耐薬品・耐食・強度部品・装飾部品に
MIM（金属粉末射出成形）
特徴
・微細成形加工、マイクロ部品に
・小さな穴、異形の穴が容易
・ネジ、ギヤも成形可能
大好評
見積図面ご提示で
MIM戦艦大和orノギスストラッププレゼント
MIM簡易金型で
試作提案お任せ下さい
全長約50㎜
実物同様動かせます
全長約40㎜
材質種類
多数取り揃えています
最先端 ロストワックス
特徴
・複雑な形状でも経済的
・複数部品の一体化
・滑らかでキレイな鋳肌
・加工工程の削減
・多鋼種の中から選択可
金型製作～量産製造まで、MIM第3工場稼動開始。薄く・硬く・安く・速く…キャステムの挑戦は続きます!!
技
MIM金属粉末射出成形 & Lost Wax精密鋳造
CASTEM
http://www.castem.co.jp
株式会社キャステム
〒720-0004 広島県福山市御幸町中津原1808-1
TEL:084-955-7888　FAX:084-955-7666
●南関東営業所　TEL:045-323-6202
●北関東営業所　TEL:04-7178-6120
●大阪支店　TEL:06-6396-1517
●名古屋支店　TEL:052-745-2880
●静岡出張所　TEL:052-745-2880（名古屋支店取り次ぎ）
カタログのご用命はお気軽に

ガウスの金属粉末射出成形法は、
要求される機能特性（耐食性等）を素材に付与する金属やセラミックスの粉末材料を調合・混練し、射出成形機にて金型成形し、各種雰囲気（窒化及び窒素吸収等）制御した焼結により、高機能特性を持つ小型精密部品の量産に適する。
金属粉末射出成形の特徴
高機能特性を持つ新素材の製品開発に最適。ニャーネットシェイプ技術により、後加工が低減でき、コストダウンが可能。小型精密で緻密な焼結部品の製造。量産から多品種少量生産まで対応。
強酸性(PH1.2)温泉水による耐食試験結果
焼結SUS316L　超耐食ステンレス鋼
海水中に一年間浸漬試験結果
SUS630　SUS316L　超耐食ステンレス複合材
小型微小部品例
GAUSS ニューマテリアル アンド インジェクション ガウス株式会社
〒678-0092　兵庫県相生市矢野町上土井273-1
TEL:0791-29-1771(代表)
FAX:0791-29-1772
ホームページ　http://www.gauss.ne.jp

夢、実現。
MIM製品のトータルプランナー!
材料開発から製品評価まで
トータルなモノづくりを実践します。
〈金属粉末射出成形（MIM）〉
複雑形状の金属部品をプラスチックのように射出成形し、脱脂、焼結工程ののち、高密度、高精度で生産する製造法です。
特長
●複雑な小物部品がニアネットでできる。
●高密度が得られ、機械的特性は良好。
●横穴、異形穴も可能。
●複合一体化による組立工数の低減等設計自由度が大きい。
大阪冶金興業株式会社
〒533-0005　大阪市東淀川区瑞光4-4-28
TEL.06-6328-1345　FAX.06-6328-1380
www.osakayakin.co.jp

部品製造の可能性を広げる
金属粉末射出成形（MIM）

金属粉末射出成形（MIM＝Metal Injection Molding）技術は、複雑な3次元形状の部品を効率的に生産できる特徴を生かし、素形材産業の中で一つの地位を築いてきた。その一方で、最近ではアジア諸国におけるMIM技術の進展も著しく、競争環境は厳しくなる傾向にある。ただ、国内のMIMメーカーには先進材料の応用や寸法精度などで一日の長があり、依然強みを有しているのも事実。アジアの新興メーカーに対する優位性を維持し、さらに技術を発展させるにはどうすべきか。近畿大学の西藪和明准教授（理工学部機械工学科）にMIM技術の高度化や新たな用途開拓の可能性を探ってもらった。

MIM高度化と新分野参入の可能性

近畿大学理工学部
機械工学科准教授　西藪　和明

MIMの優位性

MIMは、プラスチック射出成形と金属粉末冶金を組み合わせた複合の製造技術であり、ダイカストやチクソモールディングに代表される金属塊を原料とする金属を溶融した射出成形とは異なる。これらの成形法は金型に金属材料を射出成形し、最終形状の製品を得るという点では類似しているが、MIMは原料に金属微粉末を使用し、これを溶融させず、大量のバインダーを添加することにより可塑性を持たせて射出成形し、さらにその成形体を脱脂・焼結して高精度な金属部品を得る技術である。

