

METAMOLD®は、日本ピストンリング(株)で生産するMIM製品の商標登録名です。
METAMOLD is a registered trade name of MIM products produced by NIPPON PISTON RING CO., LTD.

高性能射出成形粉末冶金法

HIGH PERFORMANCE METAL INJECTION MOLDING PROCESS

METAMOLD®

メタモールド



MIM

Metal Injection Molding Process



日本ピストンリング株式会社

METAMOLD[®]

最先端の鋼材成形技術で、多様化するニーズに応える。

MIMプロセス製品「メタモールド」

POISED TO RESPOND TO VARIOUS NEEDS BY
MOST-ADVANCED STEEL MOLDING TECHNOLOGY.

MIM PROCESS PRODUCTS "METAMOLD"



産業機械部品
Industrial Machine Components



OA機器部品
OA Machine Components



鍵部品
Key Components



レジャー関連部品
Leisure Components



自動車部品
Automotive Components



楽器部品
Musical Instrument Components

金属粉末射出成形(MIM)プロセス

METAL POWDER INJECTION MOLDING (MIM) PROCESS

工程 process

1

混練・造粒

Kneading/Pelletizing

2

射出成形

Injection molding

3

脱バインダー
(脱脂)

Debinding

4

焼結

Sintering

5

後加工、
検査・出荷

Post-processing,
inspection/shipment

1 混練・造粒 Kneading/Pelletizing

金属粉末とバインダー(プラスチック+ワックス等)を均一に加熱混練します。

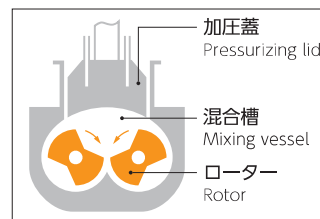
配合比は、体積比で約60:40です。

混練した材料は、成形性を良くするため、ペレット加工します。

A metal powder and a binder (plastics + wax etc.) are homogeneously heated and kneaded.

A mixing ratio is about 60:40 by volume ratio.

A kneaded material is pelletized to make the moldability excellent.



混練(混練機)
Kneading (Kneader)



2 射出成形 Injection molding

プラスチックと同じように射出成形機を用いて成形し、成形体を作ります。

焼結後は10%以上収縮しますので、縮み代を計算した大きさに金型を作成します。

In the same manner as the case of the plastic, the pellets are molded by using an injection molding machine to form molded bodies. Since the molded body shrinks more than 10% after sintering, a metal mold is formed with a magnitude obtained by calculating a shrinkage allowance.



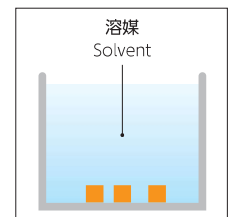
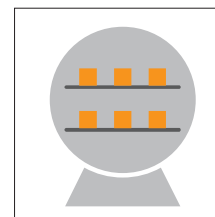
3 脱バインダー(脱脂) Debinding

成形体中には、多量のバインダーが含まれております。

欠陥の発生を防止するため、焼結前にバインダーの50%以上を除去します。

加熱して行う加熱脱脂法、溶媒を用いて除去する溶媒脱脂法等があります。

In the molded body, a large amount of the binder is contained. In order to prevent defects from occurring, before the sintering, 50% or more of the binder is removed. Thermal debinding that is performed by heating and a solvent debinding method in which a solvent is used to remove the binder can be used.



4 焼結 Sintering

焼結することにより、95%以上の高密度の焼結体が得られます。

By sintering, a sintered body having a high density of 95% or more can be obtained.

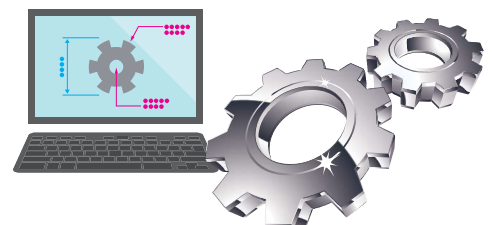


5 後加工、検査・出荷 Post-processing, inspection/shipment

必要に応じて後加工(熱処理・ネジ加工・メッキ処理)等を行います。

最終的に検査を行い、出荷します。

As needs arise, the post-processing (heat treatment/screw working/plating) is applied. After the final inspection, the products are shipped.



MIM製品の特徴

Features of MIM products



形状の自由度が高く、大量生産に適している

Having high freedom of shape, and suitable for mass production

プラスチックと同じように金型成形しますので、要求される製品形状に極めて近い、複雑形状部品の生産に対応できます。

また、大量生産向きです。

Since the metal injection molding is performed in the same manner as the case of the plastic, products having a complicated shape very close to a required product shape can be produced. Further, the MIM process is suitable for mass production.

