

INDO-MIM[®]
COMPLEXITY SIMPLIFIED

会社案内



WELCOME



MESSAGE FROM

Krishna Chivukula Jr.

CEO, INDO-MIM

当社は、金属粉末射出成形(MIM)をコア技術とする精密工学製品の世界的なリーディングサプライヤーです。

INDO-MIMはMIMの分野で主導的な地位を獲得し、南北アメリカ、ヨーロッパ、アジアの40か国以上のお客様に精密工学製品を提供しています。

『Indo-MIMは、トータルな顧客満足を最優先に取り組みます』

ABOUT US



世界最大のMIMカンパニー

85以上

素材オプション

42

MPIF
受賞回数

8000以上

MIM パーツ
の種類

650以上
世界中の
顧客数

海外出荷

全世界5大陸へ

2億個以上

年間出荷数量

4千人以上

従業員数

製造フットプリント



MIM 製造施設 Doddaballapur, Bengaluru

- MIM、機械加工、金属粉末、特殊工程
- 7億個の部品製造能力
- 従業員 2000+



航空宇宙部品製造施設 Doddaballapur, Bengaluru

- 航空宇宙精密機械加工&サブアセンブリ
- NADCAP承認済み特殊工程



ロストワックス casting 施設 米国アリゾナ州CHANDLER

- Triax Castings社 - 方向性凝固(DS)、単結晶(SC) および 粒状等軸晶(EQ)等に特化した真空ロストワックス鋳物工場



CMG Technologies社 MIM 製造施設 英国 Suffolk

- 自動車、航空宇宙、インダストリー分野への成形部品の供給
- MIM製造実績25年

MIM製造施設 Hoskote, Bengaluru

- 本部機能
- 従業員 1000+
- 防衛部品製造専用施設



ロストワックス casting 施設 Tirupati

- 精密ロストワックス鋳造、機械加工
- 従業員 600+



MIM製造施設 米国テキサス州 San Antonio

- 部品製造能力9千万個
- 3.4haまで拡張可能
- 従業員 150+



多様な技術



MIM

金属粉末射出成形

- 生産能力世界最大
- 金型内製



CIM

セラミック射出成形

- 認証 ISO9001, ISO14001
- セラミックコア



IC

ロストワックス 鋳造

- 最高の技術水準の設備
- 大気鋳造、真空鋳造



ASG

航空宇宙 ソリューション グループ

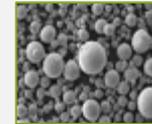
- 航空宇宙、石油・ガス、医療向け部品の精密機械加工
- NADCAP認定の表面処理



粉末

粉末の調製

- 真空溶解ガスアトマイズ粉末製造



積層造形

金属3Dプリント

- 試作
- メタルバインダージェット型金属3D
- パウダーベッドフュージョン型 (PBF) 金属3D



GLOBAL PRESENCE (世界展開)



製造工場



営業所
(現地法人)



営業担当
(SALES REP、販売代理店等)

