



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

JD22-08

高熱伝導率鋼の金型がもたらす 様々なメリット

大同特殊鋼(株) ●河野 正道

ダイカスト金型は熱交換器と類似の役割を果たしている。金型は溶湯から熱を奪い、スプレーや内部冷却によって熱を放散する。このため、金型の熱伝導率は casting 品質や生産性に大きく影響する。金型の熱伝導率が高いと、溶湯から伝わった熱が金型内部へと速く移動し、金型表面の温度上昇が抑制される。また、金型内部との温度差が小さくなる結果として、金型表面の熱応力も低下する。高熱伝導率鋼から造られた金型がもたらすメリットは、鑄造組織の改善、ハイサイクル化、焼付き抑制、ヒートチェック軽減である。また、熱応力の観点から水冷孔割れ抑制も期待される。これら5項目について、実例や数値解析の結果を紹介する。また、金型用鋼の熱伝導率を比較する際の注意点についても述べる。

JD22-09

ダイカスト金型におけるばり張り予測の検討

(株)アーレスティ ●岩橋 博子、三中西 信治(工学博士)

構造解析を用いて、ダイカスト金型のばり張り予測の検討を行った。金型熱膨張、型締め力および鑄造圧力を考慮し、金型の開き量を求める。解析結果の型開き量と実測のばり厚さを比較し、解析精度の評価方法について考察した。様々な製品、金型を調査することにより、ばり張り予測解析の精度について、いろいろな解析条件で検討した。今回考えたFEMモデルおよび得られた条件より、ばり張り予測解析可能な対象製品を絞り込んだ。さらに、予測精度の向上についても検討を行った。

JD22-10

二相流(混相流)ダイカストの アトマイジングジェットフロー研究

(元)ヤマハ発動機(株) ●山田 養司

アルミニウム合金ダイカストのアトマイジングジェットフローの発生機構の研究は、1936年のオーネゾルゲ実験からはじまった。一般に同理論以降、気相-液相二相流(混相流)のアトマイジングの理論的研究と工業的実用化は、現在多方面で展開され成果を収めている。アルミニウム合金ダイカストの射出技術は空気とアルミニウム合金の二相流(混相流)であるという仮定で、アトマイジングジェットフローの発生機構を説明したEffervescent(沸騰)atomizationの実験をアルミニウム合金へ鑄巣を消すために、理論的展開を著者らの実験結果との対比・解釈を試みた。さらにアトマイジング

ジェットフローを起こすための金型湯道・ゲート設計要件やマシン側の射出要件やPQ²ダイアグラム上で解釈した。

JD22-11

ダイカストラドル注湯の傾動速度と 流動挙動

大同大学大学院 ●高田 晃希、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

ラドル注湯における湯先の乱れは、空気や酸化膜を巻き込みにより鑄造欠陥の要因となることがある。湯先の乱れを抑制するためにゆっくりと注湯を行うと、生産性の低下を招き、また破断チル層形成の危険性が高まる。逆に、生産性向上のためには迅速な注湯が好ましいが、空気巻き込みの危険度が高まる。本研究では湯先の乱れを抑制するラドル注湯方法として、傾動速度の可変について検討する。傾動速度を変化させてラドル傾動による注湯を行い、溶湯の落下位置や注湯後の波動挙動を直接観察した。またSPH粒子法ソフトCOLMINAを用いて、ラドル注湯からブランチ射出までの一連のプロセスをシミュレートして、流動挙動の再現を試みた。



座長 松田 光史

リョービ(株)

JD22-12

新形態少量塗布離型剤の開発

(株)MORESCO ●富松 宏明、辻元 隆仁、横尾 光秋

ダイカストで使用されている離型剤には水溶性少量塗布型、水溶性希釈型、油性、粉体分散など様々な形態が存在する。これら離型剤にはシリコンオイルを始めとする様々な有機物が含まれており、有機物が熱分解することにより発生する炭化水素系、炭酸系のガスが鑄造品の内部品質に悪影響を与えている。一方で、タルクやシリカなど無機物を含む粉体分散離型剤は耐熱性が高く、比較的ガス発生を少なく抑えることが可能であるが、金型堆積が多くなることが知られている。これらの課題に対応するべく、また、近年高まっている品質要求、生産性向上、作業環境改善に対応するため有機酸塩を主成分とする新しい形態の離型剤開発に着手した。有機酸塩の持つ高い耐熱性と洗浄性の特徴を生かした離型剤開発の内容について報告する。

JD22-13

アルミニウムダイカスト材料における 熱伝導性及び鑄造性評価

アイシン軽金属(株) ●二塚 麻衣、吉田 朋夫、浅井 真一、有沢 知克
(株)MRDC 森中 真行(工学博士)

昨今、地球環境保護・CO₂排出量削減に向けた取組みが、様々な製品で検討されている。冷却性能が要求される製品においては、その冷却効率を向上させる開発が行われている。従来の自動車部品では、発熱体の温度上昇を抑制するため

