

無欠陥ダイカスト技術の開発と高強度・高機能・薄肉アルミ製品の実用化

自動車設計生産システム研究室 金重 雄大

1. 諸元

鋳造は今日の工業においてなくてはならない技術である。鋳造には幾つかの種類があり方法によるが複雑な形状や大きな製品を比較的安価に作る事ができる。本研究のタイトルにあるダイカスト法(以下ダイカスト)もその一つであり、高い圧力を掛けて溶湯を金型に充填させるため前述の特徴に加え高い寸法精度と生産性に優れるという利点がある。ダイカストではその高い寸法精度と生産性のため自動車、農業機械などの部品が生産されている。

また、材料においても鉄に代わる軽量の素材の使用率が増加している。例としてアルミニウムやマグネシウム、亜鉛などの非鉄の他に、非常に軽量の樹脂などの使用率が増加している。その中でも軽量で強度が高く使い勝手の良いアルミニウムが注目されており、自動車や航空機の構成部品の軽量化の用途での使用頻度が高まっている材料である。

近年における自動車メーカーでは環境問題を配慮したエコカーの開発が盛んに行われている。燃費向上は排ガス低減につながるためメーカーにとって燃料1L当りの走行距離を如何にして伸ばすかが課題となっている。また、自動車の低価格化が進んでおり、海外では各メーカーの低価格車での競争が盛んに行われている。日本においても高齢者や都市内での移動を目的とした用途で従来の低価格車の先駆けとも言えるコンパクトカーや新規規格のミニカーなどが普及しつつあり今後の展開が期待されている。

2. 新ダイカストマシンの開発

以上の背景からダイカストは今後のニーズに答えられる可能性を秘めている。しかしダイカストには内部欠陥による強度低下、薄肉大型製品の製造には高圧を発生させるための高価なマシンが必要という2つの問題が存在する。従来は強度が必要な部品は鍛造で製造されるが、鍛造では製造コストが高くなってしまふ。そこで本研究ではダイカストの欠点である内部欠陥を解消し、薄肉大型製品を低コストで製造可能なマシンの開発に着手した。

本マシンの大きな特徴として従来の油圧から電動サーボとして低圧化を実現し、複数の射出口、部分加圧を増やすことで低圧による加圧不足を解消し薄肉大型製品の製造を可能としている点である。

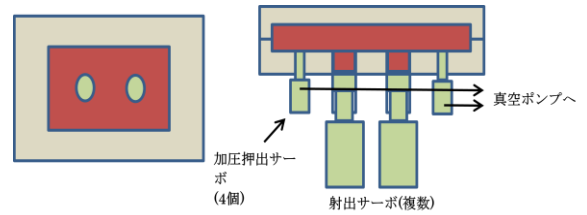


図1 新ダイカストマシン略図

3. 実験方法

新マシンでは肉厚と薄肉の2種類の部品を試作している。そのため本実験では新マシンの特徴を活かす事のできる薄肉部品を中心に話を進めていく。

前述した薄肉部品とは私の所属する研究室で製作しているマイクロEV後部ハッチ(以下リアドア)であり、寸法は縦450mm×横600mm、厚さ2mmとなっている。

実験方法は3DCADによる最適な解析用モデルを作成しシミュレーション解析を行い評価・考察し次の方案に反映させる。評価方法は湯流れを解析による「溶湯の温度低下」「湯流れ不良」「溶湯が暴れていないか」以上の3点から評価を進める。なお、射出条件等は同じものとする。

4. 実験結果と今後の進め方

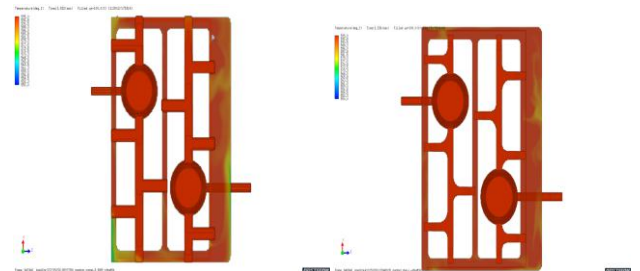


図2 基本型と最新型比較

基本型は2つの射出口からアミダ状に湯道を配置したものである。最新型は湯道は基本型と同じアミダ状だが、湯道の角部分を大きく丸める、湯道の厚さを薄くする、湯道の製品部分に接する箇所を厚みを部分的に変化を持たせることで充填速度を変化させる等の改良を加えたものである。改良の結果、溶湯の暴れが少なくなり充填後の温度が均一となる結果を得られた。

現在はシミュレーション結果を元に試作品を製造中である。金型が大きい型温が上がりにくい事がわかっている。そのため型温の上げ方とその保持が今後の課題となっている。品質の良い試作品が完成次第内部組織の観察も進めて行きたい。