グローバル販売&マーケティング 20年以上に亘る全地球規模でのサービスの提供



45カ国
以上へ
国

南北アメリカ、アジア、オーストラリア、
ヨーロッパ、日本等、45か国以上のお客
様へ精密加工製品を提供

WELCOME



製品ポートフォリオ



自動車

ターボチャージャー
ベーン
センサーハウジング
ドアオートロック
シートベルト部品
燃料インジェクター
ショックアブソーバー
等



コンシューマー

ファッションアクセサ
リー、工具、錠部品
蛇口部品、矢じり部品
携帯電話部品
等



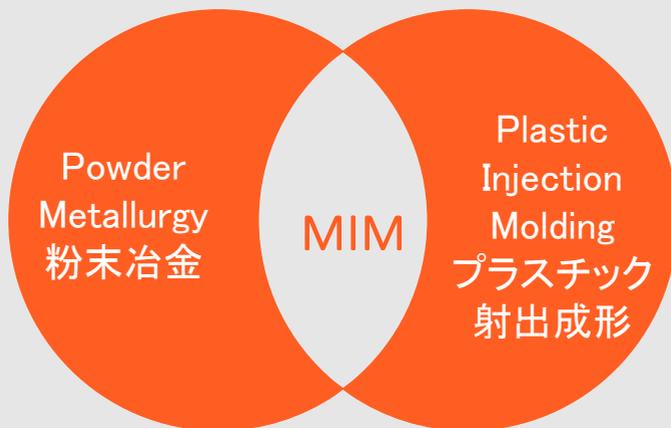
航空&医療

内視鏡、腹腔鏡
医療用ロボット
歯科治療器具
整形外科手術器具
航空機座席・器具類
等

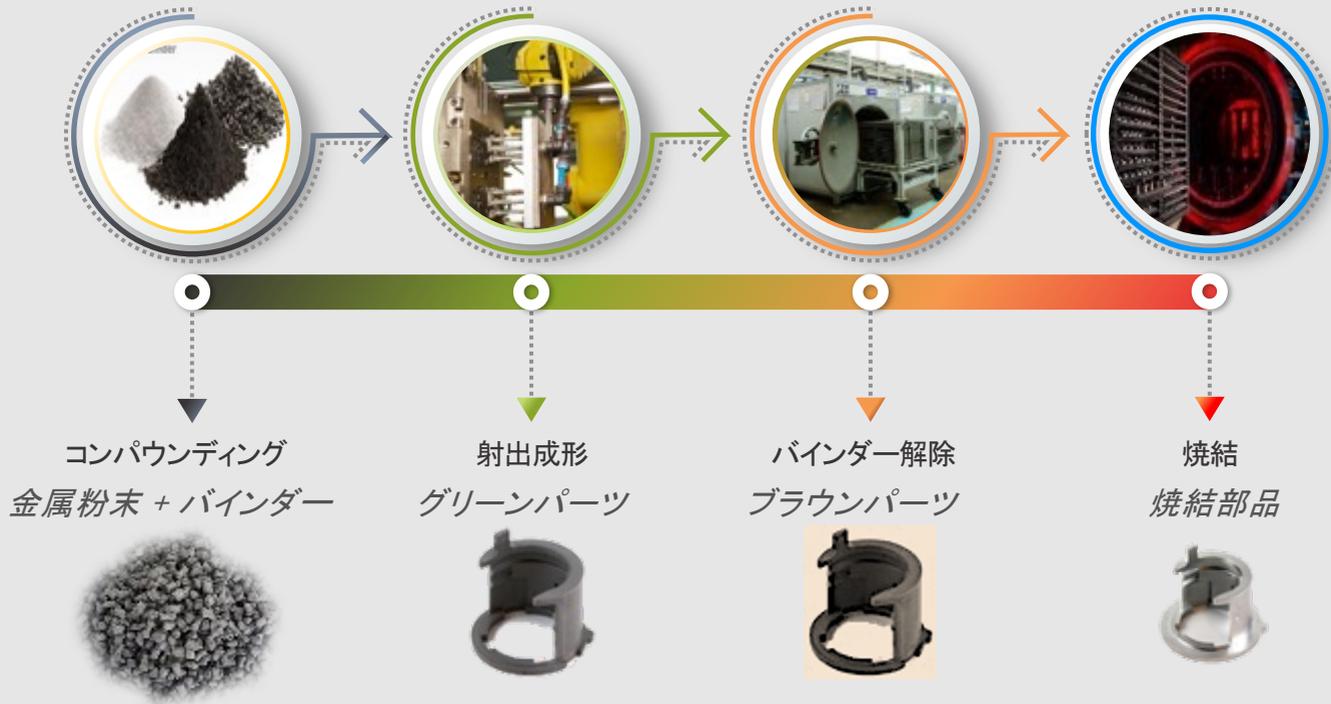
MIM 製法



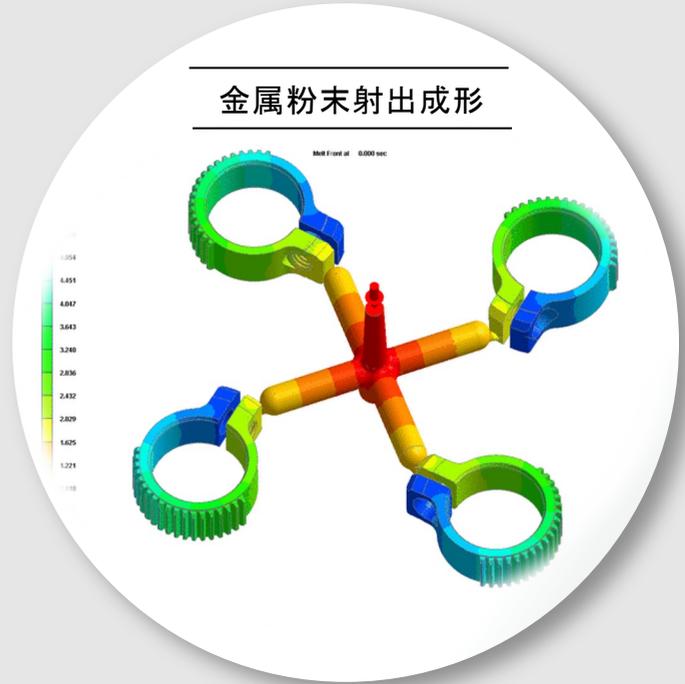
金属粉末射出成形(MIM)は
粉末冶金技術とプラスチック射出成形技術を
組み合わせた製法です