にヒートシンクによる放熱や冷却媒体での強制冷却が実施されているが、冷却性能を高めるためにはヒートシンクを大型・複雑化したり、要求品質の厳しい水路を形成したりする必要がある。今後さらに高い冷却性能を得るためには、ダイカスト製品においては熱伝導性に優れた材料の適用やそれに伴う鑄造技術が必要になってくると考えられる。そこで今回は、熱伝導性に優れたアルミニウムダイカスト材料の化学成分、組織等を調査し、それらが鑄造性へ及ぼす影響について評価した事例を報告する。

JD22-14

合金の凝固形態とダイカストの品質特性

モノづくり大学 ●西 直美(工学博士)

合金の凝固形態には、大きく分けると粥状凝固型と表皮形成型の2種類がある。合金の種々の特性は、凝固形態に大きく影響される。本論文では、ダイカストの機械的性質、流動性および鑄造欠陥形成などの諸特性に及ぼす合金の凝固形態の影響について論じている。アルミニウム合金では、ADC10やADC3は粥状凝固型で、ADC1やADC12は表皮形成型である。用途に応じて、両形態の合金を適切に使用することが望ましい。



座長 青山 俊三(工学博士)

(株)アーレスティ

JD22-15

車体用非熱処理型 Al-Mg 系合金ダイカストの動向とアルミニウム合金委員会の取り組み

早稲田大学 ●永田 益大
日軽エムシーアルミ(株) 北岡 山治(工学博士)
(株)大紀アルミニウム工業所 大城 直人
ものづくり大学 西 直美(工学博士)
美濃工業(株) 内田 準也、大池 俊光、小池 貴之、野中 直樹
日産自動車(株) 林 憲司
(公社)日本鑄造工学会 神戸 洋史(工学博士)
早稲田大学各務記念材料技術研究所 吉田 誠(博士(工学))
日本ダイカスト協会・日本アルミニウム合金協会・
ダイカスト用アルミニウム合金委員会
協力:芝浦機械(株)、(株)TYK

自動車車体部品として、Al-Si-Mg系合金ダイカストが使用されるようになってきた。近年では熱処理不要で延性に優れたAl-Mg系ダイカスト合金について世界的に研究開発が行われている。Al-Mg系合金はAl-Si-Mg系合金に比して鑄造時に凝固割れが発生しやすい。Siの添加はAl-Mg系合金の凝固割れ感受性を低減させる。しかし同時に破断伸びを低下させる。そこで本研究では、微量SiとSrの共添加により低凝固割れ感受性と高延性を両立する非熱処理型Al-Mg-Mn系合金の研究開発を行った。Si、Srが凝固割れ感受性に及ぼす影響について、I-beam試験により系統的に調査した。また車体部品を高圧ダイカストすることで、凝固割れ感受性と機械的性質を評価した。

JD22-16

打撃振動法によるアルミニウムダイカスト品の改良効果の向上

国立大学法人 富山大学 ●才川 清二(工学博士)、王 一迪、廣村 梯士
日立Astemo(株) 板橋 慎二、渡辺 正則、上原 徹也

Al-Si系合金ADC12は、ダイカスト法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。鑄肌面近傍での品質改良を目的として、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、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ピティの鑄抜きピンを種々の条件で振動させた。2020年の前回のダイカスト会議では、鑄造品内部の結晶組織における α -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事を報告した。本研究においては、鑄物品の結晶微細化の効果をさらに改良すべく、より高荷重ならびにストロークを長くした条件を検討した。

JD22-17

Al-Si-Mn-Mg-Cr-Cu系合金の高真空ダイカスト平板における溶体化処理低温化とT6処理短時間化

(株)大紀アルミニウム工業所 ●尾辻 奈生子、大城 直人

アルミニウム合金の機械的性質を向上させるためT6、T7処理が一般的に用いられているが、薄肉のダイカスト品では熱処理時の歪みが問題となる。また省エネ、生産効率の観点から熱処理の短時間化が工業的に望まれている。本研究ではT6、T7処理を施したAl-Si-Mn-Mg-Cr-Cu系合金の高真空ダイカスト平板について調査を行った。歪みの軽減のため、通常より低温での溶体化処理によるT6処理を施し、水冷焼入れと空冷焼入れ品について歪みの大きさと機械的性質を調べた。歪み抑制のため治具を装着し、440℃ 3時間、空冷焼入れ、220℃ 3時間の条件でT6処理を行った結果、今回条件の中で歪みが一番小さくなった。この条件で伸び16.4%、0.2%耐力139MPaが得られた。また歪みの小さい空冷焼入れについて、各処理時間を1時間に短くしたT6、T7処理を施した平板の機械的性質についても調査を行った。

JD22-18

スマートファクトリーの実現に向けた加工点計測とAIの活用

トヨタ自動車(株) ●小山 友宏、青山 隆史

100年に1度の変革期と言われる中、我々はスマートファクトリーに向けた革新に取り組んでいる。そのために2つの技術開発を進めている。1つは加工点計測技術の開発である。品質や現象を正しく見るには加工点を見る必要がある。量産の中で簡易に加工点計測できる構造を開発してきた。2つ目はAI等による波形データの判別技術の開発である。従来我々は取得した波形の違いをベテランの知見で見分けられる人が時間をかけて判別していた。これでは見つけるまでのタイムラグや判別精度といった部分で多くのロスが発生する。そこで上記2つの開発を通してロス撲滅のシステムを構築している。