

NEXT YEAR



過去から未来へ

# j-dec 2024

JAPAN DIE CASTING CONGRESS & EXPOSITION

## 2024 日本ダイカスト会議・展示会 会議のご案内

11/14(木)~16(土)パシフィコ横浜 アネックスホール F201~206 神奈川県横浜市西区みなとみらい1-1-1 TEL.045-221-2155

2024 JAPAN DIE CASTING CONGRESS & EXPOSITION Date: Thu., Nov. 14 - Sat., Nov. 16, 2024 / Venue: PACIFICO YOKOHAMA, ANNEX HALL F201-206

# 2024 日本ダイカスト会議のご案内

## YOUR GUIDE TO THE 2024 JAPAN DIE CASTING CONGRESS AND EXPOSITION



### ○特別講演(聴講無料)

11月14日(木) 会場 F203~206

### ○懇親会(有料)

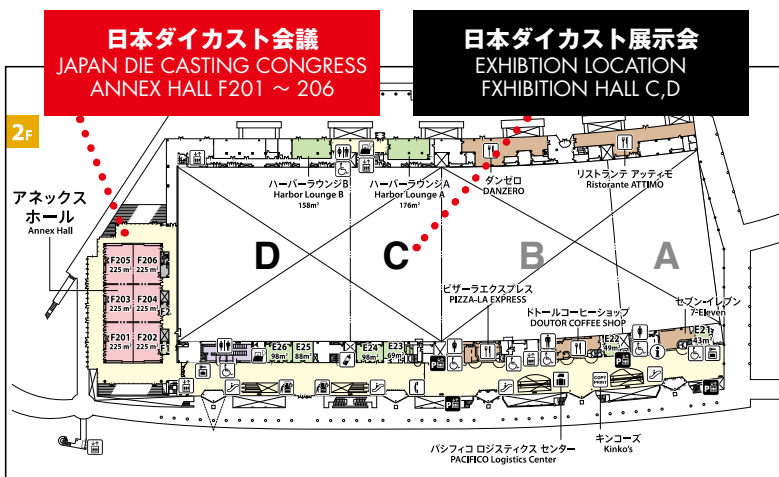
11月14日(木) 会場 会議センター-503

### ○研究論文発表(聴講有料)

11月14日(木)~16(土) 会場 F203~206

### ○現場改善事例発表(聴講有料)

11月16日(土) 会場 F201~202



日本ダイカスト会議・展示会マーク



j - japan  
d - diecasting  
e - exposition  
c - congress

当会議・展示会の呼称を『j-dec』としました。

日本ダイカスト会議・展示会はみなさまのご協力、ご支援をもちまして、21回目を迎えることができました。引き続き、みなさまのご指導ご鞭撻のほど、よろしく申し上げます。



## Contents

- 申込方法、申込書 ..... P.3~4
- 特別講演 ..... P.5
- タイムスケジュール ..... P.6~9
- 研究論文発表 ..... P.10~15
- 現場改善事例発表 ..... P.16~17
- How to Apply Congress ..... P.3
- Congress Registration ..... P.4
- Time Schedule ..... P.6~9
- Technical Paper Presentation ..... P.18~25

## Around the venue 会場周辺



◆ 1. 日本ダイカスト会議 (11/14~16) お申込み



「日本ダイカスト会議」参加申し込みは、URLまたはQRコードよりお申し込みください。  
<https://forms.office.com/r/s39PcqQ6xw>  
 お申し込み受付後、請求書をお送りします。尚、振込みは、振込手数料をお申込者のご負担にてお願い致します。

締 切 日: 2024年10月15日(火)(料金到着のこと)  
 早期割引締切日: 2024年9月13日(金) 17:00迄(料金到着のこと)  
 会議参加費用 (研究論文発表)(三日間の聴講、論文集を含む)

	通常料金 (税込み)	早期割引料金 (税込み)
協会会員 (教員、高校・高専・大学)	42,350 円	31,900 円
一 般	84,150 円	63,250 円
学生(高校・高専・大学学生)	無 料	

・会議期間中の聴講者の交代は、自由ですが同一会社内に限らせて頂きます。  
 ・会議入場証、論文集は料金の到着後10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。  
 ・会議入場証のない方は講演会場には入場出来ません。  
 ・申込み締切後の取消しについては返金いたしかねますが、会議終了後に論文集をお送りします。

◆ 2. 懇親会 11/14(木) お申込み

懇親会参加費用: 8,000円(税込み)

◆ 3. 現場改善事例発表 11/16(土) お申込み

聴講料 2,500円(税込み): 現場改善事例発表は聴講有料です。当日会場受付にてお預かりします。

◆ 4. 展示会場の入場書 申し込み

展示会への入場は、来場者登録(<https://www.j-dec.jp/2024/>)を8月下旬より開始いたします。事前に来場者登録を済ませ、入場書をプリントアウトしてご持参ください。

◆ 1. JAPAN DIE CASTING CONGRESS



<https://forms.office.com/r/BFcfwDDDtm>  
 APPLICATION DEADLINE Friday, October 15, 2024(with Payment)  
 EARLY APPRICATION DISCOUNT Wednesday, September 13, 2024(Payment must be received by this date.)  
 PARTICIPATION FEE Congress Fee per head(Includes lectures, transaction)

	Regular Fee (Including tax)	Early Application Discount (Including tax)
Member, Professor	¥42,350	¥31,900
Non-member	¥84,150	¥63,250
Student ※	Admission Free	

※ High school, vocational college and university students (limited to those with no occupation, and excluding company employees) need to register in advance. Please download Registration Form from our website, fill in the necessary items and submit it.

◆ 2. RECEPTION (11/14. Thursday)

Admission Fee: 8,000JPY (tax included)

◆ 3. KAIZEN REPORT MEETING (11/16. Saturday)

Admission Fee: 2,500JPY (tax included)/KAIZEN Report Meeting of ticket, please pay extra charge at the reception. The next congress is scheduled to be held in the autumn of 2024.

◆ 4. Exhibition

Please register as a visitor (<https://www.j-dec.jp/2024/>) in advance, print out your admission form, and bring it with you.

※ URL また QR コードで入力できない方は FAX にてお申込み下さい。  
 (FAX でお申込みの場合、請求書の発送に時間が掛かる場合があります。ご了承のほどお願い申し上げます。)

**FAX:03-3434-8829**

コピー可  
 Copying allowed

一般社団法人 日本ダイカスト協会 御中 To JAPAN DIE CASTING ASSOCIATION

◆ダイカスト会議 2024年 月 日

所属(会社名、大学等)・役職 TITLE	会議申込者 氏名 CONGRESS REGISTRANT NAME	会議・11/14~16 CONGRESS	懇親会・11/14 RECEPTION(¥8,000)
		出席 . 欠席 YES NO	出席 . 欠席 YES NO
		出席 . 欠席 YES NO	出席 . 欠席 YES NO
		出席 . 欠席 YES NO	出席 . 欠席 YES NO
		出席 . 欠席 YES NO	出席 . 欠席 YES NO
		出席 . 欠席 YES NO	出席 . 欠席 YES NO
送金合計 TOTAL PAID	送金方法 (○印をお付け下さい。銀行振込み・郵送・その他) PAYMENT METHOD BANKS・MAILING		
	送金予定日 PAYMENT DAY	月 日	請求書 要・不要 DEBIT NOTE YES・NO

※懇親会は、2022年会議まで、サービスの一環で無料でご参加できましたが、2024年度より、有料参加となります。  
 会議参加者以外の参加(懇親会のみ)も可能です。

◆論文集申込み費用

	通常料金(税込み) Regular Fee	早期割引料金(税込み) EARLY APPRICATION DISCOUNT
協会会員 教員(高校・高専・大学) MEMBER	42,350 円	31,900 円
一般 NON-MEMBER	84,150 円	63,250 円
懇親会 RECEPTION	8,000 円	

◆論文集・講演会入場証の送付先 (論文集・講演会入場証は入金後、2024年10月下旬より順次発送)

住 所 COMPANY ADDRESS	〒
会 社 名 COMPANY NAME	
所属・役職・氏名 TITLE・NAME	
TEL.                    -                    -	FAX.                    -                    -

# 自動車部品業界の今後の動向と ダイカスト産業への影響



座長 日本ダイカスト協会 研究開発委員会 委員  
アイシン軽金属(株) 浅井 真一

## 特別講演①

### EVシフトの踊り場“プラトー”現象を乗り越えるためには

株式会社日本電動化研究所 代表取締役 和田 憲一郎 氏

2024年に入り、急激なEVシフトに対して、やや揺り戻しが起きているのではと感じる。この現象は急激なEVシフトに対して、次第に課題が抽出され、これら課題克服を克服しながら、成長ベースが鈍化して進んでいく、EVシフトの「踊り場」になってきている。プロダクトライフサイクル理論では、成長期から成熟期に至る段階で、売上が一時的に横ばいになる「プラトー現象」と呼ばれる。元三菱自動車にて新世代電気自動車「i-MiEV(アイ・ミーブ)」の開発責任者を経験し、急速充電CHAdeMO協議会の幹事メンバーとしても活動した筆者が、EVシフトの踊り場“プラトー”現象を乗り越えるためにどのように対応すべきか、考えをご紹介します。

## 特別講演②

### 新しい視点と多角的アプローチでの付加価値追求の可能性 “人中心のモノづくり”と“仲間づくり”

トヨタ自動車株式会社 モノづくり開発センター 素形材技術部 部付主査 門野 英彦 氏

近年、ダイカスト業界ではエンジン構成部品から電動化領域部品への移行・拡大や、大物ダイカスト(ギガ・キャスト)がポジティブな面として報じられることが多い一方、様々なモノづくり環境変化対応の為の調達自由度確保を目的に、必要技術をコモデティ化されている領域に制限することが、日本のモノづくり競争力を相対的に低下させるといったネガティブな面も否定できません。今回、多くの皆さまと歩んできた今までの道のりを、改めて振り返るとともに、今一度、日本のモノづくり競争力向上の為、弊社が進める“人中心のモノづくり”と“仲間づくり”により潜在的な付加価値を引き出せるかどうかの可能性について、皆さんと一緒に考えたいと思います。

## パネルディスカッション及び質疑

## 特別講演 聴講無料 第1会場(F203～206)

時間	講演	
10:00-10:50	特別講演 1 EV シフトの踊り場プラトー現象を乗り越えるためには How to overcome the "plateau" phenomenon of the EV shift	(株)日本電動化研究所 代表取締役 和田 憲一郎 氏 Japan Electrification Research Institute, Ltd. President, Founder Kenichiro Wada
10:55-11:45	特別講演 2 新しい視点と多角的アプローチでの付加価値追求の可能性 ～“人中心のモノづくり”と“仲間づくり”～ Possibility of pursuing added value through new perspectives and multifaceted approaches. ～“People-centered Manufacturing” and “Making Friends”	トヨタ自動車(株) モノづくり開発センター 素形材技術部 部付主査 門野 英彦 氏 TOYOTA MOTOR CORPORATION HIDEHIKO KADONO
11:45-12:05	パネルディスカッション及び質疑	

## 研究論文発表 聴講有料 第1会場(F203～206)

時間	講演	
13:20-13:50	JD24-01 大型のダイカスト金型に適した高靱性鋼 High toughness steels for gigantic dies and molds of die-casting	大同特殊鋼(株) ●河野 正道、増田 哲也、 井ノ口 貴之、五味 伸幸
13:50-14:20	JD24-02 ダイカスト金型用高性能コーティングの特性評価 Characterization of high-performance coatings for die-casting molds	河田技術士事務所 ●河田 一喜(工学博士) (株)キャストック 稲津 宣之、龍野 貴稜、飯島 雷一朗
14:20-14:50	JD24-03 Ti系金属基複合材ショットスリーブの水冷効果と改良への取組み Water cooling effectiveness of Ti matrix composite shot sleeve and development for improvement	(株)TYK ●高山 定和、梶田 慎道、 加来 由紀恵、高井 雅充、加藤 暁博
14:50-15:20	JD24-04 薄物・大型ダイカストの鑄造性向上に向けた表面処理技術の活用によるCO <sub>2</sub> 低減効果検討 Investigation of CO <sub>2</sub> reduction effects by utilizing surface treatment technology to improve castability of thin and large die castings	(株)メックインターナショナル ●高味 克浩、山口 哲史、田村 茂樹、 大澤 寛城
15:20-15:30	休憩	
15:30-16:00	JD24-05 ダイカスト金型材における曲がり孔内面への残留応力付与 Residual Stress on inner Surface of the Bent Hole in Die-Casting Die Material	新東工業(株) ●小林 祐次(工学博士)、家守 修一、 木村 優太 福井大学 学術研究院 教授 岡田 将人(工学博士)
16:00-16:30	JD24-06 無電解 Ni めっきによる積層造形金型の冷却水路内面の腐食防止 Prevention of corrosion on the inner surface of 3D cooling channel of additive manufacturing die by electroless Ni plating	日比野工業(株) ●加藤 誠、杉山 雅浩、唐木 満尋 (株)前田技研 内海 清、白井 守美、高橋 功 あいち産業技術総合センター 梅田 隼史(工学博士)、加藤 裕和、 加藤 正樹(工学博士) 科学技術交流財団 岩堀 弘昭(工学博士)
16:30-17:00	JD24-07 3Dプリンタ造形による金型の冷却性能の向上と今後の展開 Cooling Performance Improvement for Die-Casting Molds using 3D Printer Fabrication and Future Development	リョービ(株) 寶山 靖浩、●高尾 光晴、喜多村 光朗、 橘高 輝彦、三宅 達也
17:30-19:00	懇親会 会議センター 503	