MIM 製法



「複雑」を簡素化する



金属粉からネットシェイプへ



最終寸法を正確に実現するため、収縮率を最初から精密に予測することが求められます。

MIM工場



2か国、複数箇所での約7ヘクタールのMIM製造施設



MIM第一製造工場
ホスコテ、バンガロール



MIM第二製造工場
ドッダバラプール、バンガロール



MIM第三製造工場
INDO-MIMアメリカ

ツールルーム(金型製作)能力

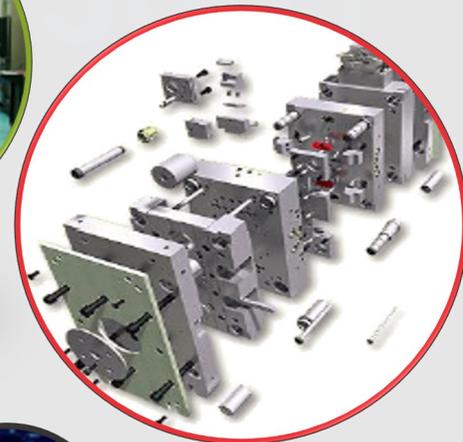


金型設計の内製
最高技術水準のツールルーム

大量の金型製作能力
月産75セットの金型製作

マルチキャビティ・ツール
2 ~ 32 キャビティ

継続的なイノベーション
MIM製造後の機械加工不要化



MIM材料



工具鋼

パワーツール、アンチドリルロック製品
トランスミッションシステム部品
スポーツ器具、銃器部品

炭素鋼

自動車および産業用
ベアリングと高圧縮リード

ステンレス鋼

医療機器、錠類、産業用
自動車部品、3Cなど

軟磁性鋼

3C、プリンター、電気製品
自動車部品

チタン合金、コバルトクロム合金

医療、電子機器、時計、インプラント
ウェアラブル機器

セラミック

耐高耗摩、耐高温
マルチアプリケーション

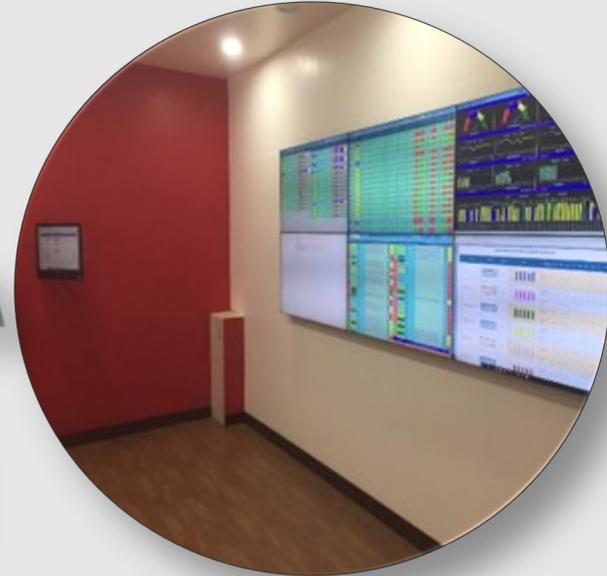
超合金

ターボチャージャー、燃料インジェク
ション、航空宇宙

先端素材

85種を超える材料開発

INDO-MIMでのインダストリー4.0



スマート&コネクテッド・マニュファクチャリング

独自の差別化要因



製造業務

- 高度な自動化
- 能力の30%を設計変更・技術変更時バッファ、メンテナンスに割り当て



セールス & マーケティング

