

セミソリッド成形加工技術

～従来ダイカストと同じマシンと同じ材料で高品質な製品を低コストで～

科学技術交流財団 主幹研究員 三輪謙治
 産業技術総合研究所 主任研究員 村上雄一郎
 愛三工業株式会社 篠田潤一、本田 隆、トヨタ自動車株式会社 土屋詔一

狙い 機械振動法により合金スラリーを製造し、それをダイカストマシンで金型に射出成形する際にゲート部で強い剪断を与えることにより合金スラリーの流動性を発現させ、複雑形状製品の成形を可能にする技術を開発した。

成果

(1) 鋳巣率低減

セミソリッド成形により、ダイカストに比較して飛躍的に鋳巣率を低減できた。(図1)

(2) 鋳造欠陥低減

真空やチルベント等を使用せずに耐圧部品の耐圧性を満足する鋳造欠陥量に低減できた。(図2)

(3) 耐圧性確保

真空やチルベント等を使用せずに圧漏れ量は真空ダイカスト品と同等の品質を示した。(図3)

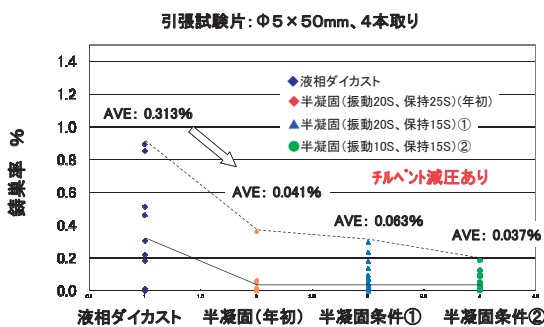


図1 引張試験片の鋳巣率

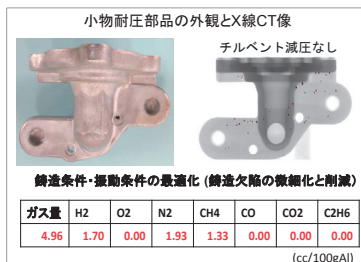


図2 小物耐圧部品の外観とX線CT像

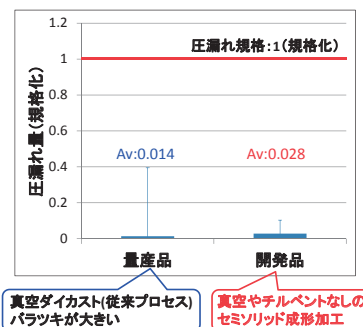


図3 耐圧性(圧漏れ試験)

技術的優位性

今までにセミソリッド成形加工技術は国内外で多数実用化開発されてきたが、いずれも継続的な実用化には至らなかった。その主たる理由は、固液共存状態の合金スラリーを製造する設備が必要で、そのためのコストが大きかったこと、さらに使用できる合金がAC4CH合金等の固液共存域の広い合金に制限されていたことにあった。今回の開発では、合金スラリーを製造する設備は機械振動を発生する簡易なものでよく、また、本プロセスでは従来に比べ適用できる組成範囲の拡大が可能である。

期待される活用法

従来のダイカスト法で成形されている製品は鋳造欠陥が多く、強度のバラツキが多いことや含浸が必要等の問題点があったが、本技術を活用することにより、製品の鋳造欠陥が低減でき、含浸も不要となる。さらに、ダイカストに比べて金型離型力が小さいため、抜け勾配を大幅に低減でき、製品精度も高く保持できる。このため、追加加工工程の低減や設計自由度の向上が可能であり、耐圧部品や重要保安部品への適用により低コスト化に貢献できる。

■お問い合わせ／公益財団法人 科学技術交流財団 知の拠点重点研究プロジェクト統括部 主幹研究員 三輪謙治
 e-mail: kenji_miwa@aichi-inst.jp 電話番号: 0566-24-1841 FAX: 0566-22-8033
 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 構造材料研究部門 主任研究員 村上雄一郎
 e-mail: murakami-yuichiro@aist.go.jp 電話番号: 052-736-7555 FAX: 052-736-7406
 ■特許の有無: 特開2013-35051、特開2014-213330