## 研究論文発表 聴講有料 11月15日(金)

時間	講演	
9:30-10:00	JD24-08 アルミニウム合金ダイカストのラドル注湯時およびプランジャ前進時における波動挙動の調査 Investigation of Wave Behavior during Ladle Pouring and Plunger Advancing in Aluminum Alloy Die Casting	大同大学 ●板倉 風雅、山田 徹、 前田 安郭(博士(工学)) リョービ(株) 蓮野 昭人(博士(工学))、持田 泰
10:00-10:30	JD24-09 機械学習を用いた鋳造欠陥予測シミュレーション手法の検討 Numerical Simulation to Predict Casting Defects by Using Machine Learning	(株)日立産業制御ソリューションズ ●平田 直哉(博士(工学))
10:30-11:00	JD24-10 機械学習を用いた中子ピン折れのCAE予測 CAE prediction of core pin breakage by supervised learning function	(株)アーレスティ ●芳仲 倫太郎、酒井 精美、 三中西 信治(工学博士)
11:00-11:10	休憩	
11:10-11:40	JD24-11 超高速射出ダイカスト鋳造法研究 Evaluation of Die Cast by Machine Power and Die Compatibility applied Super High Velocity Injection	(元)ヤマハ発動機(株) ●山田 養司
11:40-12:10	JD24-12 鋳巣発生に及ぼすダイカストの鋳造圧力伝達挙動 Casting pressure transfer behavior of die casting on porosity formation	ものづくり大学 ●西 直美(工学博士)
12:10-12:50	昼食休憩	
12:50-13:20	JD24-13 亜鉛合金ダイカストの欠陥生成に及ぼすオーバーフロー形状の影響 Effect of over flow shape on formation of defects in zinc alloy die casting	サトウ鋳造技術研究所 ●佐藤 健二(工学博士)
13:20-14:50	JD24-14 高延性・高耐力アルミニウム二次合金の三点曲げ特性 Three-point bending properties of aluminum secondary alloy with high ductility and high yield strength	(株)大紀アルミニウム工業所 ●尾辻 奈生子、岡 由幸、中門 康亮 三宅 卓朗、團野 瑛章(博士(工学))、 大城 直人
14:50-15:20	JD24-15 フォトンカウンティングX線CTを用いたAI合金中の含浸剤識別および含浸効果の評価 Identification of impregnant in Al alloy and evaluation of impregnation effect using photon counting X-ray CT	(株)中央発明研究所 ●瀧永 祐介
15:20-15:30	休憩	
15:30-16:00	JD24-16 高マンガン鋳鋼及び高マンガン球状黒鉛鋳鉄と溶融アルミニウム合金の接触界面における焼付き発生挙動 Soldering Behavior at Contact Interface between High-Manganese Cast Steel or High-Manganese Spheroidal Graphite Cast Iron and Molten Aluminum Alloys	秋田大学 ●後藤 育壮(博士(工学)) 北光金属工業(株) 千葉 雅則、今 都志春
16:00-16:30	JD24-17 有機酸塩離型剤の視認性を活用した離型剤被膜評価システムの開発 Development of a mold release agent adhesion evaluation system that utilizes the visibility of organic acid salt mold release agents	(株)MORESCO ●富松 宏明、辻元 隆仁、末吉 祐介
16:30-17:00	JD24-18 CNに貢献するダイカスト生産ライン Die-casting production line that contributes to CN	(株)アイシン軽金属 ●梶井 英朗、浅井 真一、吉岡 剛、 高安 敦



## 研究論文発表 聴講有料 11月16日(土)

時間	講演		
9:20-9:50	JD24-19	型締力による圧縮ダイカスト法の開発 Development of compression die-casting process using die clamping force	東洋機械金属(株) ●北川 智浩、濱田 藍貴、井尻 崇
9:50-10:20	JD24-20	バリ抑制の特性調査とその対策 Characteristic investigation of burr suppression and its countermeasures	芝浦機械(株) ●松澤 周吾、相田 悟、林 勇人、 中田 光栄
10:20-10:50	JD24-21	ハイサイクルダイカストマシンおよび鑄造技術の開発 Development of high cycle die casting machine and casting technology	UBE マシナリー(株) ●藤野 竣也、宮本 悠生、鈿祐 一郎、 石橋 直樹
10:50-11:00	休憩		
11:00-11:30	JD24-22	二槽式定量炉による一体化鑄造方式 Integrated casting method using a dual-chamber furnace with embedded pumping mechanism.	(株)トウネツ ●横山 謙治、下戸 司、 ダッサナヤケ ムディタ(工学博士)
11:30-12:00	JD24-23	アルミダイカストの機械的性質向上に向けた基礎研究 Basic research to improve Mechanical Properties of Aluminum Die Castings	(株)日本高熱工業社 ●磯貝 亮、岡田 潔、渡部 一樹 (株)MRDC 森中 真行(工学博士)
12:00-13:40	昼食休憩		
13:40-14:10	JD24-24	ADC12 ダイカストの固相拡散接合による 次世代熱交換システムの提案 Proposal of next generation heat exchange system by Solid Phase Diffusion Bonding of ADC12 Die Castings	公立諏訪東京理科大学大学院 兼(株)MOLE'S ACT ●土屋 みらい (株)MOLE'S ACT 北澤 敏明、巻淵 浩志
14:10-14:40	JD24-25	鋼板にスポット溶接で接合できるダイカスト技術 (SWAD)の開発 Development of die-casting technology that can be joined to steel plates by spot welding (SWAD)	(株)アーレスティ ●立石 敦士、阿久 澤功、近藤 吉輝、 青山 俊三(博士(工学))、酒井 信行
14:40-15:10	JD24-26	スマートファクトリーに向けた新センサー活用 Innovation in the use of sensors for the realization of the smart factory	トヨタ自動車(株) ●小山 友宏
15:10-15:20	休憩		
15:20-15:50	JD24-27	スリーブ内少量固相生成ダイカスト法 (Partial Solid Die Casting)の品質向上効果 メカニズムの射出部フルモデルシミュレーションによる検証 Verification of Quality Improvement Effect Mechanism of Partial Solid Die Casting by Full Model Simulation Including Injection Parts	R&S Cast ソリューションズ ●小屋 栄太郎 九州柳河精機(株) 川内 敦
15:50-16:20	JD24-28	ランナー加圧+PF法による 『巣のない高強度ダイカスト』の量産化に向けた取組み Implementation of pressurized runner squeeze pin system and PF methods for a void-less, high strength casting and technical initiatives for mass production	川崎工業(株) ●山村 健一、川崎 寛泰、清水 雄大、 酒井 隆志、平野 貴之 (株)ダイレクト21 岩本 典裕、長澤 理、久保木 勲、 齋藤 繁明、菊池 政男
16:20-16:50	JD24-29	耐衝撃性に優れたアルミニウムダイカスト製品の 製造及び材料技術の開発 Development of Manufacturing and Material Technologies for High-Impact Resistance Aluminum Die-Casting Products	リョービ(株) ●村上 衛、神 重傑、 蓮野 昭人(博士(工学))、 吉田 祐亮、井上 慶星

現場改善事例発表 聴講有料 11月16日(土) 第3会場:F201~202

時間	講演	
10:00-10:15	<b>JDK24-01 鋳造機油圧ポンプインバータ制御による消費電力削減</b> Reducing power consumption by inverter control of casting machine hydraulic pumps	(株)エフ・シー・シー ●小向 潤、川戸 裕和、中村 吉晴、 那須 好一郎
10:20-10:40	<b>JDK24-02 バリ張り改善活動による生産性の向上</b> Improving productivity through burr improvement activities	リヨービ(株) ●宮田 淳弘、國廣 卓弥、堺 宏明、 喜多村 光朗
10:45-11:05	<b>JDK24-03 離型剤ノズル吐出量の安定化に拘った改善活動</b> Improvement activities focused on stabilizing release agent nozzle discharge amount	アイシン軽金属(株) ダイカスト第二製造部 CASE・TCCグループ ●高松 哲也、飯田 賢治、杉本 祥彰
11:10-11:30	<b>JDK24-04 アルミニウムダイカストラインの注湯ロスゼロ活動</b> Zero pouring loss activities in Aluminum Die-casting lines	能代オリエンタルモーター(株) (ダイカスト芋こじ研究会) ●石山 裕三、佐藤 慎之輔、西方 啓吾 オリエンタルモーター(株) 田澤 直紀、五十嵐 功一、岡野 丈、 大沼 航
11:35-11:50	<b>JDK24-05 ダイカストアルミ溶湯保持炉整流フィルタの浸食対策による寿命向上</b> Improving the lifespan of die-cast aluminum molten metal holding furnace rectifier filters by preventing corrosion	(株)アイシン ●長尾 健太郎、吉村 正典、末廣 憲司、 中島 真一、白井 雅康、阿部 隼弥、 酒井 章年、山田 幹彦
11:55-12:10	<b>JDK24-06 ICTを活用した生産性向上システム</b> Improving productivity with ICT systems	UBE マシナリー(株) ●藤井 貴之、大西 浩史、田中 元基
12:10-13:40	<b>昼食休憩</b>	
13:40-14:10	<b>JDK24-07 フラックスフィーダーの活用による改善活動</b> Improvement activities by use of Flux Feeder	(株)日本高熱工業社 ●水野 貴幸、磯貝 亮、岡田 潔、 渡部 一樹
14:15-14:30	<b>JDK24-08 品質・環境・効率を追求した注湯方法の改善(現場で創り込んだ理想の注湯)</b> Improving pouring molten metal methods in pursuit of quality, environment, and efficiency (Ideal pouring methods created on site)	美濃工業(株) ●池田 亜希子、今井 智文、片田 和典、 原 良太 (株)MARUKA 加藤 博靖、大澤 浩司
14:35-14:55	<b>JDK24-09 ダイカストマシン 800-14、800-15 号機の1マン2マシン OP 作業負担の軽減</b> 800-14, 800-15 machines Reduces the burden on the OP when 1 person operates 2 machines.	(株)アーレスティ栃木 ●沼田 拓矢

**j-dec** 座長 日原 政彦 日原技術士事務所

JD24-01

## 大型ダイカスト金型に適した高靱性鋼

大同特殊鋼(株) ●河野 正道、増田 哲也、井ノ口 貴之、五味 伸幸  
ダイカストのトレンドの1つは、大きな車体部品の一体成型である。金型も大型化することから、内部の低靱性化による大割れが懸念される。金型内部の靱性が低下する理由は、晶出炭化物と粗大な組織である。凝固速度が小さい大型鋼塊では大きな晶出炭化物が増加する。また、焼入れ速度が小さい大きな金型は、高温で相変態した粗大な組織になる。そこで、晶出炭化物と焼入れ性を考慮し、大型の金型でも高靱性となる鋼を開発した。本報では、靱性が焼入れ速度によって変化する様子を中心に、開発鋼の諸特性を従来鋼と比較して紹介する。

JD24-02

## ダイカスト金型用高性能コーティングの特性評価

河田技術士事務所 ●河田 一喜(工学博士)  
(株)キャストック 稲津 宣之、龍野 貴稜、飯島 雷一朗

アルミダイカスト金型には、耐焼付き性、耐溶損性、耐ヒートチェック性の全ての特性を満足させる表面処理が求められていた。AlCrTiSiN系複合多層膜と靱性に優れる窒化処理を複合させることにより、それらの特性を満足させることができるか調査した。その場合、ガス窒化品や他のセラミックコーティングとその諸特性について比較評価した。その評価には離型剤を使ったアルミ焼付き試験、アルミ合金溶湯中における溶着・溶損試験、室温摩擦摩耗試験、高温摩擦摩耗試験、マイクロスラリーエロージョン試験、ヒートチェック試験等がある。また、そのアルミダイカスト金型用高性能コーティングであるAlCrTiSiN系複合多層膜の実際のアルミダイカスト金型に応用した実用結果についても報告する。

