ppm. In the castability, hot-tear and shrinkage porosity were decreased, because of the crystallized eutectic phase( $\alpha$ -Al and Mg<sub>2</sub>Si) become finer by the addition of Sr.

#### JD20-12

### Modification of the structure in aluminum die castings by beat vibration method

University of Toyama

●Dr. Seiji SAIKAWA,

Masahiko IJIMA, Yiyang ZHAO

Hitachi Astemo, Ltd.

Shinji ITABASHI, Masanori WATANABE,

Tetsuya UEHARA

The Al-Si-Cu-Fe system alloy ADC12 have a superior characteristic in material strength and castability(formability) in the case of high pressure die casting(HPDC) process, it is widely used for automotive related fields. However, casting parts of the alloy produced by HPDC still have problem of castability, mechanical property and corrosion resistance, etc. in an industrial use. Due to solve those problem, we investigated the effect of beat-vibration method on the casting parts by HPDC. Using a cold-chamber die cast machine with a clamping force of 350ton, the actual engine parts was cast at a molten alloy temperature of 690°C, a die temperature of 120-230°C, an injection speed of 1-2m/s and a casting pressure of 50-80MPa, respectively. In this case, the core pin in the die-cavity, which vibrated on various kinds of conditions during solidification of the casting parts. As a result, the vibration stroke was more effective for the refinement of the  $\alpha$ -Al and eutectic Si phases in the crystal structure of cast parts, than the frequency of the vibrator.

#### JD20-13

### Changes of solidification microstructure in filling positions of ADC12 diecastings

Toyohashi University of Technology

●Dr. Masakazu Kobayashi, Takeki Yoshii

Aisin Seiki Co., Ltd. Tatsuyuki Kobayashi

Aisin Keikinzoku Co., Ltd. Shinich Asai

Mino Industry Co., Ltd. Ryuichi Mizuno

Ahresty Corporation Dr.Eng Shunzo Aoyama

Aichi Science & Technology Foundation

Dr.Eng Hiroaki Iwahori

Japan Die Cast Association

Research & Development Committee

It is widely known that the microstructures of diecastings are complex and unique in comparison to the microstructures in static solidification process. This is because the molten metal with primary crystals solidified in the sleeve tube flows into the mold or the complicated flowing is caused by the mold shape. Although several unique microstructures of aluminium diecastings had been reported in the past studies, there is few systematical studies about them. In the present study, microstructures were investigated from the biscuit part to the product part in the aluminium diecastings with three different size to make the microstructural features formed by diecastings process clear.

#### JD20-14

### Various evaluations of diecastings process using the water based non dilution die lubrication

AISIN KEIKINZOKU Co., Ltd.

●Toshimasa Matsuki, Shinichi Asai,

Satoshi Izumi

In recent years, activities for improving the global environment have been accelerated. These cases are increasing in the die casting industry. Especially the process of spraying die lubrication has been a large environmental impact. For example, deterioration of working environment due to the mist of die lubrication, energy loss due to the waste die lubrication processing and increase of the industrial waste affects the environment. We have been working with small flow amount using the water based non dilution die lubrication for several years. Recently, the deployed machines have been increased even for the large products. By increasing the deployed machines, they were found to have an effect on the productivity and the die life, as well as the environment kaizen by applying less die lubrication. We are going to report our various experiments and the results of the water soluble non dilution lubrication.

JD20-15

## Technical innovation of the die casting by the measurement in the cavity

TOYOTA MOTOR CORPORATION

●Tomohiro Koyama, Mitsuru Maeda

The strategy to survive the change period once in 100 years just got a cord, but, through a processing point measurement, promoted efficiency of process of work by carrying out prior examination in a principle thoroughly. In the case of the development of new parts with motorizing it, I utilize digital twin and will push forward virtual prior examination in future. Furthermore, I push forward the continuation of the evaluation for the real-time in-line AI implementation to the mass production line and improvement of durability, the reliability to use the sensors. I utilize processing point measurement data over there and can go ahead for real-time optimization feedback.