寸法精度が高い

High dimension accuracy

射出成形法で成形することにより、充填密度や成形時の圧力分布が均一となります。

その結果、等方的に収縮し高精度の寸法が得られ、一般寸法精度は $\pm 0.5\%$ (例: $10\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$) ですが、6mm以下の寸法は $\pm 0.03\text{mm}$ です。

Using the injection molding method, the packing density and a pressure distribution during molding become homogeneous. As a result, isotropic shrinkage is caused and a dimension of high precision can be obtained. Although a dimensional precision is generally $\pm 0.5\%$ (for example: $10\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$), the dimensional precision of the MIM products is $\pm 0.03\text{mm}$ or smaller for the products having the dimension of 6 mm or smaller.

機械的強度が高く、多様な後処理が可能

High mechanical strength, various post-processing

微細な粉末 (平均粒径: $5\sim 10\mu\text{m}$) を使用することにより、95%以上の高密度焼結体が得られます。

高密度品であるため機械的強度に優れ、また、熱処理・メッキ処理・タップ加工等の後加工も溶製材と同様に処理できます。

By using fine powder (average particle size: 5 to 10 μm), high density sintered bodies having the density of more than 95% can be obtained. Because of high density products, the MIM products have excellent mechanical strength. Further, the post-processing such as heat treatment, plating, tap processing or the like can be applied in the same manner as that of the ingot materials.

粉末冶金品とMIM品の組織の比較 (SUS316材料)

Comparison of textures of powder metallurgy product and MIM product (SUS 316 material)



粉末冶金品

Powder metallurgy product

- 密度: 85~95%
Density: 85 to 95%
- 連続した大きな空孔が存在
Continuous large pores



MIM品

MIM product

- 密度: 95%以上
Density: 95% or larger
- 小さな空孔が独立して存在
Isolated small pores

材料の自由度が大きい

Large degree of freedom of material selection

微細化された金属粉であれば、製品化が可能です。特に難加工性材料の部品化や高融点金属に適しています。

The reduced metal powder is available for manufacture. For example, difficulty processing metal materials and high melting point metal materials.

小物部品の生産に適している

Suitable for production of small articles

大型品・厚肉品・長尺品は不向きですが、小物部品の生産に有効で、一般的な目安は [長さ: 50mm以下] [厚さ: 0.5mm~10mm] [重量: 50g以下] です。

Although the MIM process is not suitable for large/thick/long products, it is effective for producing small articles. General criteria are that length: 50 mm or smaller, thickness: 0.5 mm to 10 mm, and weight: 50 g or less.

※形状によっては、上記のサイズ・重量以外の部品でも、対応が可能な場合があります。

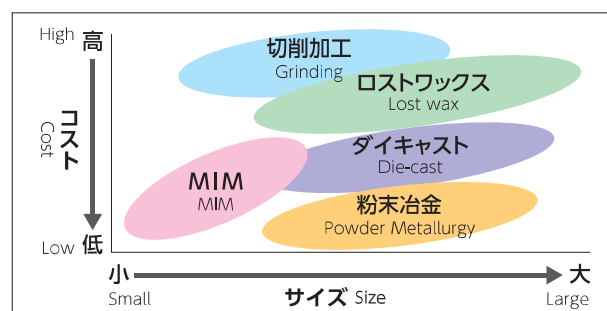
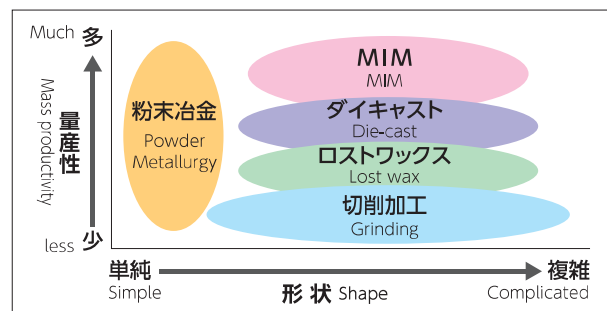
*Depending on a shape, components other than the above size and weight can be produced.

コストメリット (製品付加価値の付与)

Cost merit (addition of added value)

複数部品の一体化成形により、コストダウンが可能です。また、成形時に発生した製品部以外のランナーやスプルーは再利用が可能で、省資源化を実現します。

By the unification molding of plural parts, a cost-reduction can be achieved. Further, since a runner and a sprue other than product parts generated during molding can be reused, the source saving can be realized.