- グローバルネットワーク
- 海外セールス & マーケティングサポート
- 年中無休24時間サービス体制



プロセス開発

- 少量～大量生産プログラム対応の為の全プロセスにおける深度と幅広さ
- プロセスを開発し、製造部品を世界中に届ける能力



サプライチェーン

- 品質と量産に優れた国内外の低コストサプライチェーン



素材

- 85種類以上のMIM素材
- 先進的な超合金
- 継続的なR&D



MIM製品ポートフォリオ

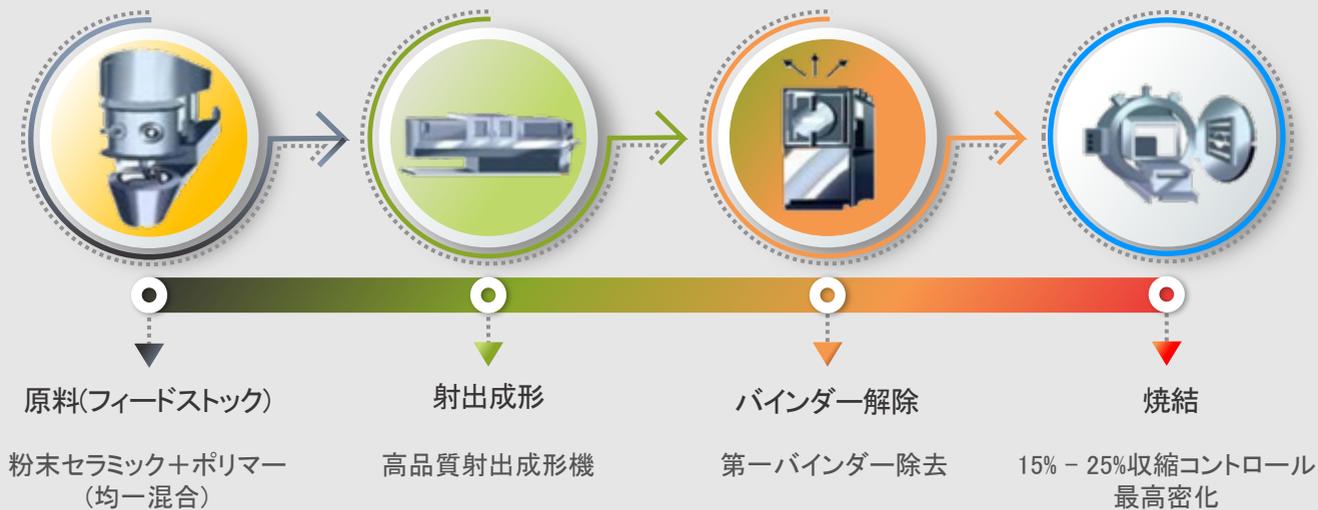




セラミック射出成形 (CIM)



CIM製造工程



- 微細セラミック粉をポリマーバインダーと混合、粒状化し、「原料(フィードストック)」を作る。
- 原料を熱し、粘着性のスラリー状態にした後、射出成形で「グリーン」パーツを製造。
- バインダー部分を溶剤で除去するバインダー除去(脱脂)により「ブラウン」パーツを製造。
- 「ブラウン」パーツは、焼結により高密度化され、最終製品となる。

よく使われる材質例



酸化アルミニウム(アルミナ) 純度96%アルミナ

- 高摩耗/腐食耐性を必要とするパーツ用、電気絶縁体や真空環境など
- 使用最高温度: 1600°C

酸化アルミニウム(アルミナ) 純度99.8%アルミナ

- 高摩耗/腐食耐性を必要とするパーツ用、スレッドガイド
スパークプラグインシュレーター、電気絶縁体、真空環境など
- 使用最高温度: 1600°C

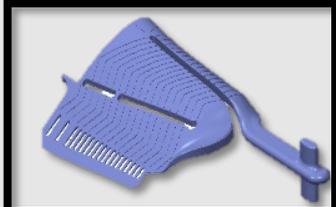
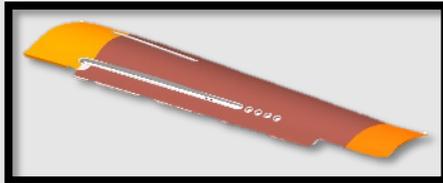
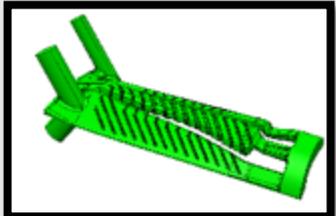
ZTA(ジルコニア強化アルミナ)、酸化ジルコニウム

