

# LMI series

*Light Metal Injection*

V-LINE® Direct Casting 軽金属合金対応 射出成形機



# 2本シリンダ構造を特長とする マグネシウム合金対応 射出成形機

## LMI series

### マグネシウム合金の射出成形を実用化!

「LMI series」は、2本シリンダ構造を採用し、射出成形技術である速度や保圧の精密制御をマグネシウム合金成形に適用した画期的な射出成形機です。

湯流れ性能の向上による薄肉や複雑形状の成形を可能とし、保圧による直接的な圧力伝播で良品率が向上します。

溶解炉を持たない省スペース・安全設計により、作業環境の改善と安全性向上を実現します。

### LMI seriesを支える コアテクノロジー

#### V-LINE® Direct Casting

溶解と射出を工程分業化し、正確で効率のいい成形を実現

#### 電動ハイブリッド直圧型締

均一に分布する型締力で、バリを抑制  
優れた直進軌道の再現で、金型部品への負荷を軽減



電子機器



次世代自動車



航空機



ウェアラブルデバイス



映像機器



# LMI seriesの 優位性

## 優位性 1 射出成形技術が適用できる

### 多様な成形に対応

金型の製品部近くまで溶湯を保持、湯が冷えず流れやすいため、薄物の外観品質を向上できます。また、低速射出により空気の巻き込みを減らし、保圧効果でダイレクトに圧力が伝播するため、厚物の内部欠陥現象を低減し、従来の巻き込み鑄巣を軽減します。

### ダウンサイジング

低速・低圧の射出条件で成形が可能のため、型締力を低く抑えられワンサイズ大きな金型が搭載できます。

### ロングダイレクトノズル

材料使用量を減量できるロングノズルのノズル出口付近までを溶解温度で保持し、材料の金型内の流動性を確保しています。

### 高効率ヒータによる材料溶解

シリンダに密着するヒータを採用し、また独自の保温材により外気へ熱を逃がさない構造です。熱源は電気であり、ガスなどのインフラが必要ありません。

## 優位性 2 別置きとなる溶解炉を持たない

### 周辺設備が不要

合金を溶解する溶解炉やダイカストマシンのスリーブ部に流し込むラドル（ひしゃく）と供給ロボットなどの周辺設備が不要です。

### 優れたユーザビリティ

1回の成形サイクルごとに必要な量の材料を溶かすため、効率よく省エネで、環境にやさしいシンプルな構造です。省スペース、安全性の向上、メンテナンスの軽減などに加え、シリンダ内に溶湯が残っていても汲み出す必要がなく、そのまま成形機停止ができ、再稼働も容易です。

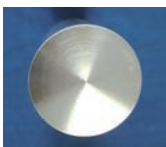
## 優位性 3 扱いやすい材料と形状

### あらゆるマグネシウム合金に対応

- ・ AZ91D
- ・ AM60
- ・ 難燃性マグネシウム合金
- ・ 耐熱マグネシウム合金
- ・ マグネシウムリチウム合金

### 酸化しにくい

切削したビレットを採用しており、酸化物混入が抑えられます。



φ90×300L(mm)



切削丸棒材

# V-LINE<sup>®</sup> Direct Casting

V-LINE<sup>®</sup> Direct Casting 方式は、溶解部と射出部の2筒式で構成され、射出時は逆流防止構造で内圧漏れをなくし、金型内部と同等な圧力を保持します。

## 保持炉(ポット)

保持炉追加により、材料内部のガスや巻き込み溶湯内のエアを放出します。

## 高効率な溶解部

射出した体積(質量)分を毎ショットごとヒータによって急速溶解するため、機械全体の消費エネルギー効率が優れています。

## 高精度射出

独自のリニアサーボバルブ制御により、低速の実現と高速時の制御も遅れることなく高精度に追従します。

## ノズル

溶湯がノズル先端付近まで完全溶解で待機しており、射出時は湯流れ性がよく、射出後も凝固しにくく保圧が効果的に機能します。

## マグシール

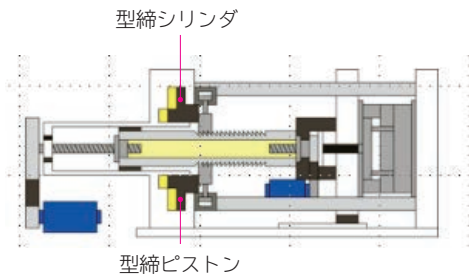
シールしたい可動部を固液共存領域温度で温度制御し、Mgに自己シールの機能を持たせ、メカニカルシールの漏れなどの弱点を克服しています。



