

技術開発概念図

水アトマイズ粉末による輸送機器用高精度大型MIM部品の開発

従来技術

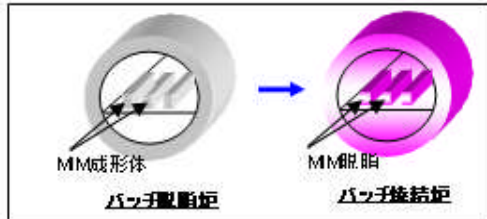
①複雑形状部品製造技術

a. ロストワックス(精密鑄造)

複雑形状部品は、ロストワックスで製造されることが多い。

b. MIM技術

小型複雑形状部品においては、MIM技術による製造が広がっている。



c. 粉末冶金、鍛造等

単純形状した個別の部品を組み合わせることで、最終的な目的を達成する方法も一般的に行われている。

②MIM用微粉末製造技術

a. ガスアトマイズ法

MIM用粉末として、 $10\mu\text{m}$ 程度のガスアトマイズ粉末が使用されている。低酸素・球状粉末の特徴が利用されている。

$D50=10\mu\text{m}$, $O_2<1000\text{ppm}$, $TD>5\text{g}/\text{cm}^3$

b. 水アトマイズ法

MIM用粉末として、 $6\sim 10\mu\text{m}$ 程度の微粉末が使用されている。

$D50=8\mu\text{m}$, $O_2=3000\text{ppm}$, $TD=4.5\sim 5.0\text{g}/\text{cm}^3$

開発目標値

50~100g
複雑形状部

① 製造コスト
1/2以下

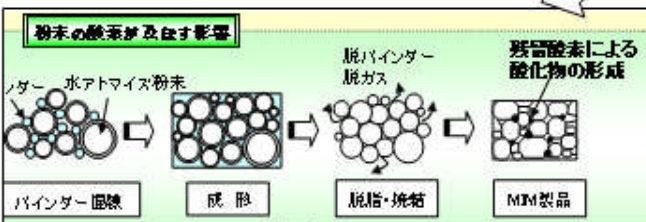
② 寸法精度
2倍

微粉末

① 酸素濃度
1/3以下

② 粒度
 $D50$:
1/2以下

粉末酸素の影響

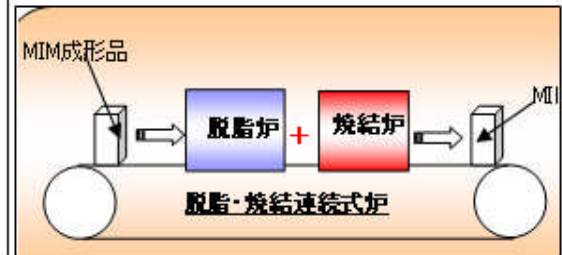


新技術

①高速脱脂・焼結連続化技術

a. 脱脂・焼結連続化MIM技術

高速脱脂バインダー開発をベースに、水アトマイズ粉末を使用し、脱脂・焼結の連続化を達成する。



b. 寸法精度向上化技術

焼結時の水アトマイズ粉末の焼結反応・挙動の解析を進め、焼結体特性調査技術確立と合わせ、最適焼結条件を確立する。

②低酸素微粉末製造技術

a. 低酸素化技術

従来技術 酸素量: 3000~5000ppm
アトマイズ後、微粉末を長時間自然沈降濃縮し、スラリー状態で回収し、長時間真空乾燥する。

新技術 酸素量: 1000ppm以下
微粉末用特殊濃縮機・特殊脱水機開発により、アトマイズ後連続的に迅速濃縮・脱水・乾燥する。

b. 微細化技術

アトマイズ現象の直接解析をベースに、微細化を最大とするアトマイザーを開発する。

開発成果

<課題>

- ①ロストワックスは、寸法精度・生産性低く、大量部品製造に向かない。
- ②パッチ炉を用いたMIM部品製造は、生産性が低い。特に、大型部品では、コスト競争力がない。
- ③ガスアトマイズ粉末はコストが高く、これを用いた大型MIM部品もコストが高く競争力がない。
- ④水アトマイズ粉末は、酸素が高く、焼結時における酸化物生成により焼結特性が不十分である。

<成果>

- ①脱脂時間を1/10程度に短縮し、脱脂・焼結を連続化し、生産性を飛躍的に高め、一台の設備で大型部品月産数十万個が可能となる。同時に、コスト競争力を強化できる。
- ②安価な安定した水アトマイズ粉末使用により、コスト競争力を高める。
- ③低酸素粉末により、安定した焼結プロセス確立が可能となり、生産性が向上する。