JD24-03

## Ti系金属基複合材ショットスリーブの水冷効果と改良への取組み

(株)TYK ●高山 定和、梶田 慎道、加来 由紀恵、  
高井 雅充、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。その寿命について最も主要な課題は、注湯口付近の熱変形、湯当り部の損傷である。これにより、プランジャーチップの動作が乱れ、射出速度の不安定、スリーブ内部の面荒れ、内径拡大が生じ、スリーブの交換となる。現在、これらの問題の対策として、湯当り部を背後から水冷を行い一定の効果을挙げている。今回は、この水冷構造に対して、更に実験を積重ねた結果を基に、より良い水冷条件の方向性を示す。

JD24-04

## 薄物・大型ダイカストの鑄造性向上に向けた表面処理技術の活用によるCO<sub>2</sub>低減効果検討

(株)メックインターナショナル  
●高味 克浩、山口 哲史、田村 茂樹、大城 寛城

近年、ダイカストにおいて、地球環境の観点から、従来とは違った製品機能要求が高まっている。特に、自動車部品においては、急速に進む電動化ニーズから部品一体による大型化、さらなる軽量化に向けた薄肉化の検討が始まっている。従来、これらのニーズに答えるためには、高速・高圧・高温化が必要であった。今回、対溶湯反発特性の金型表面処理技術を用いることにより、これらの課題を克服した。同時に、型寿命延長、溶湯温度低減によるCO<sub>2</sub>削減効果も確認することができたので報告する。

**j-dec** 座長 佐々木 英人 SSK DCTech

JD24-05

## ダイカスト金型材における曲がり孔内面への残留応力付与

新東工業(株) ●小林 祐次(工学博士)、家守 修一、木村優太  
福井大学 学術研究院 岡田 将人(工学博士)

ショットピーニングは、微小な金属球を加工対象金属に衝突させ、塑性変形による加工硬化と圧縮残留応力付与し、疲労強度向上を期待する技術である。従来、ダイカスト金型においては、水冷孔における応力腐食割れ防止を目的としたショットピーニングが行われている。水冷孔の直径は細く長い止まり孔だが直線なので加工可能であった。近年、金属の積層造形技術を活用したダイカスト金型の開発が進んでいる。積層造形では、複雑な意匠面でも自由に製作可能な点に期待が集まっている。また金型内部の水冷孔も、曲がった穴も含めて自由な形状で設計できることも利点である。金属の積層造形後の表面は引張残留応力が発生し、表面粗さも悪い。金型内部の水冷孔の表面も同様である。残留応力は熱処理によって除去できるが、表面粗さの改善は必要になる。本研究ではダイカスト金型材における曲がり孔の表面改質を目的とし、新たな加工方法を開発した結果を報告する。

## 無電解Niめっきによる積層造形金型の 冷却水路内面の腐食防止

日比野工業(株) ●加藤 誠、杉山 雅浩、唐木 満尋  
 (株)前田技研 内海 清、白井 守美、高橋 功  
 あいち産業技術総合センター (工学博士)梅田 隼史、加藤 裕和、  
 (工学博士)加藤 正樹  
 科学技術交流財団 (工学博士)岩堀 弘昭

アルミダイカスト金型の冷却水路内面は腐食しやすい。この冷却水路内面の錆やスケールは冷却効率を低下させるだけでなく、腐食疲労破壊による金型割れや水漏れの原因となる。特に、複雑な3次元冷却構造を有する選択的レーザー溶融法で作製した積層金型では冷却流路内面の粗さが大きくなるため、冷却流路内面の最適化とその維持管理がより重要となる。本開発では、ダイカスト金型の冷却水路内面の腐食を防止するため、無電解Niめっきの防錆効果に着目し、冷却水路内面の粗さと無電解Niめっきの皮膜形成挙動を調べるとともに実用アルミダイカスト鑄造を行い、Niめっきの効果を明らかにした。

## 3Dプリンタ造形による金型の 冷却性能の向上と今後の展開

リョービ(株) 賣山 靖浩、●高尾 光晴、喜多村 光朗、橘高 輝彦、  
 三宅 達也

近年、ダイカスト製品には高品質かつ複雑な形状の製作が求められ、同時にコスト削減も要求されている。弊社では2014年から金属積層造形技術を用いた三次元冷却金型を外部で製作し、ダイカストへの応用可能性の検証を開始した。効果確認の後、2018年に自社で金型を製作するためパウダーベッドタイプの金属3Dプリンタを導入した。設備導入当初は、段取り方法や造形方法、金属粉末の機能性評価など手探りであった。また、基準や標準がない中で金型設計を行う必要があった。ここでは、これまで弊社が取り組んできた三次元冷却金型の設計、製造、鑄造に関する事例について報告する。また、今後の金属3Dプリンタを用いた金型の展開についても述べる。

**j-dec** 座長 村上 工成 UBEマシナリー(株)

JD24-08

## アルミニウム合金ダイカストの ラドル注湯時およびプランジャ前進時に おける波動挙動の調査

大同大学 ●板倉 風雅、山田 徹、(博士(工学))前田 安郭  
リョービ(株) (博士(工学))蓮野 昭人、持田 泰

ダイカストのラドル注湯およびプランジャ前進工程では、溶湯の乱れによる空気の巻き込みや溶湯温度の低下による破断チルの形成が欠陥の要因となることがある。そのため、迅速かつ穏やかな注湯が好ましいと考える。これまでに酸化膜を考慮したSPH粒子法を用いて、ラドル注湯からプランジャ前進までの流動挙動をシミュレーションしてきた。本研究では、ラドル注湯とプランジャ前進による波動をシミュレートして、射出条件と波の高さ及び速度との関係を調べた。ラドル傾動速度、切替時間、プランジャ前進速度及び幾つかの条件が波動挙動に及ぼす影響を調べるとともに、迅速かつ空気を巻き込みにくい合理的な射出条件について検討した。

JD24-09

## 機械学習を用いた鑄造欠陥予測 シミュレーション手法の検討

(株)日立産業制御ソリューションズ ●博士(工学)平田 直哉

近年、設計や不良対策のために鑄造シミュレーションが広く利用されている。しかし、鑄造シミュレーションを活用するためには「合わせ込み」や「モデル化誤差」への理解が不可欠である。そのため、現場において解析結果や鑄造欠陥に関する知見が蓄積していても、それを次の予測に活用するためには人間の判断が必要であり、属人的要素が大きい。本研究では、機械学習により従来の解析結果と実際の現場において観察された欠陥を紐付けることで、「合わせ込み」および「モデル化誤差」に対する属人的な判断を統計的かつ客観的に処理する技術を紹介する。

JD24-10

## 機械学習を用いた中子ピン折れのCAE予測

(株)アーレスティ ●芳仲 倫太郎、酒井 精美、三中西 信治(工学博士)

鑄造CAEを用いてアルミダイカストの欠陥ならびに不良の発生を予測するには、事象のメカニズム全体を包括して各種結果を個別に確認する必要がある。そのため明確な判断基準を作成することが難しく、担当者による判断のばらつきが発生している。そこでCAE結果を総合的な指標に置き換える方法が求められており、その方法の一つとして鑄造CAEソフトの機械学習機能が用いられている。今回、機械学習機能を用いた予測の対象として鑄抜きピン折れを選定し予測を行った。最終的に明確に設定したピン折れの予測基準を用いて、定義した的中率を求めることができた。本報告では入力した条件や最終的な結果、今後の課題について報告する。

**j-dec** 座長 平田 直哉(博士(工学))  
(株)日立産業制御ソリューションズ

JD24-11

## 超高速射出ダイカスト鑄造法研究

(元)ヤマハ発動機(株) ●山田 養司

PQ<sup>2</sup>理論はアルフレッド・マーシャル(Alfred Marshall:1842-1924)が20世紀初頭に提案し、1970年代後半NADCA等のダイカスト学会によってアランJ.デビス(A.J.Davis)らにより発展した。ダイカスト鑄造法のPQ<sup>2</sup>線図による解析法は、ダイカスト鑄造機の射出能力と金型の鑄造方案の整合性を分析・評価する上で重要な指標が得られる。PQ<sup>2</sup>線図によるマシン射出系機能の基本的な理解は、有効熔湯圧力と熔湯流量の関係の図式的表現である。この2個のパラメーターは、射出系プランジャー・システム圧力、シリンダー内径、空打ち速度、チップ径や昇圧カーブを支配・制御する。近年、宇宙・航空機機器の発展により大容量高速作動油圧機器(Moogシステム)をダイカストマシンへの適用によって、空打ち高速度や大口径プランジャー・シリンダーの改善がなされた。本論文はこれらのマシンを適用し、PQ<sup>2</sup>理論によって品質改善、バリ、ヒートチェック発生減少等の問題を空打ち速度や有効熔湯圧力増大による生産性の改善手法を議論する。

JD24-12

## 鑄巣発生に及ぼすダイカストの 鑄造圧力伝達挙動

ものづくり大学 ●西 直美(工学博士)

ダイカストは、金型キャビティに極めて短時間に充填されて急速に冷却・凝固するために、ブローホールやひげ巣などの鑄巣欠陥を発生する。それを防ぐために、一般的には充填完了後に50MPa以上の高圧を作用させる。この鑄造圧力が金型キャビティ内にどの程度伝達されているかを圧力センサーにより測定し、圧力伝達挙動とダイカストの鑄巣欠陥との関連について検討した。ダイカストの金型キャビティに伝達される鑄造圧力波形は、充填完了直後に鑄造圧力が金型キャビティに伝達されている領域Ⅰ、ゲートが閉塞して主に鑄造合金の凝固収縮に起因する領域Ⅱ、鑄造合金の熱収縮に起因する領域Ⅲの3つの領域に分けて考えることができる。鑄巣発生は、領域Ⅰでの圧力伝達挙動によって影響される。ブローホールは最大圧力に影響され、ひげ巣はキャビティに伝達される溶湯の最大圧力と圧力伝達時間の積に影響される。

JD24-13

## 亜鉛合金ダイカストの欠陥生成に及ぼす オーバーフロー形状の影響

サトウ Casting 技術研究所 ●佐藤 健二(工学博士)

亜鉛合金ダイカストの小物部品はガスポロシティや湯じわ欠陥が発生しやすい。これらの欠陥発生抑制条件を探るため、小型のホットチャンバーダイカストマシンを用いてJIS ZDC2で試験片を鋳造し、鋳造条件やオーバーフロー形状が欠陥発生に及ぼす影響を検討した。試験片は矩形の平板でエアレントなしの金型方案を採用した。鋳造条件では、射出速度が表面欠陥の抑制に強く依存する。射出速度の上昇は湯じわの発生を抑制するが、試料内のガス量の削減効果は少ない。オーバーフローを従来の角形状から丸形状にし、さらにオーバーフロー体積率を変えた。丸形状にすることでガスのトラップ効率が上昇し、オーバーフロー体積を増やすことにより試験片内のガス量は大きく低下するが、湯じわ減少に対する効果は少ない。

JD24-14

## 高延性・高耐力アルミニウム二次合金の 三点曲げ特性

(株)大紀アルミニウム工業所 ●尾辻 奈生子、岡 由幸、中門 康亮、三宅 卓朗、團野 瑛章(工学博士)、大城 直人

自動車軽量化のため車体部品のアルミニウム合金ダイカスト化が進められている。車体部品として新塊合金である365合金が用いられることが多いが、新塊を使用するため製造時のCO<sub>2</sub>排出量が多いことが懸念される。そこで当社は365合金の代替となる高延性・高耐力を示す二次合金を開発した。また本合金のダイカスト試験片について、内部欠陥の影響を受けにくく、衝突時の欠陥影響評価により適した方法として近年着目されているドイツ自動車工業会(VDA)規格の曲げ試験を実施し、非熱処理条件及び各熱処理条件で365合金と同程度の曲げ角度を得ることができた。更にこの合金の引張特性及び曲げ特性における元素の影響を調べるためSi、Mg、Cu、Feを変量して試験を行ったため、その結果についても報告する。

JD24-15

## フォトンカウンティングX線CTを用いた Al合金中の含浸剤識別および含浸効果の評価

(株)中央発明研究所 ●湯永 祐介

アルミダイカスト業界における鑄巣対策として含浸技術がある。含浸とは製品中の鑄巣に含浸剤を封孔させて漏れを止める技術である。現在、含浸が必要かどうかの確認方法として圧力検査や非破壊検査が用いられることが多い。圧力検査とは空気やヘリウム等を用いて漏れの有無を確認する方法である。非破壊検査では超音波やX線CTが用いられているが鑄巣内の含浸剤確認や定量までの報告は見られない。本研究においてはX線光子を可視光に変換せず直接電荷に変換することが可能なフォトンカウンティング検出器を使用した。フォトンカウンティングX線CT法等を用いてAl合金中の鑄巣及び含浸剤の識別、含浸効果の評価を行った。

