

チクソモールディングの自動車部品への適用

1. はじめに

近年の気候変動問題は地球規模の課題であり、世界各国でCO₂に代表される温室効果ガスの排出削減に向けた取り組みが行われている。中でも、世界全体のCO₂排出量の約20%を占める自動車は、大きな排出源としてその削減を求められており、2020年代前半の主要国における燃費目標が20～23km/Lと設定されているため、自動車メーカー各社は、燃費向上に有効なエンジン効率向上、電動化、車両軽量化を追求している。そのため、今後、自動車構造材へのアルミニウムやマグネシウム、CFRPなどの軽量材料の採用が加速し、マルチマテリアル化が進行すると考えられる。この内、マグネシウムの需要量は、図1に示すように増加していくと予測されている。

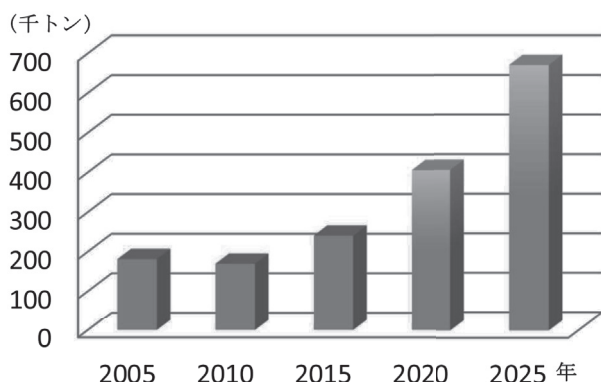


図1 自動車向けマグネシウムの需要予測
(出典:2016年 C&M 予測)

2. ダイカスト

従来、自動車向けマグネシウム合金部品の多くは、ダイカストにより生産されてきた。ダイカストには、コールドチャンバーとホットチャンバーの2つの方法がある。

コールドチャンバーは、マグネシウム合金のインゴットを溶湯保持炉にて溶解し、給湯装置により溶湯を射出スリーブに注入し、射出ピストンを高速で射出することにより、溶湯を金型内へ充填する方法である。ホットチャンバーは、マグネシウム合金の溶湯保持炉の中にある射出ピストンにより、溶湯を金型内へ充填する方法である。

どちらの方法も量産性に優れているが、溶湯保持炉で溶解されているマグネシウム合金の燃焼を防止する必要がある。1970年代に、毒性や腐食性がなく、熱的、化学的安

定性に優れたSF₆ガスによる燃焼防止法が開発され、広く普及した。

しかし、SF₆はCO₂の22,800倍もの温室効果があることから、EUにおいては2008年から、SF₆使用量850kg/年以上のダイカスト設備において、SF₆の使用が禁止された。そして2018年からは、SF₆使用量850kg/年未満のダイカスト設備においても、SF₆の使用が禁止される予定である。日本においては自主行動計画により、ダイカスト設備でのSF₆の使用が制限されている。そのため、SF₆代替ガスの研究開発が進められているが、コストや安全面の課題がある。

また、溶湯保持炉内に発生するスラグ、ドロス(金属酸窒化物)を定期的に取り除く必要があり、作業性が悪いという課題もある。

3. チクソモールディング

チクソモールディングは、マグネシウム合金の成形法の1つである。図2はチクソモールディング機の構造を、写真1は、型締力8,330kNのチクソモールディング機の外観を示す。

チクソモールディング機の構造はプラスチック射出成形機と類似で、マグネシウム合金のインゴットをチップングして得られた米粒状の原料チップを、シリンダ後方のホッパから投入し、スクリュの回転によってシリンダ前方に搬送するとともに、シリンダ外周に取り付けられたヒータにより加熱して溶融または半溶融状態とし、スクリュを高速で前方へ射出することによって、溶湯を金型内へ充填する。

シリンダ内で溶解されたマグネシウム合金は、ノズル先端のコールドプラグおよびスクリュ後方の固体チップによって外気と遮断されており、燃焼することがないため、SF₆のような燃焼防止ガスは不要であり、スラグ、ドロスも発生しない。

従来、チクソモールディングは、高圧かつ高射出率でマグネシウム合金溶湯を金型へ射出できるという特長から、薄肉のノートPC筐体や、意匠性が重視される一眼レフカメラ筐体などの量産に多く用いられてきた。

しかし最近では、EUの自動車部品メーカーを中心に、環境対応の工法としてチクソモールディングが注目されており、すでに自動車部品の量産にもチクソモールディングが使われ始めている。