JD20-16

## Aluminium Alloy for Die cast with High Thermal Conductivity

Daiki Aluminium Industry Co., Ltd.

●Kenta Sasaki, Makomo Kakiya,  
Naoko Otsuji, Dr.Teruaki Danno, Naoto Oshiro  
Tomohiro Koyama, Mitsuru Maeda

Heat sinks are widely used to release heat generated from electronic devices and LED headlights for automobiles. In recent years, high efficiency heat dissipation has become necessary as the high performance and miniaturization of the equipment progresses. As a result, aluminium alloy with high thermal conductivity is required. Using the high-pressure die casting method, it is necessary to maintain high thermal conductivity regardless of the thickness. Based on these backgrounds, we developed new aluminium alloy (that is based on Al-Fe-Cu and Al-Fe alloy) for high-pressure die cast which has high thermal conductivity. We report the experimental result of relationship between component, cooling rate and thermal conductivity.

JD20-17

## Development of Wireless Measurement System for Molten Metal Pressure in the Die Cavity

Ahresty Corporation

●Rei Kabashima, Dr. Eng. Syunzo Aoyama,  
Katsuhiko Ode, Nobuyuki Sakai  
Ahresty Techno Service Corporation

Hiroshi Ueba

MEIKO TECHNO Co., Ltd.

Tomoaki Nakazato

GIFU UNIVERSITY Kazuhiro Mitamura

The molten metal pressure and the temperature as well as the residual gas in the die cavity are factors directly affecting the die cast quality. Although IoT technology is recently utilized for quality improvement, the adoption of this technology in the die casting production was ceased due to measurement difficulties of the factors. Ahresty has strived to directly measure the molten metal pressure in the die cavity for over 30 years. However, complexity in wiring and difficulty in wire maintenance during production hindered the advancement. To solve this problem, we developed a wireless measurement system, which allows us to measure the molten metal pressure and the ejection force during production by simply replacing a normal pin with a special pin. A resin case into which a battery, an amplifier, an AD converter and a signal transmitter are built is mounted on the back side of an ejector pin where a strain sensor is installed.

JD20-18

## Investigation of pressure propagation characteristics in die casting method

SHIBAURA MACHINE Co., Ltd.

●Hiroki Amezawa, Satoru Aida,  
Masaki Fujimoto,

The filling time is determined by fast injection speed and its applied section in injection setting of die casting machine. In particular, the fast injection speed is set in consideration of the condition of the mold because it strongly affects the quality of products.

Although the role of rising time is to propagate pressure from injection sleeve to mold cavity, it is not paid so much attention comparing with filling time because it is difficult to evaluate the effectiveness during solidification influenced by temperature of die and molten metal. With such background it was tried to clarify how the rising time and magnitude of Casting pressure could be affected by the factor described above in this study.

## Improvement of die casting process by utilizing of "Reusable core"

RYOBI Limited

- Toshihiko Hori, Yoshiaki Yasuhara,  
Temma Deguchi, Eiji Sasaki,  
Munenori Yoshihara

In recent years, it is increasing that requirement for replacement of cast iron with aluminium diecasting in order to reduce weight automobile parts. We have developed the die casting method using "reusable core" which is placed onto cast die and removed after injection. This reusable core can reduce aluminum mass to improve cast quality after machining like pore holes and leakage issue. For preparing mass production we have developed following ① Automatically loading reusable core and extract the casting by robot ② Remove main runner and vent runner in cell ③ Remove reusable core ④ Serialization dot peening for traceability ⑤ Automatically cool down and lubricant to reusable core. This automation die casting cell is able to run by one operator. This report is introducing the way of reducing force to remove reusable core by temperature control and lubricant method.

## Hollow forming technology by casting process suitable for thick parts

UBE machinery Corporation, Ltd.