- 高摩耗耐性、使用用途において生体親和性を必要とするパーツ用
医療機器やインプラントなど

CIM製品ポートフォリオ



ロストワックス用セラミックコア（芯型）



✓ セラミック コアはロストワックス製法で機械加工するには小さすぎる、または複雑すぎるキャビティを作製するために主に使用される犠牲セラミック構造です。

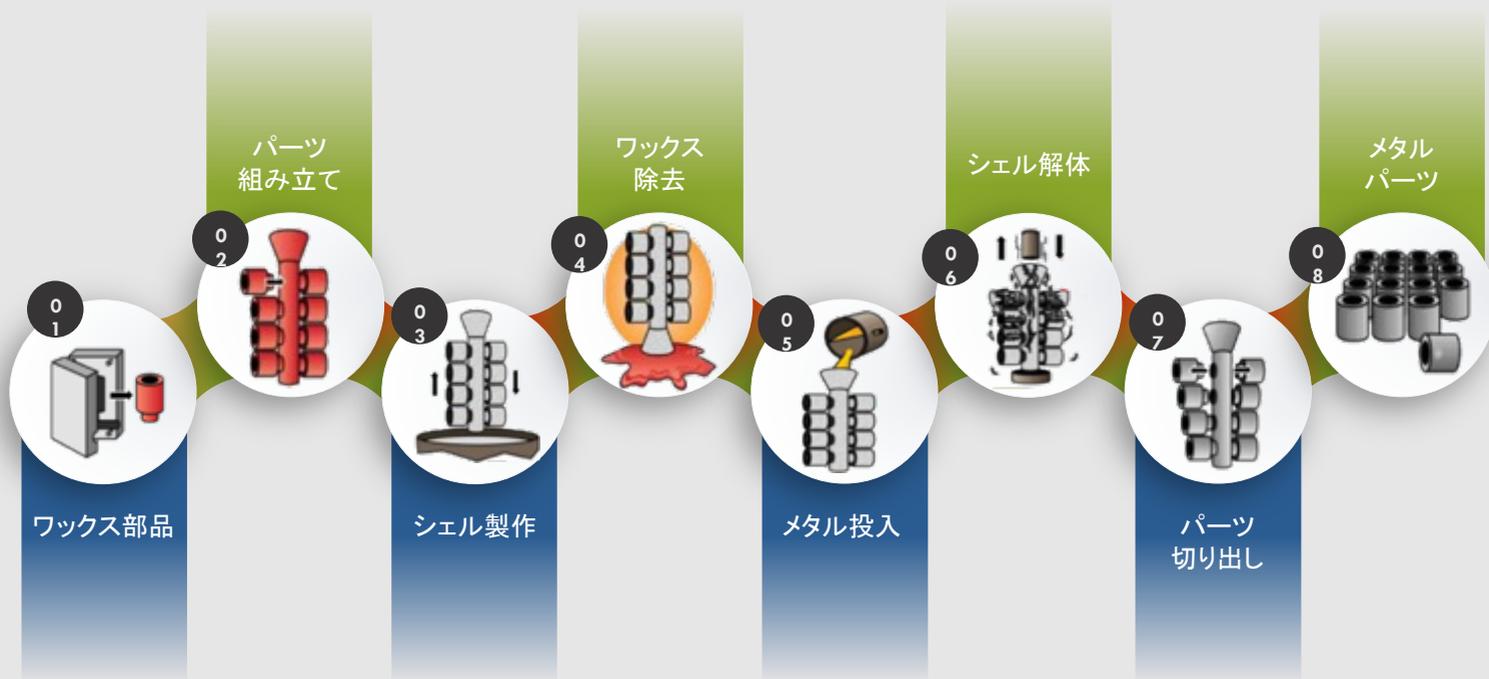
✓ セラミックコアは、主として航空宇宙および産業機器市場で使用されます。





精密ロスト
ワックス
鋳造

ロストワックス製造フロー



精密ロストワックス鋳造



大気重力鋳造



真空精密鋳造-
粒状等軸晶鋳造



逆重力鋳造



ロボット・シェルルーム



ワックスルーム



仕上げ機械加工



設計・エンジニアリング



Creo 2.0 でのワックス パターンと金型設計
モールドフロー分析 -

- ✓ 大気鋳造用ソフトウェア MAGMA
- ✓ 真空鋳造用ソフトウェア ProCAST



3Dスキャン -

- ✓ 測定した製品形状を3Dデータへ展開
- ✓ 測定困難な形状の自動検査

金型内製能力・経験豊富なエンジニアリングサポート - 設計から鋳造

ワックスルーム



- スマートページ再循環システムを備えた新世代ワックス射出プレス – 精密ワックスパターン
- 内製ワックス 3D プリントとワックスシリアル化機能
- ワックスパターンを扱う熟練オペレーター/検査員
- 制御装置を使った正確な金型温度コントロール
- 分かりやすい動画マニュアルとデジタルドキュメント