4. 自動車部品への適用事例

日本においても、チクソモールディングの自動車部品への適用が進んでいる。ここでは、当社の関連会社であるエムジープレジジョン株式会社における、チクソモールディングによる自動車部品の量産品事例を紹介する。なお、成形材料はいずれも AZ91D である。

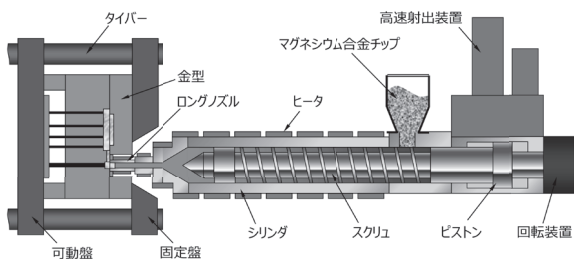


図2 チクソモールディング機の構造

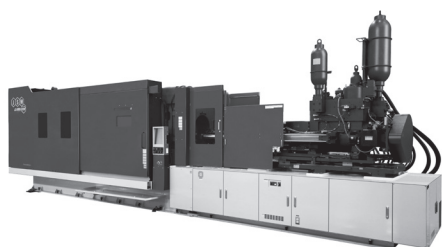


写真1 チクソモールディング機 JLM850-MG IIe の外観

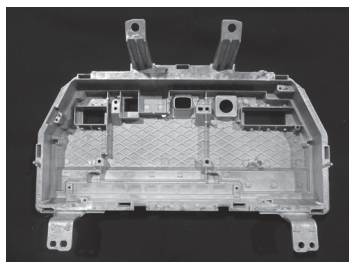


写真2 自動車のメーター背面ケース

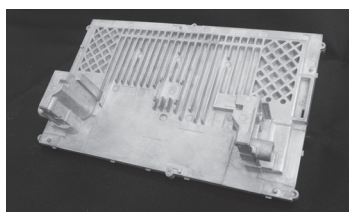


写真3 自動車のカーナビゲーション液晶フレーム

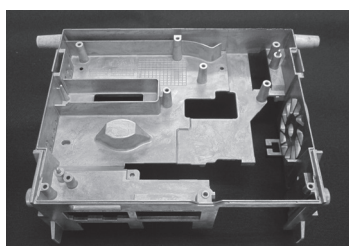


写真4 自動車の基板ケース

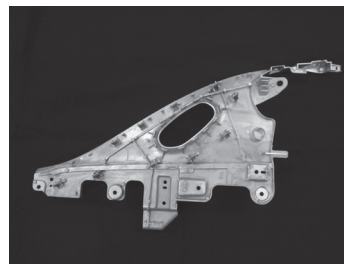


写真5 自動車のグリップフレーム

写真2はメーターの背面ケースである。従来はプラスチック製であったが、液晶画面が全面に使用されるため放熱性が課題となり、また、メーター上の可動式リング機構を保持するためにケース強度が必要で、かつ、ユニット重量を抑えるため、マグネシウム合金が採用された。多くの車種へ同様の部品が展開され、それらの量産も行っている。

写真3はカーナビゲーションの液晶フレームである。カーナビゲーションの液晶画面がダッシュボードの上に搭載されるデザインで、搭乗者がそれを掴んで体重をかける可能性があるため強度が必要で、かつ、放熱性と軽さが考慮された結果、マグネシウム合金が採用された。

写真4は基板のケースである。軽さと放熱性を満足するため、マグネシウム合金が採用された。従来は複数の部品からなる板金製であったが、チクソモールディングによる一体成形を実現している。

写真5はグリップのフレーム（左ハンドル車用）である。インテリアデザイン上、薄型のグリップが要求され、かつ、搭乗者を支える強度と軽さが必要であったことから、マグネシウム合金が採用された。

このように、チクソモールディングによるマグネシウム合金部品が、すでに数多く自動車部品として採用され始めており、今後は、内部部品だけでなく外観部品への適用が進んでいくことが見込まれている。

5. おわりに

現在、当社のチクソモールディング機のラインアップは、型締力 2,750kN から 8,330kN までとなっている。チクソモールディングの自動車部品への適用が進むにつれて、さらなる大型機の需要や、AM60B 材への展開要求が急速に高まっており、今後、これらの期待に応えることのできるチクソモールディング機の開発を行っていく所存である。