- Hiroaki Miyoshi, Haruo Akemoto,  
Kazutoshi Iwamoto, Ryouta Tosaka,  
Takashi Munehisa

As a means of casting thick parts with a large projected area with simple equipment, the casting process combining more precise gas pressure control than conventional low pressure casting and plunger pressurization of squeeze casting and local pressurization was announced at the Die Casting Conference 2016.

This time, using this casting process, we will introduce the result of improving the productivity to reduce the manufacturing cost while maintaining the quality equal to or higher than the conventional mass production process of thick parts, and the application of improving and developing sand cores and coatings that can withstand high pressure casting to special parts that want to be hollow molded for weight reduction.

## Development and example of aluminum die casting local pressurization device

Hitachi Astemo, LTD.

- TAKADA Keisuke, SHIMIZU Takeshi  
YAMAMOTO Hironori, UEHARA Tetsuya,  
Throttle bodies for small motorcycles for emerging countries are cast with molds having four cavities in order to save die amortization costs. Since the products are removed in four directions, the mold cavity layout is different for all products. For this reason, it is difficult to make the timing, speed, and solidification time of the molten metal inflow into each cavity uniform, resulting in variations in quality. By applying super squeeze, we will make an effort to correct the difference in fillability of molten metal and stabilize the casting quality of all cavities.

## Effect of high speed injection acceleration performance of die casting machine on product

TOYO MACHINERY & METAL Co., Ltd.

- Tomohiro Kitagawa, Takaaki Terada,  
Fumitaka Ishibashi, Shingo Ikeda  
Yuuki Nishimura, Takashi Ijiri,

In recent years, die casting parts in vehicle have been changing due to higher functionality, EVs, and HVs. As the number of box-shaped electronic control parts has increased in place of conventional engine parts, the high speed injection acceleration performance of die casting machines, which has been required in the past, in order to produce thin walled parts with a large product area by die casting is even more important. In this paper, we report the effect of high speed injection acceleration of die casting machine on casting quality using a die casting machine with high speed injection acceleration of 100G or more and a mold imagining a thin PCU cover that can change product thickness and gate shape.

## Search for new joining methods for die casting parts for automobiles

Ryobi limited

●Daisuke Tao, Youichi Imagawa,  
Shinji Kurata  
Islay Co., Ltd Koichi Ishihara

In recent years, the trend of electrification of automobiles is expanding at an accelerating rate. Aluminum die casting parts are expected to greatly extend the mileage of electric vehicles with weight reduction effect. In such aluminum die cast products, joining technology is necessary for parts that are difficult to integrally mold, and in the future when the production amount will increase, highly productive laser welding will be focused as one of the best joining methods. However, the effect and the mechanism of the factors on the deterioration of the welding quality of the aluminum die cast casting have not been clarified yet. This report introduces efforts to clarify the mechanisms that affect the deterioration of laser welding quality of aluminum die castings.

a three-point bending test suitable for die-cast parts and used it to develop the aluminum die casting subframe.

It is also expected to be practical as a quality control method for mass production. This report introduces the details of this evaluation method.

## Quality Evaluation Method Using Three-point Bending Test Suitable for Aluminum Die Casting Subframe

Honda Motor Co., Ltd

●Tsunehisa Hata, Yoshiro Iwata  
Akihiko Asami, Nao Sugimoto  
Hidetoshi Arai

The aluminum die casting is suitable for the manufacturing of thin wall large parts, therefore, its application to car body and chassis parts has been expanding in recent years.

Compared with power train parts, these parts are required to have a higher quality and higher ductility. However, the casting quality and mechanical properties of the die casting material differ significantly between the surfaces and the internals, and the elongation value in the tensile test is greatly affected by the internal quality of the part.

Therefore, the cutout position and dimensions of the test piece are determined with care. On the other hand, the material properties of the surface are important for component strength. This time, we applied the quality evaluation by



