

座長 西 直美(工学博士)ものづくり大学

JD18-8

Ti金属基複合材ショットスリーブの耐用向上に向けての改良

(株)TYK ●高山 定和、梶田 慎道、加来 由紀恵

当社のアルミダイカスト用射出スリーブ「TCスリーブ」は、高断熱性を有し、破断チル層抑制が期待され、実際に寄与している。このスリーブの主な損耗部位は、注湯口直下の湯当たり部分である。これに、使用時のスリーブの熱変形が加わり、射出の不安定、異常摩耗が助長され、寿命が短くなる場合がある。今回の改良は、部分冷却、材質開発により、これらの発生を抑制し、寿命の向上、安定を目指すものである。また、これまで、このスリーブの安定した実績は、350t以下のマシンであり、特に層流ダイカストが多くを占めていた。今回の取組みは、高速ダイカストや大型マシンへの適用にも繋がるものである。

JD18-9

ダイカスト試験と溶湯浸漬試験による焼付きの評価

大同特殊鋼(株) ●河野 正道、達谷 正勝、宇野 聡

塩浴室化膜とPVD被膜の耐焼付き性をダイカスト試験と溶湯浸漬試験で評価した。ダイカスト試験では、ゲートに近い位置の小さな射抜きピンに約730℃の溶湯を射出し、18ショット铸造後の射抜きピンの焼付きの程度を比較した。射抜きピン表面下1mm位置の最高到達温度は、およそ470℃である。離型剤は、水溶性と油性の2種類を用いた。浸漬試験では、750℃の溶湯に試験片を浸漬し、表面が約720℃になる30秒後に引上げて焼付きの程度を評価した。ダイカスト試験では、表面処理や離型剤によらず焼付きの程度は同等であった。焼付き部には被膜が残存しており、Fe/Al反応層は認められなかった。浸漬試験では、塩浴室化膜の方がPVD被膜よりも焼付きにくい傾向であった。ダイカスト試験と溶湯浸漬試験では、被膜の耐焼付き性が必ずしも一致しない場合のあることが分かった。

JD18-10

鉄鋼材料のアルミニウム合金溶湯に対する耐溶損性の擬2元系状態図に基づく評価

秋田大学 大学院理工学研究科

●後藤 育壮(博士(工学))、麻生 節夫(博士(工学))
岩手県工業技術センター 池 浩之(博士(工学))
(株)小西铸造 小西 信夫

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。耐溶損性はアルミニウム合金溶湯中での溶損試験により評価されるが、溶湯及び鉄鋼材料の組成が溶損挙動に及ぼす影響に関する系統的な報告は少ない。一方、溶湯と鉄鋼材料の接触界面における金属間化合物層の形成は、溶損挙動に影響を及ぼす主要な因子の一つである。純アルミニウム溶湯と純鉄の接触界面では、Al-Fe 2元系状態図中に存在する化合物が形成される。このことから、アルミニウム合金と鉄鋼材料の擬2元系状態図を構築することができれば、溶損挙動を定量的に評価できる可能性がある上、例えば、最適スリーブ材料のアルミニウム合金種毎の提案なども期待できる。そこで本研究では、種々のアルミニウム合金溶湯中での溶損試験を実施し、化合物層の形成挙動を調査するとともに、それぞれの擬2元系状態図を構築し、それらに基づく耐溶損性評価の実現性について検討した。

JD18-11

アルミインゴットの無酸化溶解～液中溶解の提案～

(株)トウネツ ●岩本 富弘、梅本 佑斗、樋口 眞太郎

従来のインゴット溶解では、バーナーで発生した火炎を直接当てて空気・インゴット・炉体内部をすべて加熱しインゴットを溶解している。しかし溶解する際、アルミ溶湯が空気中の酸素・水素を吸収してしまい、酸化物が発生し介在物と化すが、この介在物の混入が溶湯品質及び溶湯の歩留まりを低下させていると考えられ積年の課題となっている。弊社が提案する液中溶解では、アルミ溶湯中でインゴットを溶解という、空気を介さない無酸化状態でインゴットを溶解する方法に加えて弊社が培ってきた浸漬加熱技術を活かした高出力浸漬式バーナーを使用することで昇温速度を飛躍的に速めている。効果として昇温効率(熱効率)の高さから溶湯温度の均一化が促進され、インゴットを溶解する際の溶湯品質及び歩留まりの向上を実現することを目的とした、無酸化溶解システムがEV化の進展において寄与すると考え提案するものである。

