

株式会社一倉製作所

射出成形における金型内部でのガス焼け不良の改善技術と成形システムの開発



射出成形における不良原因の多くを占める「ガス焼け不良」についての改善技術と画期的な成形システムの開発に取り組み、「ガス焼けそのものを発生させない」という目標をクリア。新機種立ち上げ時のコスト低減による受注増を目指すとともに、画期的な成形システムの事業化に取り組む。

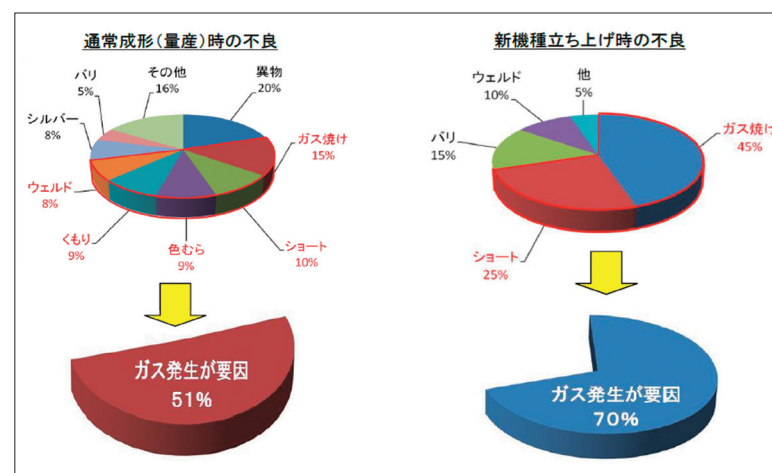
プラスチック射出成形特有のガス焼け不良解決が大きな課題

プラスチック製品は加工性が良く安価で、高機能製品が大量生産できるため、あらゆる産業分野で数多く使用されている。

取引先である自動車部品・化粧品容器メーカーから、新機種立ち上げ時の金型起工から量産までの大幅な時間短縮とコスト削減、量産時に不良品が発生しない安定生産による品質保証が要求されている。

製造現場においては、ガス焼け不良やショート不良といった、プラスチック射出成形特有の不良現象が発生し、多くの労力とコストを要している。近年、あらゆる業界で開発から発売までの時間が短縮され、新製品の金型起工から試作・見極めの時間が不足し、不具合を抱えたまま量産に移行するケースも多い。

こうした中、生産現場ではガス焼け不良の発生に対し、成形条件を調整するなどの対処療法や熟練工の勘に頼るケースが多くコスト高となっている。

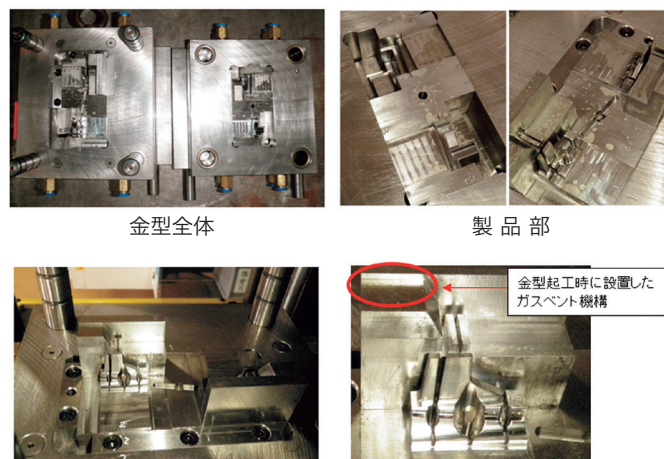


自社製造工程における不良項目とその割合

画期的な成形システムの開発に着手

プラスチック射出成形においてガス焼け不良を引き起こす要因として、主として2つの技術的課題が挙げられる。まず一つは、樹脂が融解した際に発生したガスと金型内に存在する空気が、断熱圧縮されて高温高压となり、樹脂が焼け焦げた状態になってしまうこと。もう一つは、樹脂融解時に可燃性ガスが発生し、ガスそのものが発火して樹脂が炭化してしまうことである。

解決のアプローチの一つ目は、シミュレーション解析によるガス焼け不良箇所の予測とガスベント加工の検証である。委託先の群馬産業技術センターにおいて、シミュレーション技術を活用し、製品の流動解析を実施。ゲー