JD24-16

## 高マンガン鑄鋼及び高マンガン球状黒鉛鑄鉄と溶融アルミニウム合金の接触界面における焼付き発生挙動

秋田大学 大学院理工学研究科 ●後藤 育壮(博士(工学))  
北光金属工業(株) 千葉 雅則、今 都志春

ダイカストでは、金型などの鉄鋼材料製部材における焼付きの発生や、それに伴う離型力の増大が問題となる。焼付きは一般に、溶融Al合金との接触界面における金属間化合物層の形成・成長やそれらの剥離・脱落により進行することが知られている。我々の研究グループでは、溶融Al合金中での溶損試験を通じて、高Mn鑄鋼や高Mn球状黒鉛鑄鉄の耐溶損性が良好であることを見出したが、耐焼付き性との関連性やこれらを両立するための指針は不明であった。本研究では、これらの鉄鋼材料と溶融Al合金を接触させた後に冷却して作製した試験片のせん断試験を行い、それらの接触界面における焼付き・剥離挙動について検討した。

JD24-17

## 有機酸塩離型剤の視認性を活用した 離型剤被膜評価システムの開発

(株)MORESCO ●富松 宏明、辻元 隆仁、末吉 祐介

有機酸塩離型剤は、従来のシリコンオイルを主成分とする離型剤に対して、溶湯保温性、低ガス性を飛躍的に向上させる特性を持つ。本検討ではこの有機酸塩離型剤のもう一つの特性である視認性に着目する。白色被膜を形成するという視認性を活用し、金型上の離型剤付着を管理する手法を提案する。視認性を活用した付着管理は、DXを通じて可視化、数値化を可能とし、離型剤管理を向上させる可能性を持つ。

この新たな指標は環境への配慮と製造プロセスの品質向上に貢献する可能性があり、新時代のダイカストマシン、金型技術の進化への適用が期待される。金型上での白色被膜を活用した離型剤の膜厚測定とその課題について報告し、その解決策と独自に開発したシステムについて報告する。

JD24-18

## CNに貢献するダイカスト生産ライン

アイシン軽金属(株) ●梶井 英朗、浅井 真一、吉岡 剛、高安 敦

近年、多方位から環境への取り組みが求められ、中でもCN(カーボンニュートラル)に向けた活動が重要課題となっている。弊社ではダイカスト生産ラインでのCO<sub>2</sub>排出量低減に向けて、アルミニウムの溶解から検査までの各工程で発生するエネルギーの最小化をねらった設備にて生産を行っている。設備では、熱を必要とする溶解/保持での工程でCO<sub>2</sub>排出量の大半を占めており、生産時には歩留りや不良の低減などムダを無くして溶解量を減らすなどの改善が必要である。今回はCO<sub>2</sub>排出量低減に拘った一貫生産ラインを導入し、CNに貢献した事例について報告する。

JD24-19

## 型締力による圧縮ダイカスト法の開発

東洋機械金属(株) ●北川 智浩、濱田 藍貴、井尻 崇

型締力による圧縮ダイカスト法とは、ゲートが凝固した後でも押湯効果を得られる鑄造法である。溶湯充填直後に増圧多段階制御により鑄造圧力を段階的に上昇させると、タイバーが伸長することで金型がわずかに開く。ゲートが凝固した後、伸長したタイバーが縮もうとする力=型締力が発生することで溶湯内部に圧力が発生する。その圧力により、鑄造品の内部品質を向上させることが可能となった。同ダイカスト法は電動ダイカストマシンの増圧多段階制御によって行われるため、金型に新たな機能を追加する必要なく、比較的容易に行うことが可能である。本論文では、同鑄造法の具体的な事例および有効性を評価した結果について報告する。

JD24-20

## バリ抑制の特性調査とその対策

芝浦機械(株) ●松澤 周吾、相田 悟、林 勇人、中田 光栄

近年、ダイカストの薄肉・大型化に伴い、射出速度の高速化が進んでいる。これにより、短時間での充填が可能となり、溶湯の微細拡散、溶湯温度低下防止などの観点から製品品質が向上することが知られている。しかし、射出速度の上昇はサージ圧力が大きくなるため、バリ吹きを考慮する必要がある。バリ吹きにより、安全性を阻害するだけでなく、製品品質が悪化させる懸念点が知られている。そこで、本研究では、バリ吹きのメカニズムとその対策について、調査し報告する。

JD24-21

## ハイサイクルダイカストマシンおよび鑄造技術の開発

UBEマシンリー(株) ●藤野 竣也、宮本 悠生 鈿 祐一郎、石橋 直樹

自動車の急激なEV化が進展する中で、ダイカストへのニーズは、EV特有のインバータ、コンバータ、E-Axleおよびバッテリーなどのケース類ならびにシャーシ部材を一体成形するギガキャストへと変化している。また、従来の完成車や自動車部品メーカーだけでなく、異業種からの新規参入も相次ぎ、EV部品市場の競争激化、低価格化が進みつつある。このような市況下で競争に打ち勝つには、製品単価を低減させることで、ダイカスト生産において継続的な利益を出すことが重要課題の1つである。本課題に対応すべく、鑄造サイクルタイムの短縮による生産性向上を目的とした850tハイサイクル機を開発し、コンバータケースを模した4面スライド金型を用いた実鑄造において22.5sというハイサイクル化を達成した。本報告では、マシン本体、付帯設備および鑄造プロセスにおけるハイサイクル化の達成手段ならびに従来機との比較結果を報告する。

JD24-22

## 二槽式定量炉による一体化鑄造方式

(株)トウネツ ●横山 謙治、下戸 司、  
ダッサナヤケ ムディタ(工学博士)

アルミ鑄造の際、アルミ溶湯をラドルで汲んで鑄造設備に注湯するのが主流である。しかし、この方法では、一度に出湯できるアルミ溶湯は最大で100kg程であり、アルミ溶湯の出湯精度も低かった。加えて、精度を出すため、注湯前に静置し、計量する必要があるためアルミ溶湯の温度が下がってしまうという問題点もあった。ラドルに代わる出湯方法として、定量出湯装置を用いる方法もあるが、既存の定量出湯装置では、アルミ溶湯の出湯精度が不安定だったり、大型化が難しかったりした。その他にも、アルミ溶湯の出湯精度を求めるとメンテナンスコストが高くなる傾向にあるといった問題点と出湯装置の寿命が短いという問題点があった。そこで、今回、上記の問題点を解消した二槽式定量炉を用いた出湯方式を紹介する。

JD24-23

## アルミダイカストの機械的性質向上に向けた基礎研究

(株)日本高熱工業社 ●磯貝 亮、岡田 潔、渡部 一樹  
(株)MRDC 森中 真行(工学博士)

アルミ合金の溶湯清浄度の違いによる機械的性質への影響を報告する。アルミダイカストは軽さと生産性の高さから自動車部品を中心に適用が拡大されてきた。近年、環境への配慮から、アルミ合金のさらなる適用の拡大が検討されている。しかし、国内で圧倒的シェアを持つADC12ダイカストでは、軽量化に貢献し得る部品は飽和状態であり、新たに求められるのは高い機械的性質を持ち、「大型・薄肉・複雑形状」の部品となる。現在、そのような高い機械的性質が要求されるアルミ部品に対応する場合、展伸材や新塊を用いた高延性材料による鑄造法を適用する事例があるものの、一部高級車やスポーツカーに搭載される域を出ていない。二次合金を用いたダイカスト鑄造によりこの要求を一部でも満たすことができればその用途は大きく拡大すると考え、まずはその基礎研究として種々の合金における溶湯清浄度別の機械的性質を調査したので報告する。

JD24-24

## ADC12ダイカストの固相拡散接合による次世代熱交換システムの提案

公立諏訪東京理科大学大学院 兼 (株)MOLE'S ACT ●土屋 みらい  
(株)MOLE'S ACT 北澤 敏明、巻淵 浩志

現在主流となっている熱交換器である冷却フィンは、複雑な立体形状かつ高重量、高体積の上、熱交換の指向性が低い。しかし、次世代を担うEVに搭載される数千個に及ぶ半導体は大量の熱量を放出するため、高い熱交換効率をもつシステムが必要不可欠である。また、自動車部品には高い生産性が求められるため、展伸材加工を含む生産はコスト面、時間効率面においても不向きである。そこで、不可能とされていたADC12ダイカスト同士

JD24-19

## 型締力による圧縮ダイカスト法の開発

東洋機械金属(株) ●北川 智浩、濱田 藍貴、井尻 崇

型締力による圧縮ダイカスト法とは、ゲートが凝固した後でも押湯効果を得られる鑄造法である。溶湯充填直後に増圧多段制御により鑄造圧力を段階的に上昇させると、タイバーが伸長することで金型がわずかに開く。ゲートが凝固した後、伸長したタイバーが縮もうとする力=型締力が発生することで溶湯内部に圧力が発生する。その圧力により、鑄造品の内部品質を向上させることが可能となった。同ダイカスト法は電動ダイカストマシンの増圧多段制御によって行われるため、金型に新たな機能を追加する必要なく、比較的容易に行うことが可能である。本論文では、同鑄造法の具体的な事例および有効性を評価した結果について報告する。

JD24-20

## バリ抑制の特性調査とその対策

芝浦機械(株) ●松澤 周吾、相田 悟、林 勇人、中田 光栄

近年、ダイカストの薄肉・大型化に伴い、射出速度の高速化が進んでいる。これにより、短時間での充填が可能となり、溶湯の微細拡散、溶湯温度低下防止などの観点から製品品質が向上することが知られている。しかし、射出速度の上昇はサージ圧力が大きくなるため、バリ吹きを考慮する必要がある。バリ吹きにより、安全性を阻害するだけでなく、製品品質が悪化させる懸念点が知られている。そこで、本研究では、バリ吹きのメカニズムとその対策について、調査し報告する。

JD24-21

## ハイサイクルダイカストマシンおよび鑄造技術の開発

UBE マシナリー(株) ●藤野 竣也、宮本 悠生 鈿 祐一郎、石橋 直樹

自動車の急激なEV化が進展する中で、ダイカストへのニーズは、EV特有のインバータ、コンバータ、E-Axleおよびバッテリーなどのケース類ならびにシャーシ部材を一体成形するギガキャストへと変化している。また、従来の完成車や自動車部品メーカーだけでなく、異業種からの新規参入も相次ぎ、EV部品市場の競争激化、低価格化が進みつつある。このような市況下で競争に打ち勝つには、製品単価を低減させることで、ダイカスト生産において継続的な利益を出すことが重要課題の1つである。本課題に対応すべく、鑄造サイクルタイムの短縮による生産性向上を目的とした850tハイサイクル機を開発し、コンバータケースを模した4面スライド金型を用いた実鑄造において22.5sというハイサイクル化を達成した。本報告では、マシン本体、付帯設備および鑄造プロセスにおけるハイサイクル化の達成手段ならびに従来機との比較結果を報告する。

JD24-22

## 二槽式定量炉による一体化鑄造方式

(株)トウネツ ●横山 謙治、下戸 司、  
ダッサナヤケ ムディタ(工学博士)

アルミ鑄造の際、アルミ溶湯をラドルで汲んで鑄造設備に注湯するのが主流である。しかし、この方法では、一度に出湯できるアルミ溶湯は最大で100kg程であり、アルミ溶湯の出湯精度も低かった。加えて、精度を出すため、注湯前に静置し、計量する必要があるためアルミ溶湯の温度が下がってしまうという問題点もあった。ラドルに代わる出湯方法として、定量出湯装置を用いる方法もあるが、既存の定量出湯装置では、アルミ溶湯の出湯精度が不安定だったり、大型化が難しかったりした。その他にも、アルミ溶湯の出湯精度を求めるとメンテナンスコストが高くなる傾向にあるといった問題点と出湯装置の寿命が短いという問題点があった。そこで、今回、上記の問題点を解消した二槽式定量炉を用いた出湯方式を紹介する。

JD24-23

## アルミダイカストの機械的性質向上に向けた基礎研究

(株)日本高熱工業社 ●磯貝 亮、岡田 潔、渡部 一樹  
(株)MRDC 森中 真行(工学博士)