MIM製品の材料特性 MATERIAL PROPERTIES OF MIM PRODUCTS

鋼 材

Steel Stock

	硬さ		機械的特性				磁気特性			耐食性			熱膨張率 Coefficient of Thermal Expansion ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)
	硬さ Hardness (HRC)	表面硬さ Case Hardness (Hv)	引張強さ Tensile Strength (N/mm ²)	耐力 Proof Strength (N/mm ²)	伸び Elongation (%)	衝撃値 Impact Value (J/cm ²)	保磁力 Coercive Force (A/m)	磁束密度 B1600 Magnetic Flux Density B1600 (T)	最大透磁率 Maximum Permeability	孔食電位 Pitting Potential	人工汗半浸積 Artificial Sweat Half Immersion	人工汗全浸積 Artificial Sweat Immersion	
低合金鋼 Low Alloy Steel	Fe-2Ni-C		>120	>440	>147	>14.5	104						
		30		1,003	862	10.1	139						
		40		1,461	1,250	6.1	129						
		50		1,803	1,429	2.1	78						
		30		1,040	897	6.7							
低合金鋼 Low Alloy Steel	Fe-Cr-C	40		1,314	1,192	1.9							
		50		1,544	1,277	1.2							
				650	1,120	2.9							
	SNCM630			120	450	240	25.0						
	SCM415												

ステンレス鋼 Stainless Steel	オーステナイト系 Austenite System	硬さ		機械的特性				磁気特性			耐食性			熱膨張率 Coefficient of Thermal Expansion ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)
		硬さ Hardness (HRC)	表面硬さ Case Hardness (Hv)	引張強さ Tensile Strength (N/mm ²)	耐力 Proof Strength (N/mm ²)	伸び Elongation (%)	衝撃値 Impact Value (J/cm ²)	保磁力 Coercive Force (A/m)	磁束密度 B1600 Magnetic Flux Density B1600 (T)	最大透磁率 Maximum Permeability	孔食電位 Pitting Potential	人工汗半浸積 Artificial Sweat Half Immersion	人工汗全浸積 Artificial Sweat Immersion	
ステンレス鋼 Stainless Steel	オーステナイト系 Austenite System	SUS316L	130		530	170	40.0			230~380	変化無し No Change	変化無し No Change		
		SUS310S			520	232	35.0							
		SUS410L			380		45.0							
	フェライト系 Ferrite System	SUS430			430	130	40.0	143	1.24	2,100				
		SUS444			220	450	35.0	151	1.12	1,800				
		SUSXM27			220	570	25.4	175		$\geq 1,000$	変化無し No Change			
	マルテンサイト系 Martensite System	SUS420J2	40		1,000		8.0							
		SUS440C	53											
	析出硬化系 Precipitation Hardening Type	SUS630	30		1,002	848	8.0							
			44		1,332	1,236	13.0							
軟磁性材料 Soft Magnetic Material	Fe-2Ni			106	309	174	35.8	326	183	1.34	3,142			
		Fe-8Ni			130	485	383	22.2	284	303	0.97	1,000		
		パーマロイ Permalloy			130	460	210	30.0		16	1.46	15,000		
低熱膨張材料 Low Thermal Expansion Material	コバール Kovar			78(HB)	540		30.0						4.9	
		インバー Inver			140	493	296	26.0					1.6	
		スーパーインバー Super Inver			150	450	250	20.0					0.3	
Ti及びTi合金 Ti and Ti Alloy	純Ti Pure Ti			170	520	430	12.0							
		Ti-6Al4V			290	930	810	10.0						

国内営業拠点 JAPANESE SALES OFFICES

メタモールド営業室

〒329-0114 栃木県下都賀郡野木町野木1111番地
METAMOLD Business Promotion Department : 1111, Nogi, Nogi-machi, Shimotsuga-gun, Tochigi, 329-0114 JAPAN
TEL:0280-57-1234 FAX:0280-57-2783

東京営業部

〒338-8503 埼玉県さいたま市中央区本町東5-12-10
Tokyo Sales Department : 5-12-10, Honmachi-Higashi, Chuo-ku, Saitama City, Saitama, 338-8503 JAPAN
TEL:048-856-5028 FAX:048-856-5039

名古屋営業部

〒452-0805 愛知県名古屋市西区市場木町390
Nagoya Sales Department : 390, Ichibakicho, Nishi-ku, Nagoya City, Aichi, 452-0805 JAPAN
TEL:052-509-1681 FAX:052-504-3267

大阪営業部

〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島6-8-5
Osaka Sales Department : 6-8-5, Nishinakajima, Yodogawa-ku, Osaka City, Osaka, 532-0011 JAPAN
TEL:06-6303-6451 FAX:06-6304-5219

広島営業所

〒730-0012 広島県広島市中区上八丁堀8-8
Hiroshima Sales Branch : 8-8, Kamihachobori, Naka-ku, Hiroshima City, Hiroshima, 730-0012 JAPAN
TEL:082-228-2244 FAX:082-228-7967