それゆえ、MIM技術は「複雑な3次元形状を有する精密部品のネットシェイプによる量産化」および「加工が困難な材質およびテーラーメード合金による少量生産」を最も得意とする。精密機器、電気・通信機器、自動車や医療機器など幅広い分野で利用拡大が期待され、特に欧州において急成長が続いている。

日本の情勢

わが国は、長年にわたり培ってきた粉末冶金技術による焼結品質の高さに加え、国産の高品質な金属微粉末がMIM向けに提供されてきた材料面での有利さがある。また、脱脂焼結炉や混練機、射出成形機などの国産設備および精密金型製造の優位性から、日本のMIMの製造技術は高い国際競争力を有している。

これにより国内のMIMメーカーは、高精度かつ信頼性および耐食性の高い製品を短納期で生産可能な体制を整え、顧客に対して高い満足と信頼性を提供している。これは、各MIMメーカーが本業の（金属熱処理、金属鋳造および樹脂成形などの）基盤技術を生かした開発を積極的に行い、高付加価値のMIM製品を独自に開発するなど、技術面で高い国際競争力を有するためである。

しかし、国産の材料や設備、金型などが諸外国でも国内と同様に調達可能になると、アジア諸国でのMIMの大幅な低コスト量産化が容易に達成される。また、自動車はじめ電気・通信機器の製造の海外移転が増加している現状では、国内のMIM製造の情勢はさらに厳しさが増してくる。そのため、国産のMIM製造の利点および技術力の優位性を発揮できる新しい分野への参入が求められる。

国産の強み

近年のMIMの研究開発のうち、国産MIMの強みは、やはり『先進材料』を用いたMIM技術およびその製品であろう。磁性材料と非磁性材料を組み合わせた低コストで高い磁性特性を有する鉄系材料に加え、生体適合性に富むチタン合金や高温での耐久性に優れたニッケル合金、高い熱伝導性を有する銅など非鉄金属に対する期待も大きい。

また、高い絶縁性と放熱性を持つ高性能なポリマーやセラミックスとの複合・高機能化技術は、先進材料の使用なしには達成できない。とりわけ、ナノ材料の開発は著しい発展を遂げており、これをMIMに応用することは有用である。

次世代技術極め、優位性維持を

マイクロ化

MIMのマイクロ化の必要性は、①機械加工が困難な材質および形状を有する小型部品の量産化②組み立ておよび接合が困難な小型部品の一体化によるコスト低減③1バッチ当りの焼結可能な製品数の増量による生産性向上④比表面積の増加および機能集積化による製品の高付加価値化―などにある。汎用のMIMは、数ミリメートルから数センチメートルのサイズの製品が大半を占め、機械加工が困難な材質や複雑な3次元形状を有する部品が多い。また、カムのような1ミリメートル程度のサイズの小型部品やマイクロ遊星歯車のように複数個のMIM部品を組み合わせた製品も、精密金型の使用により製造可能である。

MIMは射出成形後に脱脂・焼結を行うため、収縮が非常に大きく、精密機械加工と同等水準の寸法精度の保証は難しいとされていた。汎用MIMの製品の寸法許容差はほぼ1％から0・5％程度であるが、製品のサイズが小型化するほど寸法許容差を小さくすることが困難である。ただ、最近ではMIMの製品または構造のサイズが小型化するにつれて、寸法精度も汎用MIM製品と同等の高品質を有する技術が確立されてきた。