アルミ合金の溶湯清浄度の違いによる機械的性質への影響を報告する。アルミダイカストは軽さと生産性の高さから自動車部品を中心に適用が拡大されてきた。近年、環境への配慮から、アルミ合金のさらなる適用の拡大が検討されている。しかし、国内で圧倒的シェアを持つADC12ダイカストでは、軽量化に貢献し得る部品は飽和状態であり、新たに求められるのは高い機械的性質を持ち、「大型・薄肉・複雑形状」の部品となる。現在、そのような高い機械的性質が要求されるアルミ部品に対応する場合、展伸材や新塊を用いた高延性材料による鑄造法を適用する事例があるものの、一部高級車やスポーツカーに搭載される域を出ていない。二次合金を用いたダイカスト鑄造によりこの要求を一部でも満たすことができればその用途は大きく拡大すると考え、まずはその基礎研究として種々の合金における溶湯清浄度別の機械的性質を調査したので報告する。

JD24-24

## ADC12ダイカストの固相拡散接合による次世代熱交換システムの提案

公立諏訪東京理科大学大学院 兼 (株)MOLE'S ACT ●土屋 みらい  
(株)MOLE'S ACT 北澤 敏明、巻瀧 浩志

現在主流となっている熱交換器である冷却フィン、複雑な立体形状かつ高重量、高体積の上、熱交換の指向性が低い。しかし、次世代を担うEVに搭載される数千個に及ぶ半導体は大量の熱量を放出するため、高い熱交換効率をもつシステムが必要不可欠である。また、自動車部品には高い生産性が求められるため、展伸材加工を含む生産はコスト面、時間効率面においても不向きである。そこで、不可能とされていたADC12ダイカスト同士



の固相拡散接合によって3次元冷却回路を有するヒートシンクを開発した。拡散接合技術を用いた冷却回路作製によって、複雑なフィン形状を有する外部放熱型ヒートシンクに比べ、歩留まりが良く、熱制御性の高い熱交換システムを構築できる。本発表では、この次世代熱交換システムの検証について報告する。

JD24-25

## 鋼板にスポット溶接で接合できる ダイカスト技術 (SWAD) の開発

(株)アーレスティ ●立石 敦士、阿久 澤功、近藤 吉輝、  
青山 俊三(博士(工学))、酒井 信行

環境問題により、自動車の軽量化の必要性が高まっている。そしてマルチマテリアルによるボディの軽量化が進められている。現在ダイカストはSPRで鋼板に接合して使用されるが、その際スポット溶接が使えないため、サブラインで鋼板に組付けする必要があるため、追加投資や工場スペースが必要になる。そこで鋼板をそのままダイカストにスポット溶接で接合できる技術の開発を行った。スポット溶接するため、ダイカストに溶接可能な接合子を埋め込むことを検討した。埋め込む接合子の開発、ダイカストへの埋め込むプロセスの開発、打ち込んだ接合子と鋼板とのスポット溶接条件の調査により、SPRに替ってスポット溶接で接合できるダイカスト技術を開発することができた。

JD24-26

## スマートファクトリーに向けた新センサー活用

トヨタ自動車(株) ●小山 友宏

100年に1度の変革期、正解がない時代、と言われる中、従来工程を変革する目的でスマートファクトリーに向けた革新に取り組んでいる。経済産業省のスマートファクトリーロードマップの中ではスマート化のレベルとして3段階示されている。①データの収集・蓄積、②データによる分析・予測、③データによる制御・最適化の3つである。現場の不具合(不良発生や型・設備不具合等)が発生した際、工程の良否判断をどのように行うかが重要となる。その一つの手段として前述の①データの収集・蓄積において特に計測データの取り方が重要と考える。なぜなら品質や不具合と相関の低い計測データを解析しても相関が取れないからである。そのため、現象に対しての相関の高いセンサーの使い方が必要になる。そこで、従来はベテランの知見や勘を頼りとして検出してきた現象を既設センサーでない、見たい現象を見ることが出来るセンサー活用の取り組みを紹介する。

J-dec

座長 小林 秀章 (株)アイシン

JD24-27

## スリーブ内少量固相生成ダイカスト法 (Partial Solid Die Casting) の 品質向上効果メカニズムの射出部 フルモデルシミュレーションによる検証

R&S Cast ソリューションズ ●小屋 栄太郎  
九州柳河精機(株) 川内 敦

ダイカスト製法の高品質化の手法として、半溶融のスラリーを用いたセミソリッドダイカスト法がある。セミソリッドダイカスト法の課題はスラリー製造工程の増加によるコスト

アップと凝固範囲が狭い共晶系合金であるADC12への適用が難しい事にある。これらの課題の克服し、製造段階のエネルギーの大幅な低減を目指してPartial Solid Die Casting (PSDC)法が提案されている。PSDCはスリーブ内固相率を0.05程度に制御する事で凝固の核生成の促進による厚肉部品の高品質化を目的とする。PSDCではスリーブ内の固相率の制御を鑄造条件と金型により達成する事から、ラドル給湯から射出機構部を含むフルモデルシミュレーションによりスリーブ内の固液共存の溶湯状態を安定して生成できるかを数値解析により検証する。

JD24-28

## ランナー加圧+PF法による『巣のない 高強度ダイカスト』の量産化に向けた取り組み

川崎工業(株) ●山村 健一、川崎 寛泰、清水 雄大、酒井 隆志、  
平野 貴之  
(株)ダイレクト21 岩本 典裕、長澤 理、久保 木勲、齋藤 繁明、  
菊池 政男

ダイカストでは巻き込み巣とひげ巣という鑄巣欠陥が発生する。鑄巣欠陥はダイカストの機械的性質への影響が大きく強度低下の主要因になっている。今回要因の異なる2種類の鑄巣欠陥に対して、PFダイカスト法とランナー加圧法を組み合わせる1つの工法とした新工法の技術を用いて対策を行った。この工法を用いて、内部品質・機械的性質に優れたダイカストを安定して量産することを目標に取り組み、それに適した鑄造方案や鑄造条件、酸素供給条件、加圧条件などのつくり込み・評価を行った。その成果や付帯効果、今後の課題について報告する。

JD24-29

## 耐衝撃性に優れたアルミニウムダイカスト製品の 製造及び材料技術の開発

リョービ(株) ●村上 衛、神 重傑、蓮野 昭人、吉田 祐亮、井上 慶星

近年、環境負荷低減やエンジン車から電動車への移行による車体重量抑制の要求により、鉄からアルミニウムへの材料置換が改めて注目されている。本開発では、ダイカストの適用範囲を構造部材にまで広げることを目的とし、延性と耐衝撃性を高めるための製造及び材料技術開発に取り組んだ。ダイカスト材料の観点でみると、T7熱処理を行うことで延性や耐衝撃性が高まることは周知となってきたが、コストが高くCO2排出量が多いといった課題もある。本稿では材料開発に加え、T7よりも安価でCO2排出量も少ない熱処理熱技術や熱処理レスについて検討し、設計、試験評価、製造技術に種々の工夫を織り込むことで、耐衝撃性に優れた製品のダイカスト化を実現したので、その概要について報告する。



座長 小池 一弘 (株)秋葉ダイカスト工業所

JDK24-01

## 鑄造機油圧ポンプインバータ制御による消費電力削減

(株)エフ・シー・シー ●小向 潤、川戸 裕和、中村 吉晴、那須 好一郎

弊社は、独創的なアイデアと技術でお客様に喜ばれる製品・サービスを提供することを基本方針とし、二輪車・四輪車用クラッチおよび汎用機用クラッチの摩擦材の開発、素形材生産から組み立てまでの一貫生産体制を兼ね備えたコンポーネントメーカーです。事業活動による地球温暖化防止の為に、日々生産効率改善活動を通じてCO<sub>2</sub>削減に取り組んでいます。生産装置の中でも鑄造機は特に多くの熱・電気エネルギーを消費しています。弊社では日本を含む11カ国150台以上の鑄造機を保有しており、環境負荷低減の為に鑄造設備の省エネルギー化が急務となっています。今回弊社ベトナム工場の改善活動で、鑄造機油圧ポンプの省エネルギー化を実施しました。海外では日本ほどの保守サービスを受けることが難しく、また保守部品の確保も課題となります。万一のトラブル発生時にも短時間で生産復旧が行える油圧ポンプのインバータ制御装置による改善を行いましたので、改善取り組み内容の報告を致します。

JDK24-02

## バリ張り改善活動による生産性の向上

リョービ(株) ●宮田 淳弘、國廣 卓弥、堺 宏明、喜多村 光朗

ダイカストでは、射出・増圧時の圧力と溶湯の凝固状態、金型間の隙間の存在によって、パーティングラインにバリが発生する。バリ張りを放置すると、製品寸法の不具合、設備や金型の故障、鑄造圧力伝播不足など、品質・生産性を大きく悪化させる要因となる。今回報告するダイカスト製品でも、金型にバリが堆積した状態で鑄造を継続することで、金型劣化を助長し、金型修正時間の増大により生産性を大きく阻害していた。バリ張りの発生対策としては、溶湯充填後半に射出ブレーキを設定することが知られているが、射出ブレーキを効かせすぎると充填時間が長くなる。あるいは二次充填により、内部品質の悪化が懸念される。そのため、ブレーキ設定による対策では、バリ張りの抑制と品質を両立させることが求められる。本報告では、バリ張り発生対策として、射出ブレーキ設定に加え、CAE解析技術によりバリ張りの抑制と品質を両立するための金型構成と湯道形状を検討し、試行錯誤した改善内容を報告する。

JDK24-03

## 離型剤ノズル吐出量の安定化に拘った改善活動

アイシン軽金属(株)ダイカスト第二製造部 CASE・TCCグループ

●高松 哲也、飯田 賢治、杉本 祥彰

ダイカスト製品の品質が求められる中、形状の薄肉化、複雑化が進み、安定して良品を生産するためには、工程において離型剤塗布条件が品質、生産性に大きな影響を与える。特に少量塗布化が進めば、管理の難易度も高くなり安定して生産できる信頼性と保全性も考慮しなければならない。今回は、スプレーノズル詰まりからの離型剤塗布状態のばらつきを抑えるテーマに取り組み、スプレーヘッド洗浄を1サイクル工程の中に取り込みスプレーノズルの詰まりを抑制することに

より、離型剤塗布量及び塗布ポイントのばらつきを抑えることを可能にし、鑄巣や汚れなどの品質不具合低減、金型への焼付き防止で除去時間の低減を実現したことで生産性向上を図り、安定生産に繋げることができた事例を報告する。



座長 安徳 亮 (株)プログレス

JDK24-04

## アルミニウムダイカストラインの注湯ロスゼロ活動

(ダイカスト芋こじ研究会)

能代オリエンタルモーター(株) ●石山 裕三、佐藤 慎之輔、西方 啓吾

オリエンタルモーター(株) 田澤 直紀、五十嵐 功一、岡野 丈、大沼 航

私達オリエンタルモーターグループのダイカスト部門では、安全な職場を維持継続する為ダイカスト工程に存在する危険源を洗い出し、改善する活動を行っております。その中で溶解作業にまつわる様々な作業に焦点を当ててその危険源を低減し改善して行く活動を行う中で、製造現場中心メンバーでは「注湯作業」にスポットを当てました。湯こぼれによる安全職場へのリスク、マシン停止のロス、飛散したアルミによる環境悪化等が挙げられ、これらの不具合をラドル形状の研究や給湯機動作条件のトライなどを行い、溶湯湯出しからマシンスリーブに注湯するまでに発生するロスを低減する事で、より安全な職場を造ると共に、作業環境の改善に繋げる活動を行いましたので報告させていただきます。

JDK24-05

## ダイカストアルミ溶湯保持炉整流フィルタの浸食対策による寿命向上

(株)アイシン

●長尾 健太郎、吉村 正典、末廣 憲司、

中島 真一、白井 雅康、阿部 隼弥、

酒井 章年、山田 幹彦

ダイカスト生産設備で使用する鑄込み部品である「整流フィルタ」の寿命が短く廃却数が多い。中でも整流フィルタ底部浸食による穴あき廃却が約9割である。関係部署から専門知識を得て機械的浸食と化学的浸食の2種類あることが分かり、協業で実験を繰り返した結果、溶湯の衝撃による機械的浸食と判明した。溶湯の衝撃緩和を狙って保護板を開発し、整流フィルタに装着して使用したところ、寿命が6倍まで延び大幅な廃却数低減につなげることが出来た改善を今回紹介する。