JD18-12

酸化物抑制炉(保持室での清掃が要らない溶解保持炉)の開発

(株)梶谷 梶谷 健、岩根 末廣

日本増埒(株) 岡田 民雄、生澤 万琴、朴 龍雲、●益田 昌人

アルミニウム合金の溶解炉は、1972年に噴流加熱方式による急速溶解炉が開発され今日に至っている。従来の急速溶解炉の特徴は、酸化物の発生によるアルミの酸化ロスが多い事と、発生した酸化物を除去する清掃作業に多大な労力を要する事であった。それらの弱点の対策として、①溶解は無酸化溶解をすること②溶湯保持は酸化皮膜の保護作用によってガス吸収や酸化を抑制することをコンセプトとし、酸化物抑制炉の開発に取り組んだ。結果として、アルミのメタルロスを1%以下に削減すること(従来炉は3~5%)と、保持室での清掃頻度を1~2回/年まで減らすこと(従来炉は500~900回/年)に成功した。また酸化物の発生を減らす事により、溶湯品質(水素ガス汚染、介在物汚染、温度精度)の向上も達成した。本稿では酸化物抑制炉の開発経緯と結果の詳細について報告する。

座長 青山 俊三(工学博士)(株)アーレスティ

JD18-13

高速時効処理炉の開発

アイシン軽金属(株)

●徳中 康太、浅井 真一、吉田 朋夫、福武 直人、西川 知志

近年、地球環境保護・CO2削減を背景に、自動車の燃費向上・排ガス規制が高まっている。自動車の燃費向上対策の一つとして材料置換による軽量化が推進されており、自動車部品においても鉄からアルミニウム材料への置換が加速している。材料置換されるアルミニウム自動車部品は、高強度、高延性、更に近年では寸法精度等が、より高い水準で要求されるようになってきている。これまではアルミニウム材料の化学成分最適化、铸造工法の開発などを行ってきたが、いずれの部品も溶体化処理(T6)や時効処理(T5)といった熱処理を実施しているため、コスト、スペース面での課題が非常に大きい。そこで今回高強度、高延性と寸法精度確保の両立をはかるために、時効処理(T5)方法について各種実験を行った。その結果コンパクトで生産ライン内に設置可能な高速時効処理炉の実用化の目処がたった事例について報告する。

JD18-14

マイクロカプセル離型剤の開発

アイシン精機(株) ●前原 一仁、早藤 哲典、小林 竜之

ダイカストにおける離型剤塗布は、型開き状態で水溶性離型剤を金型表面にスプレー塗布する方法が一般的である。これに対し、当社が取り組んでいる型閉め離型剤塗布技術は、型閉め状態で水分レスの粉体離型剤を圧送し、金型表面に直接付着させる技術である。本技術は、金型周囲への離型剤飛散が無いため、一般的な離型剤塗布に比べて、ダイカスト製造環境の改善が可能である。また、金型内冷強化技術との組み合わせによりサイクルタイム短縮などの効果も得られる。しかし、従来から使用している粉体離型剤は固体であるため、金型付着時に堆積しやすく、これが casting 時に製品表面に鑄包まれることで有害な残渣となっていた。一方、水溶性離型剤は液状であるため、金型付着時に均一な離型膜を形成しやすく、上記のような問題が発生しにくい。今回、粉体として塗布可能な特性を持ちながら、水溶性離型剤と同様の離型膜を形成できるマイクロカプセルタイプの新粉体離型剤を開発したので報告する。

JD18-15

ハイパースペクトルカメラを用いた離型剤の被膜分布計測

ユシロ化学工業(株)