ハイテク・シェルルーム



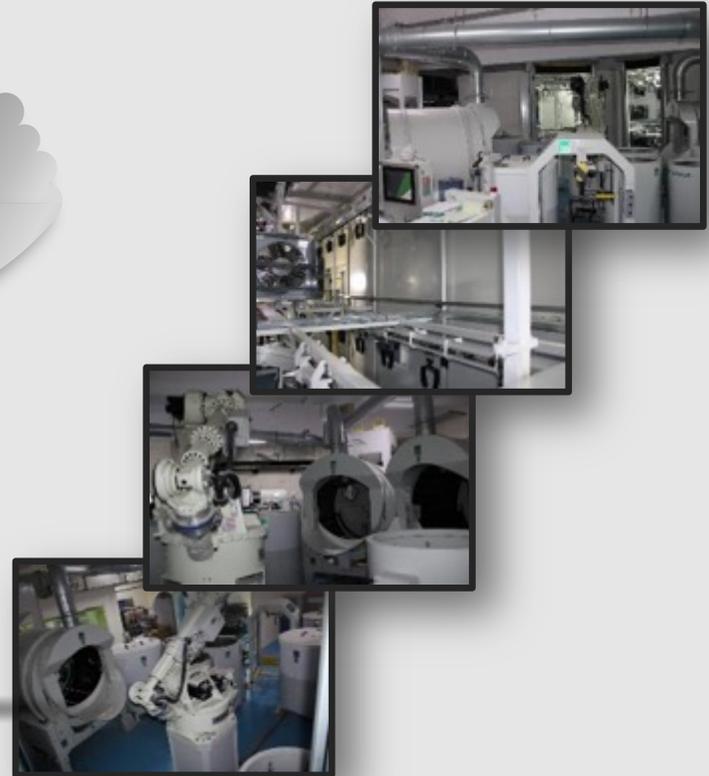
温度・湿度管理

ロボット・シェルモールド制作

工学セラミック使用によるシェルモールド製作

一貫高品質モールド

製造能力 - 日産600シェルモールド



溶融・鋳造



3基の250KG誘導溶融炉

製造能力 - 10 ton/日



普通鋼、ステンレス製
コバルト合金

高圧釜クラスに最適 -
製造能力 1600シェル/日



鑄造後の仕上げオプション



加熱炉

真空炉、空気溶融炉

機械加工

CNC仕上げ加工- VMC、HMC
ターニングセンター
ターンミルセンター、CNC研削

仕上げ

仕上げ研削、ホーニング
ファインポーリングを含む精密表面仕上げ

研磨

研磨、ワイヤーブラッシング
バフ研磨などの表面仕上げ

メッキ
塗装

メッキ-無電解ニッケル、クロムメッキ
触媒黒化およびリン酸塩処理



適応一覧表



商業用精密大気鋳造

01

炭素鋼

02

低合金鋼

03

ステンレス鋼

全品種 (300・400シリーズ、界面硬化タイプ)

04

ニッケル・コバルト系合金

05

耐高温合金鋼

適応パーツサイズ

01

重量 : 10g ~ 20kg

02

~ 500mm

03

厚さ : 2mm ~ 100mm

粒状等軸晶(EQ)真空溶解



2021年8月より稼働中

650mm径、800mm高の金型

能力 - 1回の投入で 25Kg および 50Kg の溶融物

最高温度：1700℃

溶融チャンバーの作動真空度： 1×10^{-3} mBar以下



INDO-MIMの持つ粒状等軸晶真空鑄造能力



真空溶融精密鑄造品

01

ステンレス鋼

02

ニッケル系合金

03

コバルト系合金

04

その他の超合金

05

高温エアロ素材

部品サイズ的能力

01

重量 50g～50kg

02

長さ500mmまで

03

肉厚0.5mm～500mm

航空宇宙ソリューショングループ



精密機械加工グループ



01 2011年にINDO-MIM精密加工製品グループを
インド・バンガロールに設立

02 精密機械加工により最終表面処理を施した完
全最終製品(部品)を供給するワンストップ・ソ
リューション・メーカー

03 1300平米の精密機械加工工場、800㎡の表面
処理、および500㎡の塗装設備からなる260㎡
平米の生産施設。
2019年12月に4500㎡の作業フロアスペース追
加

04 専門精密機械加工グループが医療分野での
サービスを提供

05 機械加工および特殊プロセスに関して、複数
のOEMから認定
当該施設は、メリットステータスであるAS9100
Rev D、ISO13485、NADCAP認証を含む、産業
界の高い評価を得ています。

06 新しい部品開発作業専用のFAIセル。

07 最先端のERP/MRP生産管理システムにより可
能になった最良のビジネスワークフロー。

08 Centers of Excellence (COE)としてお客様から
認められている多くの製品ライン。

09 お客様へのサービスの提供で豊富な経験を持
つ専門家のチーム。

認證



特殊工程認証



Sl no.	Process	AS 9100	NADCAP	エアバス (80-T)	ボーイング	ヘル	ヘリコプター	エルピット	システムズ	ハリバートン	IAI	IMBD (サフラン)	ムーグ	バーカー	PWA	PWC	ラファエル	ロールスロイス	タレス	UTAS	セサ	ウッドワード	
1	アロジン処理(CCC)	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓					✓		✓	✓	✓	✓	✓
2	不動態化処理パッシベーション	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓				✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
3	非破壊検査ー蛍光浸透検査	✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓		✓				✓		✓	✓	✓	✓
4	非破壊検査ー磁気粒子検査	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓				✓		✓	✓	✓	✓
5	カドミウムメッキ	✓	✓								✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓
6	硬質クロムメッキ	✓	✓								✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓
7	クロム酸陽極処理	✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
8	硫酸陽極処理	✓	✓			✓	✓				✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
9	硬質陽極処理	✓	✓				✓				✓	✓								✓	✓	✓	✓
10	ホウ素ー硫酸陽極処理	✓	✓		✓																		
11	亜鉛ニッケル	✓	✓								✓	✓			✓								
12	無電解ニッケル	✓	✓					✓															✓
13	塗装	✓	✓	✓	✓		✓				✓	✓			✓		✓			✓	✓	✓	✓
14	熱処理	✓								✓													
15	DFL / SFL	✓	✓		✓						✓				✓						✓		

当社は米国 Pratt & Whitney社によって認定されたLCS (Laboratory Control at Source)です。

研究施設



コーティング / メッキテスト

- 膜厚計 (デュアルタイプ/超音波/渦電流)
- コーティング重量テスト
- 光沢計
- 金属導電率計
- 塩水噴霧テストチャンバー
- 蛍光X線XRF - 膜厚計
- pH, 導電率, TDS(総溶解固形物)メーター
- クロスハッチテスター
- 化学分析(定量・定性)
- マッフル炉
- 水素脆化テスト
- 湿度室
- 水浸試験機
- 電気化学エッチング
- レーザーマーキング
- ミリポア洗浄(PWA PPS 2457 & HS PN 14.5)