## ICTを活用した生産性向上システム

UBEマシナリー(株) ●藤井 貴之、大西 浩史、田中 元基

ダイカストマシンによる量産では、日常的に鑄造品質の悪化、金型や鑄込み部品の寿命低下など生産性低下に繋がる様々な現象が発生している。オペレーターや現場管理者はマシン本体や周辺に潜むトラブルの予兆を経験に基づいて感覚的に確認しながら生産ロスを最小限に抑制するよう努めている。しかし、各部を常時監視することは困難であり変化点を見逃すことも少なくない。また、トラブル発生後には記録や記憶が不十分で原因特定に至らないことも多い。そこで当社は、ダイカストマシンと連動した画像収集及び判定システムを用いて監視の自動化を実現するとともに、このデータをダイカストマシンが所有するショットNo.と紐づけることで射出波形等の鑄造データと照合できる環境を整備した。鑄造現場を「分かりやすく」することでトラブルの要因分析を効率化した事例を紹介する。



座長 佐藤 初雄 水谷産業(株)

## フラックスフィーダーの活用による改善活動

(株)日本高熱工業社 ●水野 貴幸、磯貝 亮、岡田 潔、渡部 一樹

弊社では、溶湯品質改善及び溶解炉、保持炉保全の取り組みとして、炉内清掃活動を実施している。お客様の鑄造現場において、現状の溶湯品質の調査から始まり、熱間でのノロ取りやフラックス処理、冷間での清掃作業を実施する取り組みである。溶湯処理作業は、非常に危険性が高く、体力的にも高負荷作業であると同時に熟練の技能者と経験の浅い技能者とはその仕上がりに大きな差が生じてしまうことを実感してきた。弊社ではフラックスフィーダーを活用することで安全性を高め、溶湯内に直接フラックスを吹込むことにより作業負荷の低減と技能差の緩和を実現している。また、自社開発によってフラックスフィーダーの小型軽量化・小流量化・電源レス化に成功し、今までは難しかった汲出し口やるつぼ炉でも吹込み処理を可能とした他、本体の移動や電源を探す等の段取り作業負荷の低減も実現した。炉内清掃の効果は品質向上、炉の寿命向上、場合によっては燃費改善など多岐に渡るが、今回はその実績例を報告する。

## 品質・環境・効率を追求した注湯方法の改善 (現場で創り込んだ理想の注湯)

美濃工業(株) ●池田 亜希子、今井 智文、片田 和典、原 良太  
(株)MARUKA 加藤 博晴、大澤 浩司

コールドチャンバダイカスト法は、溶解保持炉とマシンが分離されており、保守性に優れ様々な材料を鑄込める等のメリットがあり、高い生産性を有する工法である。溶解保持炉からマシンへ溶湯を運ぶ手段としてラドルと給湯機を用いるのが一般的である。この注湯動作は一見とてもシンプルに見えるが、その半面、湯が冷え凝固膜が製品内へ入り込むのを防止するための保温性の確保や、湯をスリーブに注いだ時の湯の不規則な動きによりガスを巻き込む事の防止、湯量が多くなれば注湯に時間を要しサイクルが遅くなるため、その対策も必要である等、実は非常に奥が深く、ダイカストの品質、環境、効率に大きく影響する動作の一つである。今回この注湯動作のありたい姿を考え、ラドルメーカーとタイアップして、形状への拘りやより良い注湯条件を追求する中で、我々が担う理想に近い注湯を可能にしたラドル形状の確立等、製造現場で試行錯誤しながら理想を追求してきた注湯方法の改善事例とそれにより得られた品質、環境、効率の効果を報告する。

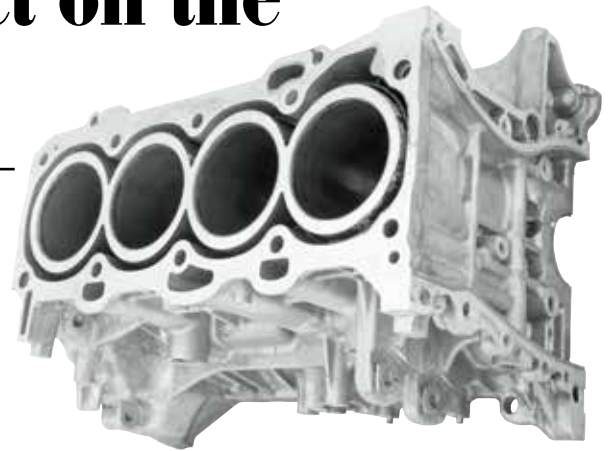
## ダイカストマシン800-14、800-15号機の 1マン2マシンOP作業負担の軽減

(株)アーレスティ栃木 ●沼田 拓矢

私の職場はアルミダイカストを行っている鑄造現場です。弊社では、収益改善のために固定費・変動費を削減し鑄造付加価値を高めるべく、リーンな生産体制の実現を目指しています。その一環として1人のオペレーターが2台のマシンを担当する「1マン2マシン」による少人化を進めています。それと同時に現場作業者の負担を軽減し作業者の働きやすさを向上させることも、現代社会における重要課題の1つとなっていますが、実際は100%以上の作業充実度と他者のサポートありきの作業になってしまっていました。800-14、800-15号機1マン2マシンによる少人化と作業充実度の低下という言わば矛盾しているかにも思えるこの2点の課題を両立させるべく、4つのムリ・ムダ・ムラを改善し、実現できた事例を紹介させていただきます。

# Future Trends in the Automotive Parts Industry and their effect on the Die Casting Industry

Session Chairperson :Aisin Keikinzoku co., Ltd. Shinichi Asai



## SPECIAL LECTURE 1

### How to overcome the "plateau" phenomenon of the EV shift

Japan Electrification Research Institute, Ltd.  
President, Founder Kenichiro Wada

Entering the year 2024, I feel that the rapid EV shift may be undergoing a slight reversal. This phenomenon is a "plateau" of the EV shift, where issues are gradually identified in response to the rapid EV shift, and while overcoming these issues, the growth base slows down and progresses. In product life cycle theory, this is called the "plateau phenomenon" in which sales temporarily level off during the stage from growth to maturity. The author, who was formerly in charge of the development of the new-generation electric vehicle "i-MiEV" at Mitsubishi Motors Corporation and also served as a member of the executive committee of the CHAdeMO Council for Quick Charging, offers his thoughts on how to overcome the "plateau" phenomenon of the EV shift. I would like to share my thoughts on how we should respond to the "plateau" phenomenon of the EV shift.

## SPECIAL LECTURE 2

### Possibility of pursuing added value through new perspectives and multifaceted approaches.

~ "People-centered Manufacturing" and "Making Friends"

TOYOTA MOTOR CORPORATION  
HIDEHIKO KADONO

In recent years, the die casting industry has often reported the positive aspects of the transition and expansion from engine components to electrified parts and large die casting (GIGA casting), while the negative aspects of limiting the necessary technologies to commoditized areas in order to secure procurement freedom to respond to various changes in the manufacturing environment have relatively decreased Japanese manufacturing competitiveness. We would like to take this opportunity to look back on the path we have taken with many of you, and to discuss the potential added value we can bring to Japan through our "People-centered Manufacturing" and "Making Friends" efforts in order to improve the competitiveness of Japanese manufacturing.

## PANEL DISCUSSION and Q&A



**Session Chairperson**  
HIHARA P.E. Office, Dr. Masahiko Hihara

JD24-01

## High toughness steels for gigantic dies and molds of die-casting

Daido Steel Co., Ltd. ● Masamichi Kawano, Tetsuya Masuda,  
Nobuyuki Gomi, Takayuki Inoguchi

The integral casting to make car bodies is one of the trends of diecasting. The gigantic dies have higher risk of gross cracking due to low toughness at core. The low toughness comes from coarse primary carbides and coarse microstructure. The coarse carbide is made by small solidification rate of a large ingot. In addition, small quenching rate of a large die leads to coarse microstructure given by transformation at higher temperature. The new grades exert higher toughness in a large die are developed. In this paper, the behavior of toughness to quenching rate is mainly shown. And various properties of developed grades compared with conventional grades are shown.

JD24-02

## Characterization of high-performance coatings for die-casting molds

Kawata PE Office ● Dr. Kazuki Kawata  
Castec Inc. Noriyuki Inatsu, Takasumi Tatsuno,  
Raiichiro Iijima

Aluminum die-casting molds necessitate surface treatment that satisfies all requirements for soldering, erosion, and heat-checking resistances. This study explores the feasibility of fulfilling these requirements by combining an AlCrTiSiN composite multilayer coating with a nitriding treatment known for its exceptional toughness. The performance of this combined treatment was compared and assessed against gas-nitrided and other ceramic-coated specimens. To this end, evaluations performed include aluminum soldering tests using mold release agents, corrosion-resistance tests in molten aluminum alloys, room-temperature and high-temperature friction and wear tests, micro slurry-jet erosion tests, and heat-checking tests. Furthermore, this paper presents the practical results of applying the AlCrTiSiN composite multilayer coating to actual aluminum die-casting molds.

JD24-03

## Water cooling effectiveness of Ti matrix composite shot sleeve and development for improvement

TYK CORPORATION ● Sadayoshi Takayama, Shinji Kajita,  
Yukie Kaku, Masamitsu Takai, Akihiro Kato

Our Ti matrix composite shot sleeve features excellent heat retention property. The sleeve contributes to improved quality and yield in aluminum alloy die casting by reducing cold flakes. The most important issues regarding the life of the sleeve are thermal deformation near the pouring port and damage at the impact area of hot metal. This results in erratic operation of the plunger tip, unstable injection speed, roughness of the internal surface of the sleeve, and enlargement of the inner

diameter, resulting in replacement of the sleeve. Currently, as a countermeasure for these problems, water cooling is applied to the impact area of hot metal from behind to achieve a certain effect.

This time, based on the results of further experiments on this water-cooled structure, we present the direction for better water-cooling conditions.

JD24-04

## Investigation of CO2 reduction effects by utilizing surface treatment technology to improve castability of thin and large die castings

MEC INTERNATIONAL CO., Ltd. ● Katsuhiko Takami,  
Tetsushi Yamaguchi,  
Shigeki Tamura, Hiroki Osawa

Recently, from the global environment point of view, regarding die-casting, new function requirement to the product is increasing. Especially for the electric car parts, from the circumstance of the rapidly increasement to the requirement of electrification, the study of further weight savings and thinning product has begun. Conventionally, higher speed, higher pressure and higher temperature are to respond these requirements. We overcame these issues by using our technology for mold surface treatment to anti-molten metal repulsion properties. We also confirmed the CO2 reduction effected by mold life extension, and lower the control of molten metal temperature.



**Session Chairperson**  
SSK DCTech Hideto Sasaki

JD24-05

## Residual stress on inner surface of the bent hole in die-casting die material

SINTOKOGIO, LTD. ● Dr. Eng. Yuji Kobayashi,  
Shuichi Kamori, Yuta Kimura  
University of Fukui Professor, Masato Okada, Dr. Eng.

Shot peening is expected to improve fatigue strength by work hardening and compressive residual stress induced by plastic deformation when the fine metal particles are impacted on the metal surface. Shot peening is used to prevent stress corrosion cracking in water-cooled holes of die-casting dies. The diameter of the water-cooling hole is a long, narrow, stop hole, but it is a straight line, so it could be peened.

In recent years, die casting dies have been developed using metal additive manufacturing technology. There are high expectations for the possibility of fabricating even complex design surfaces freely with additive manufacturing. Another advantage is that water cooling holes inside the die can be designed in any shape, including curved holes.

The surface after metal additive manufacturing generates tensile residual stress and poor surface roughness. The same is observed on the surface of the water-cooling holes inside the die. Residual stress can be removed by heat treatment, but the surface roughness must be improved.

In this study, we report the results of the new processing method developed for the surface modification on bent holes in die-casting die materials.

## Prevention of corrosion on the inner surface of 3D cooling channel of additive manufacturing die by electroless Ni plating

HIBINO INDUSTRY Co., Ltd. ● Makoto Katou, Masahiro Sugiyama,  
Mitsuhiro Karaki  
MAEDA GIKEN Co., Ltd. Kiyoshi Utsumi, Morimi Shirai,  
Isao Takahashi  
Aichi Center for Industry and Science Technology.  
Dr.Eng. Jiunji Umeda, Hirokazu Katou,  
Dr.Eng. Masaki Katou  
Aichi Science & Technology Foundation.  
Dr. Eng. Hiroaki Iwahori

The inner surface of the cooling channel of aluminum die-casting molds is prone to corrosion. Rust and scale on the inner surface of the cooling channels not only reduce cooling efficiency, but also cause mold cracking and water leakage due to corrosion fatigue fracture. In particular, the optimization and maintenance of the inner surface of the cooling channels are more important for laminated molds fabricated by the selective laser melting method, which have a complex three-dimensional cooling structure, because the roughness of the inner surface of the cooling channels is larger. In this development, in order to prevent corrosion on the inner surface of cooling channels in die-casting mold, we focused on the anti-corrosion effect of electroless Ni plating. The roughness of the inner surface of the cooling channel and the film formation behavior of electroless Ni plating were investigated, and practical aluminum die-casting was performed to clarify the effect of electroless Ni plating.

