

# 変幻自在の素形材加工術

## MIM（金属粉末射出成形）用 バインダ販売、および技術サポート

射出成形と脱脂・焼結によって最終製品の寸法に極めて近い精度の部品を得られ、機械加工の手間を大幅に削減できる。IHI は、複雑形状部品への MIM の適用に取り組む企業に材料販売、技術サポートを提供している。



MIM 製品



バインダ、フィードストック

### MIM とは

近年、小型複雑形状の金属部品を量産する製法として、MIM（金属粉末射出成形、Metal Injection Molding）の採用が広がっている。用途は自動車、産業機械、電機、医療機器、時計、カメラなど広い分野にわたる。ここで紹介する「小型」とは数 g～数十 g 程度を指す。

MIM とは、原料となる金属粉末とそれをつなぎ合わせる樹脂バインダとを混練して射出成形し、その成形体中の樹脂分を加熱や薬品処理で除去（脱脂）し、さらに焼き固めて金属部品を得るものである。脱脂によってバインダはすべて取り除かれ、脱脂の際に生じた気孔は焼結によってつぶされ、成形体が収縮する。このようにして、密度の高い金属部品が得られる。

プラスチック射出成形技術を応用しながら、金属部品を得るユニークな技術である。

MIM の特長は最終製品の寸法に極めて近い成形体を得られることである。なぜなら金属粉末とバインダを混練し流動性をもたせたうえで金型に投入して成形

するためである。三次元形状の部品においては、鋳造品と比べて機械加工の手間を大幅に削減できる。そのような部品において MIM の強みが発揮される。

### IHI-MIM の特長

自動車などのエンジン部品については、数百～1 000℃近い高温環境下で正確に動作することを求められるため、特に寸法精度、強度の要求が厳しく、これまでは、MIM の採用は必ずしも広がっていなかった。また、採用されていても後工程で仕上げ加工を必要とし、MIM のメリットを活かすことができていなかった。

株式会社 IHI（IHI）は MIM によるエンジン部品の開発に取り組んでおり、なかでも自動車用ターボチャージャーの部品を MIM で量産する材料、製造技術を実用化した。

MIM の工程上、材料の選定と調合、金型の仕上げ、脱脂・焼結炉の運転条件・方法などがノウハウとして挙げられるが、なかでもバインダの性能が製品品質を最も大きく左右する。IHI は、成形体の形状保持に優

れた独自バイндаを生産している。これが IHI-MIM の第 1 の特長である。

従来型のバイндаで成形した試験片は、脱脂時にバイнда成分が気化する過程において変形するが、IHI-MIM バイндаで成形した試験片は、ほとんど変形がみられない。そのため、次の焼結工程における収縮を経たあとの最終製品の寸法をかなり正確に予測することができる。つまり、IHI-MIM バイндаを使えば、予測される収縮率を織り込んで金型を製作することによって、寸法精度の高い部品が得られ、後加工を大幅に削減できる。

IHI-MIM の第 2 の特長は脱脂・焼結工程にある。IHI は脱脂と焼結を同一炉で連続して処理する効率の高い工程を開発している（シングルステップシステム<sup>®</sup>）。

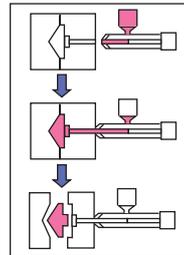
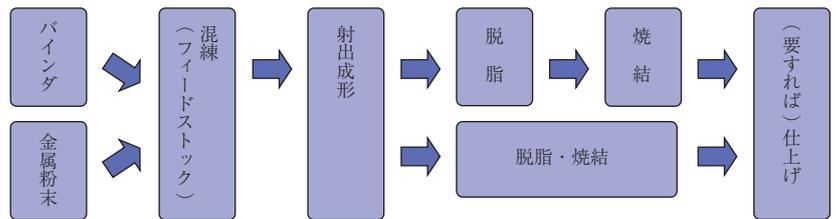
IHI-MIM による焼結品の品質は、IHI および株式会社 IHI ターボ (ITJ) の製造技術に裏打ちされており、寸法精度、物性値などにおいて十分高いレベルにある。

### IHI-MIM バイндаの販売および技術サポート

IHI はエンジン部品分野における自社の経験と実績を活かし、二つのサービスを提供している。

一つ目は、IHI-MIM バイндаの販売、および IHI-MIM バイндаと金属粉末を混練した材料（フィードストック）の販売である。

対象となるお客さまは小型複雑形状部品の精度や密度の向上を求めているメーカーである。お客さまは、IHI-MIM バイндаの収縮率を反映した金型を用いるだけで、求める製品を MIM 工程によって作ることができる。



MIM の工程

鋼種	硬度 (Hv)	密度 (%)	引張強度 (MPa)
SCH21 (HK-30)	185 ~ 195	95.7 ~ 96.6	約 565
SUS316L	125 ~ 160	96.0 ~ 98.0	—

IHI-MIM 製品の物性値（焼結後、仕上げ前）

また、MIM 用の脱脂・焼結設備をすでにもっている場合、IHI-MIM バイндаを使用するために必ずしもその設備を変更する必要はない。

二つ目は、MIM の新規導入を検討しているお客さまに IHI-MIM 技術のサポートを行う。

射出成形から脱脂・焼結に至る各種製造条件の技術指導、金型製作、脱脂・焼結作業、セラミック焼結治具の供給など、さまざまなサービスを提供する。

お客さまの社内設備としては汎用の射出成形機があれば良い。最初のステップとして MIM 用の射出成形金型を製作するノウハウを獲得することに注力していただき、そのほかの工程を IHI がサポートする。

MIM はさまざまな複雑形状の部品に対応し得るいわば「変幻自在の素形材加工術」である。IHI は MIM の応用範囲の広さと優れた性能を活かし、お客さまの技術開発ニーズに合致したサービスを提供していく。

(a) 従来の加熱脱脂バイнда

(b) IHI-MIM バイнда



脱脂変形状態の比較

問い合わせ先  
 株式会社 IHI  
 車両過給機セクター営業部  
 電話 (03) 6204-7362  
 URL: www.ihi.co.jp/