NADCAP認証ライン



工程名	タンク寸法 (mm)		
	L	W	H
クロム酸陽極処理	700	1250	1300
硫酸陽極処理	700	1000	1300
硬質陽極酸化処理	400	1250	1300
化成処理皮膜	700	1000	1300
重クロム酸塩封孔処理	700	1250	1300



工程名	タンク寸法 (mm)		
	L	W	H
カドミウムメッキ	950	800	1500
硬質クロムメッキ	800	800	1500
不動態化処理 (パッシベーション)	600	600	600

特殊工程



航空機の着陸装置ピストンおよびシリンダー

エアバス: A350、A330/340
A320neo、A380
ボーイング: 787

溶接設備



セクター

防衛、航空宇宙、医療、自動車およびエンジニアリング全般

製品

板金、機械加工部品、鋳物、チューブおよびパイプの溶接

施設

- 200m²の温度管理された溶接専用ルーム
- フロニウス社製 MagicWave 4000 溶接機 – GTAW (TIG溶接)
- 二軸溶接ポジショナー
- 溶接前溶接後設備

材料

- アルミおよびその合金
- チタンおよびその合金
- ニッケルおよびその合金
- ステンレス鋼
- 炭素鋼および軟鋼

厚み

- アルミおよびその合金
– 1 mm ~ 25 mm
- その他の材料 – 0.7 mm
~ 25 mm



溶接機



ロボット溶接-NOV'22



2軸ポジショナー

仕上げ/塗装



バフ仕上げ



金メッキ



PVD(物理気相蒸着)
コーティング



磁気バリ除去 + PVD



磁気バリ除去



無電解ニッケルメッキ



ガラスビーズ仕上げ

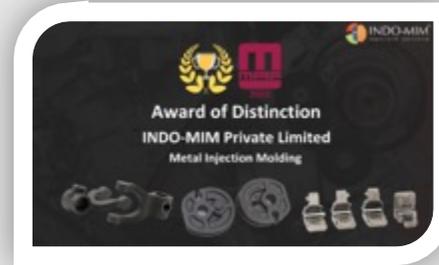


亜鉛メッキ光沢クロメート

MPIF受賞



2019年、5つのグランプリと
1つの優秀賞を受賞



2020年、3つの優秀賞を受賞



全国生産性サミット2020生産性賞部門で
ALL INDIA FIRST PRIZE受賞



2021年、5つの優秀賞を受賞

金属粉末製造設備



量産用アトマイザー 3 系統
設置済

A

真空溶解-高温不活性ガス/窒
素ガスアトマイゼーション

B

ASB機能により、粉末の真球度
が向上

C

鉄系合金、ニッケル、コバルト
超合金粉末に対応

D

各用途向けに金属パウダー提供
(MIM, AM, HIP & TS)

E



当社取扱いパウダー



ステンレス鋼

SUS 316L
17-4 PH
15-5 PH
SUS 304
SUS 321
SUS 310
SUS 420

合金鋼

18Ni300
13Ni400
H13
M2
D2
4340

ニッケル合金

IN718
HX
C22
C246
IN625
NMC 80A
CM 247

コバルト合金

Co-400
Co-800
F75
STL 6
HYN 25

3Dプリンティング



保有テクノロジー



バインダー
ジェット方式(BJT)



レーザービーム
使用の
パウダー
ベッド
方式(LPBF)



リソグラフィ
ベース
の金属
製造
方式(LMM)

LPBF(パウダーベッド方式)装置のポートフォリオ



SLM
SOLUTIONS



モデル: SLM 280
ビルドボックス(長さx幅x高さ): 280x280x365mm
材質オプション: SUS-316、SS17-4PH(SUS630)、
MS-1、IN625、IN718、SUS446

 **Intech**
additive solutions



モデル: Intech iFusion SF-1
ビルドボックス(直径x高さ): $\phi 150 \times 180$ mm
材質オプション: SUS-316、SS17-4PH(SUS630)、
MS-1、IN625、IN718

LPBFパーツのポートフォリオ



なぜLPBFなのか？

1. 迅速な試作品開発のために
2. 少量生産
3. 部品の直接焼結

主な特徴:

- 最小造形サイズ: 0.5mm
- 達成可能な公差: 公称値の $\pm 2\%$
- X軸および Y軸方向の表面粗さ: $5\sim 7\mu\text{m}$ (Ra)
- Z軸方向の表面粗さ: $8\sim 10\mu\text{m}$ (Ra)

BJT(バインダージェット方式)装置のポートフォリオ



モデル: Ex One Innovent +
ビルドボックス(長さx幅x高さ): 65x160x65 mm
現時点の材料オプション: M2、SS 17-4PH(SUS630)、
SUS316、HK-30
将来の材料オプション: SS-420、H13、S7、4605、WC

