

# チクソモールディング機「JLM1300-MGIIeL」

## 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CO<sub>2</sub>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。特に自動車分野においては、CO<sub>2</sub>排出規制への対応が課題となっており、これに対応すべく業界内での軽量化技術等に伴うマグネシウム合金（以下、Mg合金）採用の動きは継続している。図1は自動車分野に関するMg原料需要の推移を示しており、軽量化材料としてMg原料の需要は世界市場でも2028年までに年平均成長率6.8%の成長が予測されるという見方もある。また、ディスプレイ部品にはMg合金の優れた放熱特性が着目され利用が拡大している。

こうした理由から、特に軽量化の効果が大きい大型部品に対応できる成形機の開発要求が出てきている。このような大型部品へ対応することを目標として、MGIIeシリーズとしては過去最大級のチクソモールディング機JLM1300-MGIIeL（写真1：以下、1300t機）を開発し、販売を開始したので紹介する。

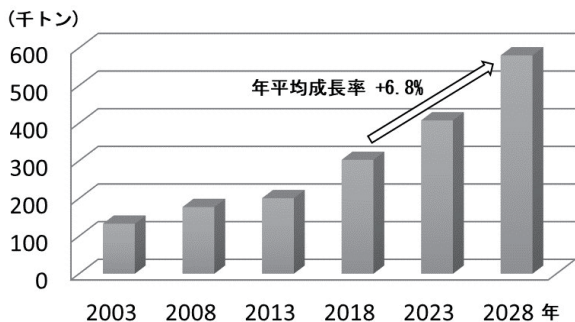


図1 自動車分野に関するMg原料需要  
(出典：CM Group, IMA Conference, 16 May 2019)

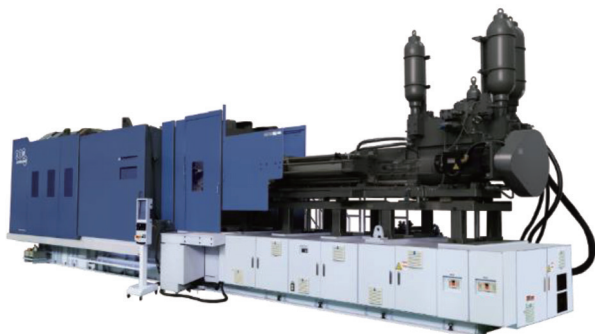


写真1 JLM1300-MGIIeLの外観

## 2. JLM1300-MGIIeLの構成と特長

Mg合金の射出成形であるチクソモールディングの成形プロセスを説明する。まず、Mg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する。投入された原料チップは、スクリュ回転によってシリンダ前方に搬送されるとともに、シリンダ外周に取り付けられたヒータにより加熱される。スクリュのせん断力によって、固相を粒状化し、粘性を下げることで半熔融状態の溶湯の流動性を向上させる。熔融または半熔融状態となった溶湯は、スクリュを高速で前方へ射出することによって、金型内へ充填される。

表1に1300t機の主な仕様を示す。MGIIeシリーズのラインアップにおいて、これまで型締力が最大であったJLM850-MGIIe（以下、850t機）と比較し、1300t機の特長を以下に述べる。

表1 JLM1300-MGIIeL仕様

	項目	単位	仕様	備考
射出装置	スクリュ径	mm	110	
	射出圧力	MPa	71	
	理論射出体積	cm <sup>3</sup>	2,851	能力比20%UP※
	射出率	cm <sup>3</sup> /s	42,765	
	計量ストローク	mm	300	
	射出位置	mm	0, -350	
電気関係	ポンプモータ出力	kW	75+30	
	サーボモータ出力	kW	37	
	ヒータ出力	kW	123	能力比60%UP※
	型厚モータ出力	kW	11	
	総電気容量	kW	265	
型締装置	型締力	kN	12,800	能力比54%UP※
	デーライト	mm	2,800	
	型盤ストローク	mm	1,500	
	金型厚さ	mm	650 - 1,300	
	タイバー間隔	mm	1,400×1,400	
	型盤寸法	mm	2,000×2,000	
	エジェクタ力	kN	439	
	エジェクタストローク	mm	220	
その他	機械重量	t	101	
	機械寸法	m	L14.4×W4.7×H4.2	
	作動油タンク体積	L	1,200	

※:JLM850-MGIIeとの比較

### (1) L/D 延長による溶解能力の向上

図2は1300t機と850t機のスクリュ・シリンダの長さを比較したものである。1300t機のスクリュ径Dに対するスクリュのフライト部長さLの比L/Dは、850t機の1.4倍となっている。スクリュ・シリンダが長尺となっ