## Cooling Performance Improvement for Die-Casting Molds using 3D Printer Fabrication and Future Development

Ryobi Limited Takarayama Yasuhiro,  
● Takao Mitsuharu, Kitamura Mitsuaki,  
Kittaka Teruhiko, Miyake Tatsuya

In recent years, die-casting products are required to be produced with high quality, with complexity shapes, and at the same time, cost reduction is also required.

Since 2014, our company began verifying the applicability of 3D cooling inserts to the die-casting mold, using metal additive manufacturing technology with the cooperation of external companies.

After verification of their effectiveness, we installed powder bed metal 3D printer in 2018 to produce 3D inserts in-house. Initially, there was trial and error in setup methods, forming techniques, and functional evaluations of metal powders.

Moreover, mold design had to be carried out without existing standards or benchmarks.

In this report, we will present case studies regarding the design, manufacturing, and casting of 3D cooling inserts that our company has been working on. Additionally, we will discuss the future development of molds using metal 3D printers.



**Session Chairperson**  
UBE Machinery Corp. Kousei Murakami

JD24-08

## Investigation of Wave Behavior during Ladle Pouring and Plunger Advancing in Aluminum Alloy Die Casting

Daido University

● Fuga Itakura, Toru Yamada,  
Dr. Eng Yasuhiro Maeda

Ryobi Limited

Ph.D. Akihito Hasuno., Yasushi Mochida

In the ladle pouring and plunger advancing processes of die casting, air entrainment due to turbulence in the flow front and the formation of cold flakes due to a drop in the molten metal temperature are causes of defects. So, quick and quiet pouring is preferable in these processes. In the previous study, the particle-based SPH method considering the oxide film could simulate the flow behavior from ladle pouring to plunger advance. In the present study, wave behavior caused by ladle pouring and plunger advancing processes is simulated to investigate the relation between injection conditions and wave behavior of height and velocity. The effects of a ladle tilting speed, switching time, plunger advancing speed, and some conditions on the wave behavior are investigated to study a reasonable condition in quick and low air entrainment injection.

JD24-09

## Numerical Simulation to Predict Casting Defects by Using Machine Learning

Hitachi Industry & Control Solutions, Ltd. ● Ph.D. Hirata Naoya

Recently, casting simulations have been widely used for casting design and defect prediction. However, in order to utilize casting simulation effectively, it is necessary to understand "fitting" and "modeling errors". Therefore, even if analysis results and knowledge about casting defects are accumulated in shop floors, human judgment is required to utilize them for the future prediction based on personal knowledge or experience.

This research introduces a technology that uses machine learning to statistically and objectively process individual judgments regarding "fitting" and "modeling errors" by linking conventional analysis results with defects observed in the actual field.

JD24-10

## CAE prediction of core pin breakage by supervised learning function

Ahresty Corporation

● Rintaro Yoshinaka Kiyomi Sakai  
Dr. Shinji Sannakanishi

To predict the occurrence of defects and failures in aluminum die castings with casting CAE, it is necessary to encompass the entire occurrence mechanism and check each result individually. Therefore, it is difficult to establish clear criteria for judgment, and there has been variation in judgment among CAE engineers. Therefore,

there is a need for a method to replace CAE results with comprehensive indicators, and one such method uses the machine learning function of casting CAE software. In this study, core pin breakage was selected as a prediction target using the machine learning function. Finally, by using clearly set pin breakage prediction criteria, a certain percentage of correct responses was obtained. In this presentation, we report on the input conditions, final results, and future tasks.



**Session Chairperson**  
Hitachi Industry & Control Solutions, Ltd. Ph.D. Naoya Hirata

JD24-11

## Evaluation of Die Cast by Machine Power and Die Compatibility applied Super High Velocity Injection

(retired)Yamaha Motor Co., Ltd. ● Yamada Youji

The PQ<sup>2</sup> diagram was developed by Alfred Marshall in the turn of the century, and the importance of diagram can be demonstrated by NADCA and other major institute, and it also introduced industry by A. J. Davis in the late '70s. The Analysis Cold Chamber Die Cast PQ<sup>2</sup> diagrams allows us to graphically describe both the shot system's power envelope and the power requirements of the die, both in term of metal pressure and metal flow rate. This is a convenient and visual way to determine whether the shot system has the capacity required for a particular die process setup. The PQ<sup>2</sup> diagram shows how the various elements of shot system, such as operating pressure, shot cylinder size and shot speed capability, affect the power curve in final gating pressures. The shot system elements (cylinder size, maximum dry shot speed and operating pressure) that allows machine manufacturer to specify a shot system for a given set of requirements. The recent development of space and aviation hydraulic machine instruments (Moog system) can apply large volumetric and high speed actuate one's to Super High Velocity Injection cold chamber machine, that allow the improvement of dry shot speed and large diameter plunger cylinder. This paper describes qualities improvement methods aim to decrease casting defects, the occurrence delays of casting burrs and die heat check by impact pressure peak at final cavity fill stage. The improvement of dry shot velocity and effective metal pressures contributed not only decrease defects but also multi-cavities layout that lead to increase productivity with large die cast machines.

JD24-12

## Casting pressure transfer behavior of die casting on porosity formation

Institute of Technologists Professor Emeritus

● Naomi Nishi(Dr.Eng)

Die casting fills the die cavity in an extremely short period and rapidly cools and solidifies, resulting in defects such as blowholes and shrinkage porosity. To prevent these, pressure of over 50 MPa is generally applied after filling die cavity with molten metal. A pressure sensor was used to measure how this casting pressure was transmitted into the die cavity. Then, the

relationship between pressure transfer behavior and porosity defects was investigated. The casting pressure transmitted to the die casting die cavity is divided into three regions. Region I is the casting pressure is transmitted into the die cavity immediately after filling die cavity. Region II is mainly caused by solidification shrinkage of the casting alloy after gate closed. Region III is caused by thermal contraction of the cast alloy after solidify. The occurrence of porosity is influenced by the pressure transmission behavior in region I.



**Session Chairperson**  
Institute of Technologists Dr.Noami Nishi

JD24-13

## Effect of over flow shape on formation of defects in zinc alloy die casting

Sato Research Laboratory for Foundry Technology

● Kenji Sato(Dr.Eng)

Small parts of zinc alloy die casting tend to occur defects of gas porosity and flow line. In order to find suppression condition for the occurrence of these defects, the specimen of JIS ZDC2 was cast using a small-sized hot chamber die casting, and the influence of casting variables and over flow shape on the occurrence of defects was examined. The shape of specimen is a rectangular plate and a gating system without air vents is adopted. Under casting conditions, the injection speed is strongly dependent on suppression of surface defect. The increase in injection speed suppresses the occurrence of flow line, but the effect of reducing the amount of gas in the specimen is small. The overflow is changed from a conventional square shape to a round shape, and the overflow volume ratio is changed. The round shape increases the gas trapping efficiency, and increasing the overflow volume significantly affects the decrease in the amount of involved gas in the specimen, but has little effect on reducing flow line.

JD24-14

## Three-point bending properties of aluminum secondary alloy with high ductility and high yield strength

Daiki Aluminium Industry Co., Ltd. ● Naoko Otsuji, Yoshiyuki Oka, Kosuke Nakakado, Takuro Miyake, Teruaki Danno(Dr.Eng), Naoto Oshiro

In order to lighten automobiles, the use of aluminum die-casting alloy for body parts is progressing. Although 365 alloy, which is primary, is in use for body parts, high CO<sub>2</sub> emissions during manufacturing are concerned. We developed new secondary alloy which has high ductility and high yield strength, and can be substituted for 365 alloy. We perform the bending test of German Association of the Automotive Industry (VDA) standard on this alloy plate by vacuum die-casting. This bending test has been attracting attention as a method that is not easily affected by internal defects and is suitable for evaluating the impact of defects in collisions. The bending angle of this alloy is roughly same as that of 365 alloy for as-cast and heat treated condition. In order to investigate the effect of elements on the tensile and bending properties of this developed alloy, we performed tests by varying Si, Mg, Cu and Fe.

JD24-15

## Identification of impregnant in Al alloy and evaluation of impregnation effect using photon counting X-ray CT

Chuo Hatsumei Institute Co., Ltd. ● Yusuke Katanaga

Impregnation technology is used as a countermeasure against blowholes in the aluminum die casting industry. Impregnation is a technology that seals the cavities in the product with an impregnant to prevent leakage. Currently, pressure test and non-destructive test are often used to confirm whether impregnation is necessary. Pressure test is a method of checking for leaks using air, He, etc. Ultrasound and X-ray CT are used for non-destructive testing, but there have been no reports of confirmation or quantitative determination of the impregnant inside the cast cavity. In this study, we used a photon counting detector that can directly convert X-ray photons into electric charges without converting them into visible light. Photon counting X-ray CT method and other techniques were used to identify the blowholes and impregnants in the Al alloy, and to evaluate the impregnation effect.



**Session Chairperson**  
Ahresty Corporation Ph.D.(Eng.)Shunzo Aoyama

JD24-16

## Soldering Behavior at Contact Interface between High-Manganese Cast Steel or High-Manganese Spheroidal Graphite Cast Iron and Molten Aluminum Alloys

Graduate School of Engineering Science, Akita University

● Ph. D. Ikuzo Goto

Hokko Metal Industry Co., Ltd.

Masanori Chiba, Toshiharu Kon

Soldering of ferrous components such as molds becomes a problem in Al die casting processes. The soldering is generally caused by the repetition of both the formation of the intermetallic layers at the contact interface with the molten Al alloys and the delamination of the layers. Although our research team indicated the superior erosion resistance of high-Mn cast steel and high-Mn spheroidal graphite cast iron, the relationship between the erosion and soldering resistances had not been clarified. In this study, we conducted the shear test of the specimens prepared by the contact of those ferrous materials and the molten Al alloys and then cooling, and investigated the soldering and delamination behaviors at these contact interfaces.



## Development of a mold release agent adhesion evaluation system that utilizes the visibility of organic acid salt mold release agents

MORESCO Corporation

● Hiroaki Tomimatsu, Takahito Tsujimoto, Yuusuke Sueyoshi

Organic acid mold release agents have properties that dramatically improve molten metal heat retention and gas amount control compared to conventional mold release agents whose main component is silicone oil. In this study, we will focus on visibility, which is another characteristic of this organic acid salt mold release agent. We propose a method to manage release agent adhesion on molds by utilizing the visibility of forming a white film. Adhesion management using visibility enables visualization and quantification through DX, and has the potential to improve release agent management.

This new index has the potential to contribute to environmental considerations and improve the quality of manufacturing processes, and is expected to be applied to the evolution of new era die-casting machines and mold technology. We will report on the film thickness measurement of a mold release agent using the white film on the mold and its problems, and will also report on the solution and the system we developed independently.

## Die-casting production line that contributes to CN

AISIN KEIKINZOKU Co., Ltd.

Shinichi Asai, Tsuyoshi Yoshioka, Atsushi Takayasu, ● Hideaki Kajii

In recent years, environmental initiatives have been required from multiple directions, and activities toward carbon neutrality (CN) have become an important issue. In order to reduce CO<sub>2</sub> emissions on the die-casting production line, we are using equipment that aims to minimize the energy generated in each process from aluminum melting to inspection.

In the equipment, the melting and retention processes that require heat account for the majority of CO<sub>2</sub> emissions, and it is necessary to make improvements such as reducing the amount of melting by eliminating waste such as reducing yield and defects during production. In this article, we will report on a case study in which we have introduced an integrated production line focused on reducing CO<sub>2</sub> emissions and contributed to carbon neutrality.



Session Chairperson  
Ryobi Limited Hiroshi Matsuda

JD24-19

## Development of compression die-casting process using die clamping force

TOYO MACHINERY & METAL.CO.JP.,LTD ● Tomohiro Kitagawa,  
Aiki Hamada, Takashi Ijiri

Die-cast products have so far dealt with blow hole countermeasures and shrinkage porosity countermeasures separately for porosity defects. It seems that there are many. This is because these two types of porosity require a completely different approach to coping with them.

This time, we have developed a new "super die casting method" as a new method that can deal with such a situation with one method. Specifically, by casting by combining the PF die casting method and the runner pressurization method, the amount of gas in the product can be reduced and the product density can be improved, and we report this as a construction method that makes it relatively easy to produce high-quality die-cast products.