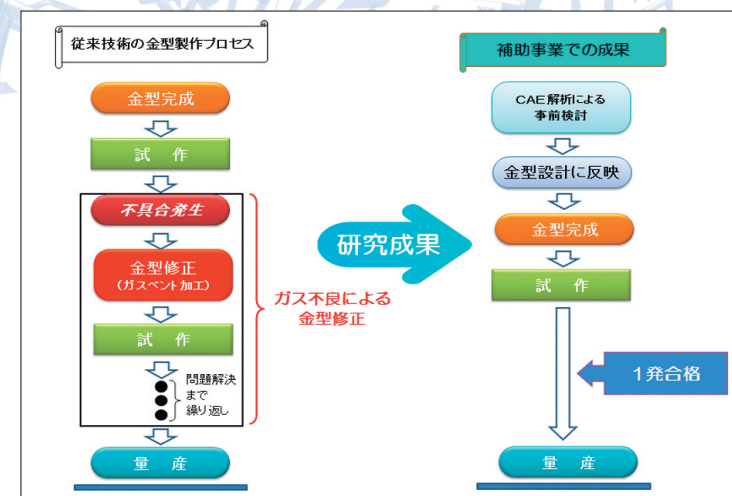


起工時にガスベントを設置した金型

ト位置の違いによる充填時間の変化などを検討し、金型設計段階でガス焼け不良が発生する場所を特定し、効果的なガス排気機構の設置位置を検討した。

二つ目は、樹脂の違いによる最適ガスベントのデータベース作成である。これまでに蓄積したガスに関する技術を高度化させて効果的にガスを排出し、バリが発生しないガスベントの形状と寸法について、複数種の樹脂で試作を行い、その違いによるデータベースを検討した。

三つ目として、特殊機構を持つ電動式射出成形機を導入し、ガス焼け不良を改善する画期的な成形システムの開発を行った。



従来技術と補助事業での成果の比較

3つのアプローチでコスト削減とガス焼け不良改善を実現

一つ目のアプローチを行うと、金型のパーティングやイジェクタピンからのガス抜きに加え、ガスベント機構を設けることが重要だと分かった。この結果を反映し、金型製作を行い、金型起工時にガスベントを設置。この金型を使用して成形すると、一発で良品を完成でき、大幅なコスト削減が可能となった。

二つ目のアプローチとして、樹脂の材質ごとにシリンダー温度と射出速度を変化させて実験。金型設計段階で、樹脂流動解析によりガスベント位置を特定したのち、使用樹脂の種類と成形時の樹脂温度と射出速度を設定すれば最適なガスベント寸法を決定できることが分かった。これにより大幅なコスト削減に結びつく。

三つ目の画期的な成形システムでは、導入した射出成形機に不活性ガス噴射システムを組み込み、樹脂充填前に金型内部に不活性ガスを充填させたのち、樹脂を注入するような機構を設計。この機構で検証を行い、成形条件や金型修正に頼らなくても簡単に改善できることが証明できた。

	試作回数と金額	金型修正回数と金額	金型納期	コスト集計	効果
従来工法	平均 5回×@20,000 ⇒¥100,000	平均 4回×@50,000 ⇒¥200,000	—	¥300,000	—
研究成果による新工法	流動解析 ¥80,000 1回×@20,000 ⇒¥100,000	なし	金型見極め期間が従来に比べて1/2 (4日程度) 短縮	¥100,000	・1型あたり約 ¥200,000のコスト削減 ・金型納期短縮と、立ち上げ時のスピードアップ

効果金額

システムのパッケージ化も視野に

本プロジェクトの成果により、新機種金型立ち上げから量産までの期間が半減し、試作費用・金型費用のコスト削減が見込めることは、新機種の受注活動に大きく寄与する。

既存顧客に対しては、納入先の自動車部品メーカーを通して自動車メーカーに、また、既存化粧品容器メーカー

を通して化粧品メーカーに働きかけ、新機種製品立ち上げ時間の短縮と低コスト化を提案し、受注拡大を目指す。

今回開発した成形システムについては特許申請を行うとともに、生産性の評価と検証を継続し、システムをパッケージ化。同業他社へのシステム販売、技術提携やライセンス契約を検討する。



事業者名/株式会社一倉製作所
代表者名/代表取締役 一倉史人
設立年/1967(昭和42)年
所在地/北群馬郡榛東村広馬場1527
電話番号/0279-54-2222

URL / www.ichikura-ss.jp
資本金額/2,000万円
従業員数/48人
業種/プラスチック製品製造業