●中村 元太、鈴木 幹典、細川 真幸、大橋 康正、高橋 誠司
エバ・ジャパン(株) 高良 洋平(医学博士)、安藤 史識、野呂 直樹

近年、ダイカスト製造において作業環境の向上、品質の向上、サイクルタイムの短縮を目的に、離型剤の水溶性少量塗布化が盛んに行われている。同時に、金型に塗布した離型剤が効果的に付着しているか確認する手法である離型剤皮膜の可視化が重要視されている。現在利用されている可視化方法は、蛍光剤入りのダイカスト離型剤を塗布した金型にブラックライト等の励起光を当てながら検出器(RGBカメラ)を用いることで、蛍光剤から発する燐光を検出・データ化している。この手法をより一層に発展させるための課題として、1) 蛍光剤の耐熱性不足、2) 従来のRGBカメラは、蛍光剤から発する燐光以外の外光や励起光を検出してしまふことが挙げられる。このような課題を解決するため、1) 高耐熱性の蛍光剤を含有した水性少量塗布離型剤の開発。2) 蛍光剤から発する燐光のみを抽出することが可能なハイパースペクトルカメラと高精度評価指標NDSI解析の採用を検討した。本発表では、非暗所条件下、定量的に離型剤被膜分布を測定する手法について検討したので報告する。

座長 井澤 龍介(博士(工学)) リョービ(株)

JD18-16

鑄造条件の自動最適化

鹿取事務所 鹿取 貞夫、●堀 泰教

鑄造条件の自動最適化は標準化された製品とその定型的製造プロセスには不要である。多数例の深層学習から得られるデータ、定型的プロセスには一定範囲の適用が可能だが、知見に基づく在来法と変わるところなく、明らかに不経済である。一方、進化論的アルゴリズムに基づく最適化は、新規製品、装置の機能変化その他環境条件の変化に即時対応できる。それは、設計初期段階での数分のDFM(Design for Manufacturing)によるプロセスの俯瞰と問題の想定から始まり、一般設計のDOE(実験計画法)によるフィルタリングを経た幾つかの目的に対し、最適化をはかるものである。現在は常用的コンピュータの能力で従来なら数カ月を要した計算を1~2日で収束または有意の結果を出すことができる。

JD18-17

※英語での発表

自動車用ダイカスト部品開発におけるプロセスモデリングの適用

Groupe Renault, France

●Nicolas De Reviere

Calcom ESI SA, Switzerland

Loic Calba, Badarinath Kalkunte

高性能な鑄造による鑄造は機械的性質の減少と、製品寿命及び耐久性を継続的に低下させるかもしれません。自動車業界では、高い構造健全性と機械的性質の良い高性能な鑄造品が益々要求されており、概して重力鑄造、低圧鑄造が活用されていますが、高圧鑄造は要求に対し、最適なものではありません。しかしながら、この工程ではショット数やコストを削減した量産の可能性、幾つかの技術革新等、進化を続けており、産業にとって競争力があり、有益な工程と考えられます。プロセスモデリングはこれら事実上の技術進歩の試験の為に幅広い範囲を提供し、鑄造品の開発に不可欠なものとなります。そして鑄造技術者にとって、事前に欠陥を予測し、工程/設計を向上させ為の対応を可能にします。

JD18-18

IoTを利用したアルミ薄肉筐体における歪要因解析

美濃工業(株)

●野中 直樹(理学博士)、山崎 博雅、木枝 道明、
近藤 英之、山本 貴典、小池 貴之、今井 智文、
伊藤 正実

弊社主力のダイカスト製品の中で、自動車に搭載される電子部品のアルミ筐体について、軽量化はもちろんのこと必要とされる放熱性から、薄肉でかつ素材歪の少ないニアネットシェープ性が重要な要求品質特性となっている。昨今の要求品質高度化の中、従来のダイカスト技術や良品条件管理のアプローチでは、十分な工程能力を確保することが困難なモデルも散発しており、生産性や品質上からもダイカストにおける歪抑制技術の更なる向上が急務となっている。今回は今までのトライ&エラー的な歪対策アプローチから、IoT等を利用して取得したダイナミックデータに基づいて、歪発生プロセスの考察・検証を実施し、歪のバラツキに影響を与える良品条件を特定し、その管理レベルを向上させるべく、新たな管理手法の実用化も進めており、今回はその具体的な事例の一部を紹介していく。