たため、シリンダ内における Mg 合金の滞留時間が長くなることで溶解能力が向上した。

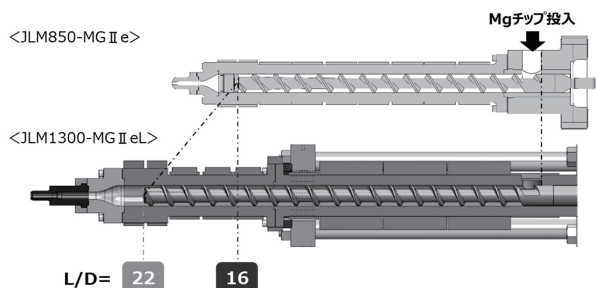


図2 シリンダ・スクリュの長さ比較

## (2) ヒータ出力の向上

1300t 機には、従来のセラミックヒータよりも高いワット密度を有する赤外線ヒータを、高い加熱能力を要する供給部に採用した。表2はセラミックヒータと赤外線ヒータの仕様対比表である。表2で示した通り赤外線ヒータのワット密度はセラミックヒータに比べ1.3倍に向上している。また、寿命においても2倍に向上している。

前述の(1)項と合わせ、長尺スクリュ・シリンダおよび高ワット密度ヒータを搭載した1300t 機は、850t 機の1.5倍のMg合金溶解能力を有しており、サイクルタイムの抑制に貢献している。

表2 セラミックヒータと赤外線ヒータの対比表

	セラミックヒータ	赤外線ヒータ
外観		
ワット密度 (相対比)	1	1.3
寿命 (相対比)	1	2

## (3) ノズル拡径による寿命の向上

ノズル拡径により、溶湯がノズル内を流れる流速を低減することができ、ノズルの長寿命化を実現した。

## (4) 成形機全高のコンパクト化

1300t 機では、射出体積を増加するべく射出アクチュエータ駆動ストロークを長くするため、大きなアキュムレータ容量が必要となる。装置全高へ与える影響を最小化するため、アキュムレータを2本構成とすることで高さを850t 機の1.1倍に抑え、コンパクト化を実現した。

## 3. JLM1300-MG II eL の成形品適用事例

JLM1300-MG II eL の販売が開始されて以降、本機のスペックを活かした Mg 部品の生産が開始されている。ここでは、本機で成形された部品の事例を紹介する。

写真2はヘッドアップディスプレイケースである。ヘッドアップディスプレイはフロントガラスに運転者向けの基本的な情報の画像を投影するもので、放熱性と軽さが考慮された結果、Mg合金が採用された。

写真3は大型メータケースである。液晶画面が全面に使用されるため放熱性が課題となり、かつ、部品重量を軽量化する目的として、Mg合金が採用された。同様部品で小型のものはすでに採用事例があるが、大型の部品を成形可能としたのは、JLM1300-MG II eLが開発されたことによるものである。

今後、上記で紹介した自動車分野製品だけでなく、IT分野においても大型ディスプレイ用筐体・フレーム等への対応や、ポータブル医療機器用部品等の新たな分野へのMg合金の適用が、本機を用いた成形によって実現可能となる。

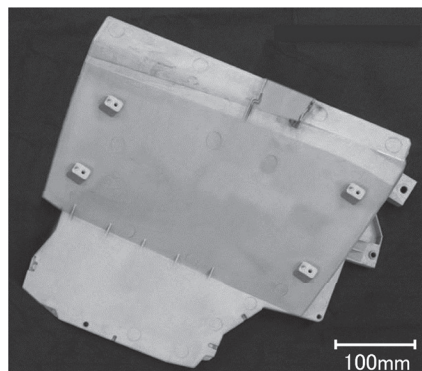


写真2 ヘッドアップディスプレイケース

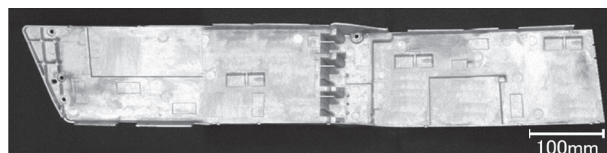


写真3 大型メータケース

## 4. おわりに

自動車分野の大型 Mg 合金部品の需要はますます増えていくことが予想される。今後、市場の要求に応えられる成形機の開発を進め、自動車の軽量化による燃費向上に少しでも寄与し、地球環境保全に貢献していく所存である。