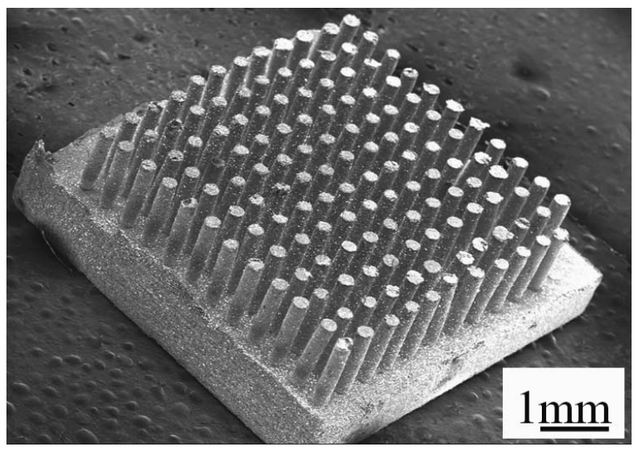
しかし、アジア諸国のMIMの小型化技術は進んでおり、従来の粒径の粉末を用い、汎用MIMと同等の金型、混練・射出成形・焼結などの設備を用いたMIMでは、国内製造の優位性を維持することは困難であろう。

ナノに挑戦

マイクロMIMは、これまでMIMの高精度・小型化を目的とした品質向上技術をベースに開発されてきた経緯がある。しかし、MIMにマイクロシステム技術や微小電気機械システム（MEMS）などの半導体製造工程を利用した超精密加工技術を利用し、その補完技術としての必要性から、マイクロMIMが欧州を中心に開発され、近年北米においても注目され始めている。

日本は、諸外国のマイクロMIMを超えて開発してきた『次世代マイクロMIM』技術を用いた製品を世界に先駆けて量産化すべきである。その一つは、ナノ粉末などの先進材料を、レジスト薄膜やナノインプリントにより作製した樹脂型に充填し、数ミクロンメートルサイズのマイクロ構造体を有する3次元複雑形状部品製造法である。

日本はアジアのMIMのリーダーとして、MIMによるマイクロ高機能化プロセッシングの活用技術を高め、若い人材を育てる環境を作り、その文化と市場を開拓していく必要がある。



マイクロヒートシンク（ダイヤモンド粒子添加ナノ銅粉製）

Micro Manufacturing Technology Show
微細・精密加工技術展 2011
同時開催　表面改質展2011　Surface Structure Design Show　進化する表面処理技術の総合展
会期　2011年 5月25日(水)・26日(木)・27日(金)　10:00～17:00
会場　インテックス大阪（大阪市住之江区南港北1-5-102）
特設ゾーン
難削材加工ゾーン　チタン　CFRP　スチンレス　超耐熱合金　などの加工
試作市場2011 【試作加工受託ゾーン】
賞金20万円
MMTSグランプリ
来場者の投票によって得票が多かった作品を表彰します!!
多数のご応募をお待ちしております。
詳細はHPをご覧ください
主催：日刊工業新聞社
後援：近畿経済産業局、大阪府、大阪市、（社）関西経済連合会、大阪商工会議所、独立行政法人中小企業基盤整備機構近畿支部
協賛：（社）精密工学会
『微細・精密加工技術展』事務局（日刊工業新聞社 大阪支社内）TEL：06-6946-3384
http://www.mmts.jp
ただいま、出展者募集中!!
2011. 2. 14

高品質・高精度 岩機のMIM製品
独創的な発想と多彩な先端技術で
高密度・低コストな製品を安定供給
新MIMラインを導入
新ライン最大の特長は、従来バッチ処理していた脱脂工程を焼結ラインと連結・一体化したL型連続ラインを採用していることです。生産性の大幅な向上を図るとともに、品質バラツキの少ない製品の量産化を実現いたしました。
連続脱脂焼結炉
金属粉末射出成形法 ＝ MIM
従来の加工法では困難とされたコンパクトな三次元複雑形状部品を高精度・高密度に、かつ量産をも可能にした画期的な金属加工システムです。
営業品目
アルミ・亜鉛・マグネシウム ダイカスト製品
鉄・ステンレス・チタン モルダロイ製品(MIM)
半凝固鋳造法によるスクイズダイキャスト製品
モルダロイ製品の一例
岩機ダイカスト工業株式会社
本社・工場（ダイカスト）〒989-2204 宮城県亘理郡山元町鷲足字山崎51の2　TEL（0223）37-3322㈹　FAX（0223）37-3720
Eメール　info@iwakidc.co.jp
宮の脇工場（モルダロイ）〒989-2111 宮城県亘理郡山元町坂元字宮の脇50　TEL（0223）38-1479㈹　FAX（0223）38-0389
ISO 9001　JQA-QMA11202　JAB QS Accreditation R009
URL　http://www.iwakidc.co.jp/