JD24-20

## Characteristic investigation of burr suppression and its countermeasures

SHIBAURA MACHINE CO., LTD. ● Shugo Mastuzawa, Satoru Aida,  
Yuto Hayashi, Koei Nakata

In recent years, with the increase in the size and the decrease in thickness of die casting products, injection has been increasing in its speed. This enables short time filling, which is known that improves product quality from the viewpoint of fine diffusion of molten metal and preventing lowering of molten metal temperature. However, increase of injection speed increases surge pressure hence necessary to consider burr blowing, which not only inhibits safety but also deteriorates product quality.

Therefore, this study investigates and reports the mechanism of burr blowing and its countermeasures.

JD24-21

## Development of high cycle die casting machine and casting technology

UBE MACHINERY CORPORATION, LTD ● Shunya Fujino, Yuki Miyamoto,  
Yuichiro Turugi,  
Naoki Ishibashi

With the rapid shift to EVs, die casting needs are changing to EV parts, which cases for inverters, converters, E-axles, batteries, etc. and Giga-casting, that integrally molds chassis components. In addition, new entrants from other industries are continuing to enter the market, leading to intensifying competition and falling prices in the EV parts market. To survive the competition under such market conditions, it is important to generate continuous profits in die casting production by reducing the unit price of the product. In actual casting using the 850t high cycle die casting machine we developed, we achieved a high cycle time of 22.5s in a four-sided slide mold that imitates a converter case. In this report, we will report on the means to achieve high cycles in the machine itself, auxiliary equipment, and casting process, as well as the results of comparison with conventional machines.



Session Chairperson  
SHIBAURA MACHINE.CO., LTD. Yuto Hayashi

JD24-22

## Integrated casting method using a dual-chamber furnace with embedded pumping mechanism.

Tounetsu Co., Ltd. ● Jyouji Yokoyama, Tsukasa Shimoto,  
Dr.Dassanayake Muditha

In aluminum casting process, usually, molten aluminum is transported to the casting equipment by means of a ladle. However, there are two main problems which are the maximum amount that can be transported is below 100Kg and the amount is uncertain. In addition, the temperature of the molten aluminum drops because of time consuming for transportation and weighing process of molten aluminum to ensure high accuracy.

Molten aluminum pumping devices are used as an alternative to ladles. But these devices are unstable in terms of the accuracy of amount of pumping molten aluminum, and difficult to make them larger to cater the need. In the other hand, if the molten aluminum is required to be dispensed with high accuracy, the maintenance costs tend to be high. Furthermore, life span is shorter.

Therefore, to overcome all the above discussed problems, a new pumping method using a dual-chamber furnace with embedded pumping mechanism is introduced.

JD24-23

## Basic research to improve Mechanical Properties of Aluminum Die Castings

NIHON KOHNETSU INDUSTRIAL CO., LTD.

● Ryo Isogai, Kiyoshi Okada,  
Kazuki Watanabe  
Dr. Mayuki Morinaka

MRDC Ltd.

Aluminum die casting has characteristics of its lightness and high productivity, therefore it can be adopted and expanded in the field of especially automotive parts. Nowadays, considering the environmental considerations, the further adoption is considered. ADC 12 die casting is nearly reaching to the upper limit. High mechanical properties are demanded. i.e "Large size, Thin wall and Complex shape". Considering the aluminum parts with high mechanical properties, we adopt the casting method by use of highly ductile materials with expanded materials or virgin ingots, however, it is not common.

Within a realm of luxury/sports cars ONLY.

If we adopt the die casting method by use of the secondary alloy and the mechanical properties demand can be satisfied, the usage application may be greatly expanded.

We researched on the mechanical properties depending on the cleanness of various molten alloys. Let us share our report and results.



Session Chairperson  
NanoCast Masao Kikuchi

JD24-24

## Proposal of next generation heat exchange system by Solid Phase Diffusion Bonding of ADC12 Die Castings

Suwa University of Science MOLE'S ACT Inc.  
MOLE'S ACT Inc.

● Mirai Tsuchiya  
Toshiaki Kitazawa,  
Hiroshi Makibuchi

The main heat exchanger, the cooling fin, has a complex 3D

shape, high weight and volume, and low heat exchange directivity. However, the thousands of semiconductors in EVs release a large amount of heat, so a system with high heat exchange efficiency is essential. In addition, high productivity is required for automotive parts, so production involving the processing of elongated materials is not suitable from the standpoints of cost and time efficiency. Therefore, a heat sink with a 3D cooling circuit was developed by solid-phase diffusion bonding of ADC12 die-castings, which had been considered impossible. The heat exchange system with high yield and high thermal controllability can be constructed by using the diffusion bonding technique compared with the external heat dissipation type heat sinks with complicated fin geometries. In this presentation, we report on the verification of this next-generation heat exchange system.

JD24-25

## Development of die-casting technology that can be joined to steel plates by spot welding (SWAD)

Ahresty Corporation ● Atsushi Tateishi, Isao Akuzawa,  
Yoshiteru Kondo,  
Ph.D.(Eng.) Shunzo Aoyama, Nobuyuki Sakai

Environmental issues are increasing the need to reduce the weight of automobiles. In addition, the weight of the body is being reduced by multi-material. Currently, die-casting is used by joining to steel plates with SPR, but since spot welding cannot be used at that time, it is necessary to assemble it on steel plates with sub-lines, which requires additional investment and factory space. Therefore, we developed a technology that can join steel plates directly to die casting by spot welding. For spot welding, we considered inserting joint piece in die casting. By developing a joint piece, developing a process for inserting in a die casting, and investigating spot welding conditions with a steel plate, we were able to develop a die casting technology that can be joined by spot welding instead of SPR.

JD24-26

## Innovation in the use of sensors for the realization of the smart factory

TOYOTA MOTOR CORPORATION ● Tomohiro Koyama

In an era of once-in-a-century transformation, an era in which there is no right answer, we are working on innovation toward smart factories with the aim of transforming conventional processes.

In the Ministry of Economy, Trade and Industry's Smart Factory Roadmap, there are three levels of smartness: (1) data collection and accumulation, (2) data-based analysis and prediction, and (3) data-based control and optimization. As one of the means to achieve this, we believe that the method of collecting measurement data is particularly important in the collection and accumulation of data described in (1) above, because it is not possible to correlate with measurement data that has a low correlation with quality or defects even if it is analyzed. Therefore, it is necessary to use a sensor with a high correlation to the phenomenon. We will introduce an initiative that uses sensors that can see the phenomenon we want to see.



Session Chairperson  
AISIN Corp. Hideaki Kobayashi

JD24-27

## Verification of Quality Improvement Effect Mechanism of Partial Solid Die Casting by Full Model Simulation Including Injection Parts

R&S Cast Solutions  
KYUSHU YANAGAWA SEIKI CO., LTD.

● Eitaro Koya  
Atsushi Kawauchi

The semi-solid die casting method is one of the methods to improve the quality of die casting process. The issues of the semi-solid die casting method are the cost increase due to the slurry manufacturing process and the difficulty in applying to ADC12, an eutectic alloy with a narrow solidification range. The Partial Solid Die Casting (PSDC) method has been proposed to overcome these issues and to significantly reduce energy consumption in the manufacturing stage. PSDC promotes solidification nucleation by controlling the solid phase ratio in the sleeve to around 0.05 by using casting conditions and mold design and aims to improve the quality of thick-walled parts. In this paper will verify whether it is possible to generate a stable solid-liquid coexisting molten metal state in the sleeve by numerical analysis using a full-model simulation including the ladle feeding and injection mechanism.

JD24-28

## Implementation of pressurized runner squeeze pin system and PF methods for a void-less, high strength casting and technical initiatives for mass production

Kawasaki Industrial Co., Ltd. ● Kenichi Yamamura, Hiroya Kawasaki,  
Yuuta Shimizu, Takashi Sakai,  
Takayuki Hirano

Direct21 Corporation  
Norihiro Iwamoto, Osamu Nagasawa,  
Isao Kuboki, Shigeaki Saitou,  
Masao Kikuchi

The most frequently occurring defects in a die casting process are porosities. It can be majorly classified into gas entrapment and shrinkage porosity. These porosities have a huge impact on the mechanical properties of the casted product and is one of the significant reasons for the loss of its strength. The target was to solve the problem of two different porosities that are caused by different factors with one solution. The goal was to integrate PF (Pore Free) die casting and pressurized runner squeeze pins into the traditional high speed die casting process to achieve excellent internal quality and mechanical strength and further achieve process stability during mass production. This experiment was evaluated based on dedicated casting plans, casting parameters, oxygen supply conditions and pressurized runner squeeze pin parameters. The results, effects and future prospects are discussed in this technical paper.

## Development of Manufacturing and Material Technologies for High-Impact Resistance Aluminum Die-Casting Products

Ryobi Limited ● Mamoru Murakami, Shigetake Kami,  
Ph.D.Akihito Hasuno, Yusuke Yoshida, Keisei Inoue

In recent years, the shift from iron to aluminum for material substitution has gained renewed attention due to demands for reducing environmental impacts and controlling vehicle weight amid the transition from internal combustion engines to electric vehicles. This development aims to extend the application range of die casting to structural members, focusing on manufacturing and material technology advancements to enhance ductility and impact resistance. Although it is well-known that T7 heat treatment enhances the ductility and impact resistance of die-cast materials, challenges such as high costs and increased CO<sub>2</sub> emissions remain. This paper explores not only material development but also cost-effective and lower CO<sub>2</sub> emission heat treatment technologies and non-heat-treated solutions as alternatives to T7. By incorporating various innovations in design, testing, evaluation, and manufacturing techniques, we have realized the die casting of products with superior impact resistance. This report outlines the overview of our findings.



## ホテル宿泊のご案内 HOTEL RESERVATIONS



宿泊をご検討の方は、下記の各予約サイトよりご予約ください。

**日本語サイト / 近畿日本ツーリスト**

<https://www.knt.co.jp/?tc=3349B>



**英語サイト (海外の方)**

**KINTETSU INTERNATIONAL (JTO/Japan Traveler Online)**

<https://www.japantraveleronline.com/af/9404Q/hotellist/G1180502/>



**繁体字サイト (海外の方)**

**KINTETSU INTERNATIONAL (JTO/Japan Traveler Online)**

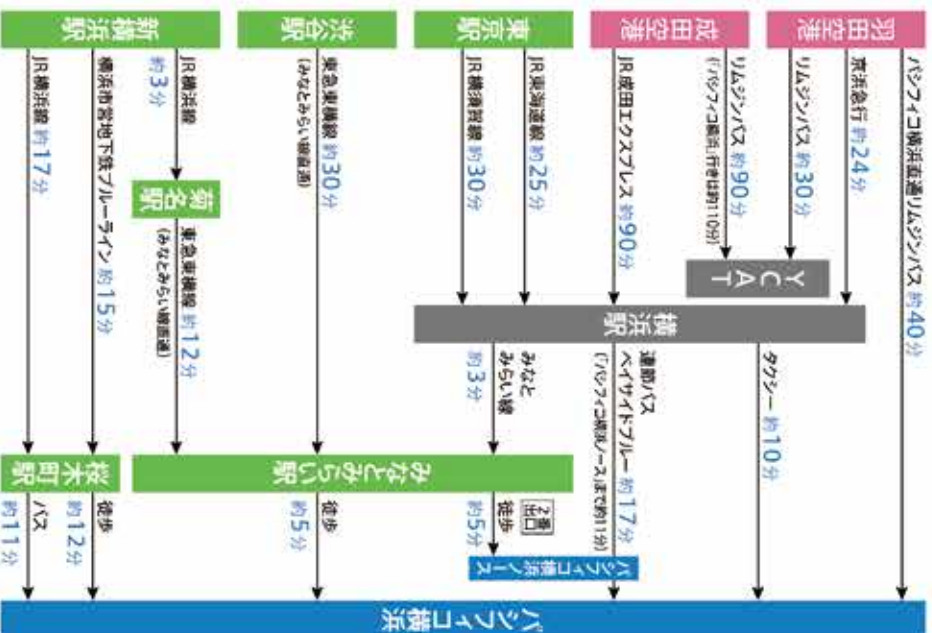
[https://www.japantraveleronline.cn/af/9404Q/?\\_ga=2.86079128](https://www.japantraveleronline.cn/af/9404Q/?_ga=2.86079128)



# パシコ横浜

## ACCESS GUIDE

羽田空港から直通リムジンで約40分 最寄駅 みなとみらい線 みなとみらい駅 / JR桜木町駅  
 〒220-0012 横浜市西区みなとみらい1-1-1 TEL. 045-221-2155 (総合案内)  
 ※パシコ横浜ノースは、横浜市西区みなとみらい1-1-2



駐車場のご案内  
 1 みなとみらい公共駐車場 2 副都心パーク駐車場  
 3 バス・大型駐車場 4 ノース駐車場