× 2



モデル: エクスワン 25PRO
ビルドボックス(長さx幅x高さ): 400x250x250 mm
材質オプション: M2、SUS316



モデル: HP メタルジェット S100
ビルドボックス(長さx幅x高さ): 430x309x140mm
材質オプション: M2、SUS316、SS17-4PH(SUS630)、
S7、4140

BJTパーツのポートフォリオ



なぜBJTなのか？

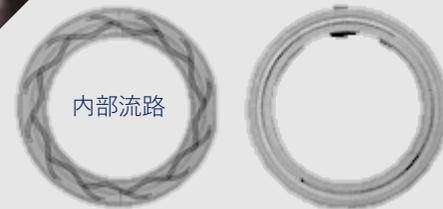
- 1.従来のレーザー3Dプリントよりも高速
- 2.サポートなしで印刷され、二次加工が不要
- 3.中量バッチ生産可能

主な特徴:

- 最小造形サイズ: 0.7 mm
- 達成可能な公差: 公称値の $\pm 2\%$
- 理論密度%: 99%
- X軸およびY軸方向の表面粗さ: $3\sim 5\mu\text{m(Ra)}$
- Z軸方向の表面粗さ: $5\sim 7\mu\text{m(Ra)}$



金型形状に沿った冷却インサート



内部流路

LMMのポートフォリオ



incus

モデル: Incus Hammer Lab 35
ビルドボックス(長さx幅x高さ): 56x89x120mm
材質オプション: SUS316、SS17-4PH(SUS630)

なぜ LMM なのか?

- 1, 優れた表面美観 - 焼結後 Ra 2 μ m
- 2, 0.2mmの薄肉部品
- 3, わずか0.5gの複雑な微小部品の製造が可能

主な特徴:

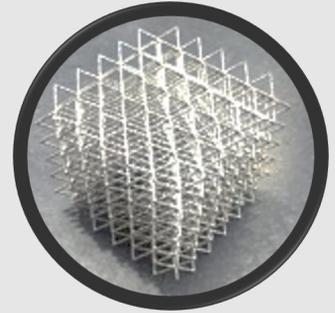
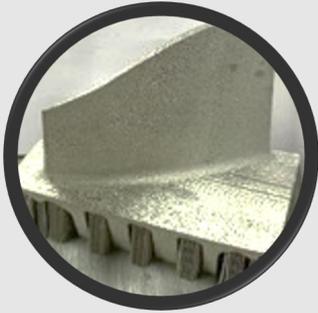
- 許容誤差: 公称値の $\pm 2\%$
- 最小造形サイズ: 0.1mm
- 理論密度%: 98%
- X軸およびY軸方向の表面粗さ: 2 μ m(Ra)
- Z軸方向の表面粗さ: 2.5 μ m(Ra)



金属バインダージェット3Dプリンティング部品例



LPBF方式金属3Dプリント部品例



サステナビリティへの取り組み



- ✓ 当社INDO-MIMは汚染防止と排出削減を含む環境保護に常に努めています。
- ✓ 当社のエネルギー消費の96%はグリーンエネルギーです。
- ✓ CO2削減を達成するためのPLC自動化と太陽光発電によって、ディーゼル発電機使用率を最適化しています。
- ✓ 宮脇方式の植栽方法を採用し、5,000本の苗木植栽で緑地帯を作り、二酸化炭素排出量相殺に役立っています。



CSR活動



INDO-MIMグループ企業は、社会に積極的に貢献するという当社のビジョンを共有するさまざまな慈善団体を誇りを持ってサポートしています。



Mid Day Meal
スキーム

INDO-MIMは地元の学校を通じてMid Day Mealスキームで2,500人以上の生徒に食事を提供しています。



The Chivukula Wing
(チブクラ・ウィング)

チブクラ・ウィングは、Chivukula氏の支援により、バンガロールバプテスト病院で建設されました。恵まれない人々のための治療を支援するため、毎年寄付を提供しています。



アシャ基金

INDO-MIMは、インドのHIV / AIDSとの闘いにおいて、アシャ基金を支援し続けています。



Deenabandhu &
Vishranthi Trust

INDO-MIMは、Deenabandhu Trustを通じて農村教育へ支援の手を差し伸べています。またVishranthi Trustを通じ、老人と孤児の福祉も支援しています。

4000以上の人々の心 『One Target』

価値を創造する：

深く探求する技術的能力

国際的なプレゼンス

各応用分野とMIM技術の専門知識

長期のわたるリレーションシップ

ありがとうございました。

www.indo-mim.com

P61



[/company/indo-mim-pvt-ltd](https://www.linkedin.com/company/indo-mim-pvt-ltd)



[/indomim](https://www.facebook.com/indomim)



infohq@indo-mim.com



indomim@industree.asia



infous@indo-mim.com



infoeu@indo-mim.com



infocn@indo-mim.com