# 電動ハイブリッド 直圧型締

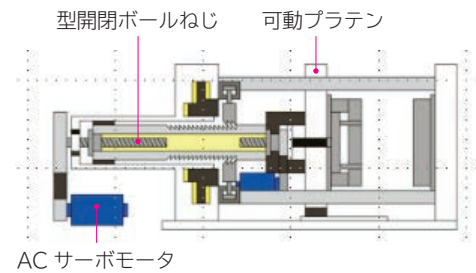
V-LINE® Direct Castingとのシナジーで、精密安定成形を再現します。

## I. 型締：直圧型締機構



油圧シリンダ駆動 ⇒ 均一な型締力

## II. 型開閉：電動式直圧タイプ型開閉機構

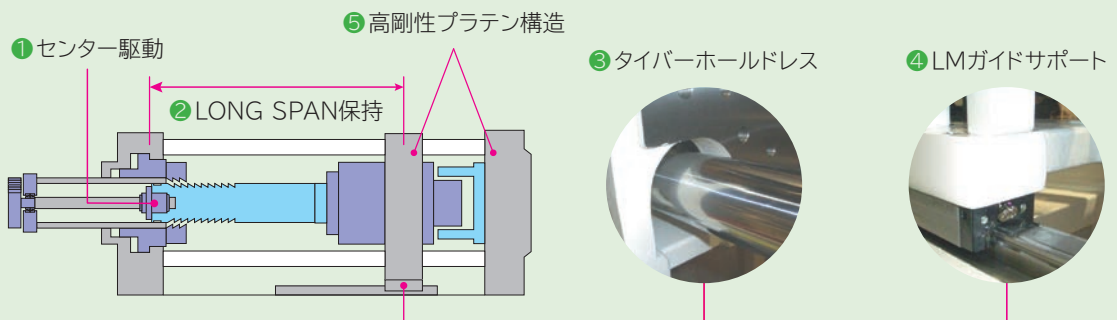


可動プラテンを  
ACサーボモータ駆動 ⇒ 正確な位置制御

## I. 直圧型締機構の特長とメリット

- 金型全体で均一な型締力が分布 ⇒ バリ抑制に最大の効果
- 最適な型締力が設定でき、特に低圧型締制御ができる ⇒ 金型寿命やメンテナンス期間の延長
- 外乱が変化しても型締力が安定 ⇒ 金型の熱膨張などの無影響化

## II. 電動式直圧タイプ型開閉機構の特長とメリット

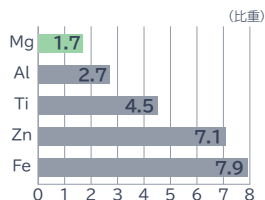


- ① 可動プラテンセンターのボールねじ駆動
  - ② 保持点の LONG SPAN 保持
  - ③ タイバーホールドレス構造
  - ④ LM ガイド可動プラテンサポート
- ⇒ 優れた直進軌道再現性  
金型への偏荷重抑制
- ⑤ 固定および可動プラテンの高剛性構造
  - ⑥ 油圧シリンダによるセンタープレス構造
- ⇒ 金型中心の、あたり強化によるバリレス

# マグネシウム 特性

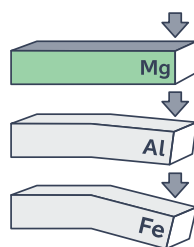
## 実用金属では最も軽い

マグネシウムの比重は1.7で実用金属中で最軽量です。(代表的な金属の比重は、アルミニウムが2.7、チタンが4.5、亜鉛が7.1、鉄が7.9です。)