福岡営業所

〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東3-12-1
Fukuoka Sales Branch : 3-12-1, Hakataekihigashi, Hakata-ku, Fukuoka City, Fukuoka, 812-0013 JAPAN
TEL:092-474-0761 FAX:092-472-6865

仙台営業所

〒984-0821 宮城県仙台市若林区中倉3-10-10
Sendai Sales Branch : 3-10-10, Nakakura, Wakabayashi-ku, Sendai City, Miyagi, 984-0821 JAPAN
TEL:022-237-0731 FAX:022-237-0733

札幌営業所

〒062-0002 北海道札幌市豊平区美園2条5-4-3
Sapporo Sales Branch : 5-4-3, Misono-nijyo, Toyohira-ku, Sapporo City, Hokkaido, 062-0002 JAPAN
TEL:011-825-1961 FAX:011-825-1963

国際営業部

〒338-8503 埼玉県さいたま市中央区本町東5-12-10
International Sales Department : 5-12-10, Honmachi-Higashi, Chuo-ku, Saitama City, Saitama, 338-8503 JAPAN
TEL:048-856-5022 FAX:048-856-5038

株式会社 日本リングサービス

〒338-8503 埼玉県さいたま市中央区本町東5-12-10
Nippon Ring Service Co., Ltd. : 5-12-10, Honmachi-Higashi, Chuo-ku, Saitama City, Saitama, 338-8503 JAPAN
TEL:048-856-5201 FAX:048-856-5205

海外営業拠点 OVERSEAS SALES OFFICES

HEAD OFFICE / International Sales Department

5-12-10, Honmachi-Higashi, Chuo-ku, Saitama City, Saitama, 338-8503 JAPAN
TEL:+81-48-856-5022 FAX:+81-48-856-5038

U.S.A.

① **NPR of America, Inc. Detroit Office**
41650 Gardenbrook Road, SUITE180, Novi, MI 48375, U.S.A.
TEL:+1-248-449-8955 FAX:+1-248-449-6705

② **NPR of America, Inc. Los Angeles Office**
7001 Village Drive, Suite 240 Buena Park, CA 90621, U.S.A.
TEL:1-562-207-6882 FAX:+1-562-207-6883

EUROPE

③ **NPR of Europe GmbH.**
Siemensstr.56, 70825 Korntal-Münchingen, F.R.Germany
TEL:+49-7150-9163-0 FAX:+49-7150-9163-1005

ASIA

④ **NPR Auto Parts Manufacturing(Yizheng) Co., Ltd.**
6# Lianzhong Road, Yizheng Automobile Industrial Park, Yizheng, Jiangsu 211400, China
TEL:+86-514-8342-9700 FAX:+86-514-8342-9711

⑤ **NPR Singapore Pte.Ltd.**
28 Pioneer Crescent, #05-13, West Park BizCentral, Singapore 628559
TEL:+65-6466-3922 FAX:+65-6468-3966

⑥ **Nippon Piston Ring Co., Ltd. Korea Office**
55-13, Gilju-ro 77beon-gil, Wonmi-gu, Bucheon-si, Gyeonggi-do, Korea
TEL:+82-32-321-0372 FAX:+82-32-321-0136

⑦ **E.A.Associates Sdn.Bhd**
No.4A (1st Floor) Jalan SS 15/8B 47500 Subang jaya Selangor Darul Ehsan Malaysia
TEL:+60-3-5634-8900 FAX:+60-3-5634-8901

⑧ **NPR Auto Parts Manufacturing India Pvt. Ltd.**
2315/23, Opposite Payal Cinema, Behind Karim Restaurant, Old Delhi Road, Gurgaon - 122001 (Haryana)
TEL:+91-1244-142820

⑨ **NPR Auto Parts Manufacturing (Yizheng) Co., Ltd. Shanghai Sales Office**
Room-1626, 16F, V-capital Mansion, No.333 Xianxia Road, Changning District, Shanghai, China
TEL:+86-021-6031-7019

⑩ **SIAM NPR Co.,Ltd.**
1087/2 Preecha Ram 3 Village, Kheha Romklao Road, Klong Song Ton Nun, Ladkrabang, Bangkok 10520
TEL:+66-2327-5084 FAX:+66-2327-5085



日本ピストンリング株式会社 NIPPON PISTON RING CO.,LTD.

〒338-8508 埼玉県さいたま市 中央区 本町東 5-12-10
5-12-10, Honmachi-Higashi, Chuo-ku, Saitama City, Saitama, 338-8503 JAPAN
TEL:048(856)5025 FAX:048(856)5040
<https://www.npr.co.jp>

営業所
Sales office