## 比強度、比剛性が 鋼やアルミニウムより優れている

マグネシウムの比強度(強度/比重)、比剛性(剛性/密度)は、アルミニウムや鉄、樹脂材料よりも高いです。



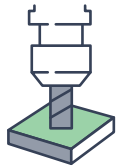
## 実用金属中最大の 振動吸収性を有する

マグネシウムは振動吸収性に優れています。合金組成により変化しますが、純度の高いマグネシウムほどその性能は高くなります。



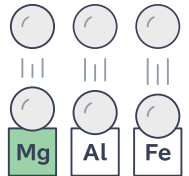
## 切削性に優れている

マグネシウムは切削抵抗が小さいため、早い速度切削加工が行なえます。所要切削動力指数は、マグネシウムを1とすると、アルミニウムが1.8、鉄は6.3、となります。



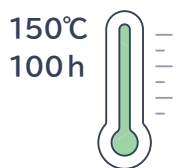
## 耐くぼみ性が優れている

マグネシウムは、物体が衝突した時に生じるくぼみが、アルミニウムや鉄に比べて小さいです。



## 温度や時間が変化しても 寸法変化が少ない

マグネシウムは150°C・100時間の加熱でも寸法の変化量が $6 \times 10^{-6}$ と小さく、100°C以下ではほとんど変化しません。



## リサイクルして再生使用 することができる

マグネシウムはリサイクルが可能な材料で、マグネシウムの再生に要するエネルギーは、新塊製造時の4%と小さいです。



## マグネシウムの 化学特性

マグネシウムは燃えやすく、危険であるという先入観が一部にあります。マグネシウムの基本的な物理的特性と性質を十分理解し、適切な取扱いと設備により安全に生産ができます。

実際の使用にあたっては専門家のアドバイスを受けることをお勧めします

### 一般的な性質



マグネシウムは大気中の炭酸ガスや亜硫酸ガス、湿気と反応し酸化物、硫化物、水酸化物の皮膜を生ずる。



熔融マグネシウムは大気中と反応すると閃光を発しながらゆるやかに燃焼し、白色の酸化マグネシウム(MgO)を形成する。



大気中の窒素とも反応し茶褐色の窒化マグネシウム(Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)を形成する。窒化マグネシウムは水と激しく反応し高熱を発生する。



燃焼中のマグネシウムに適度の水が触れると水を分解し、水素と酸素が発生し爆発を起こしたりマグネシウムの燃焼を加速させる。



適度の水を含む切りくずや微粉は裸火により容易に着火し、水を分解して水素と酸素を発生し激しく燃焼する。



加熱された酸化鉄(鉄鍋から発生した酸化スケールなど)に溶湯が触れると激しく反応する。(テルミット反応)



高温水や塩化物を含む水溶液中では水と反応し、水素ガスを発生しながら水酸化マグネシウム(Mg(OH)<sub>2</sub>)を形成する。

これらはマグネシウムの各加工工程での注意すべき点に結びつきます。



V-LINE® Direct Casting  
軽金属合金対応 射出成形機

# LMI series



## 株式会社ソディック

本社 / 技術・研修センター  
〒224-8522 横浜市都筑区仲町台 3-12-1 TEL (045) 942-3111 (大代)

<https://www.sodick.co.jp/>

- 弊社製品あるいはその関連技術（プログラムを含む）につきましては、外国為替及び外国貿易法に基づき輸出等が規制されているものです。また、製品によっては米国輸出管理規則の再輸出規制を受けるものもございますので、日本国外へ輸出あるいは提供する場合には事前に弊社担当営業までお問い合わせください。
- V-LINE® は、株式会社ソディックの登録商標です。
- 不断の研究により予告なく仕様の変更を行う場合があります。
- 本カタログにはイラスト・イメージ図があり、一部にはオプションが含まれている場合があります。
- このカタログの記載内容は 2022 年 09 月現在のものです。