

需要家各位

「工業会賞受賞記念特別セッション」開催ご案内

Jpma 日本粉末冶金工業会

101-0032 東京都千代田区岩本町 2-2-16 玉川ビル

TEL: 03-3862-6646 FAX: 03-5687-0599

URL: <http://www.jpma.gr.jp/> E-mail: info@jpma.gr.jp

はじめに

粉末冶金による機械部品の製法はネットシェイプ化に適し、一体化手法によりユーザ機器の小型化・軽量化に貢献、原料歩留りがよく環境負荷も少なく、その高い製品精度や高生産性などの特長により、自動車、電気機械、事務機械、農業機械、精密機械などへ幅広く使用されております。

当会では、粉末冶金製品の更なる高機能・高付加価値化を追求し、技術水準の向上と普及を図るため昭和 54 年度から優れた工業化製品等を表彰する「工業会賞」を実施しております。

また、平成 7 年度からは、需要家の皆様へ審査で評価された最新技術や工夫をご紹介し、採用のヒントや参考にしていただくため、学会である(一社)粉体粉末冶金協会のご協力を得て、同協会の春季講演大会の初日に特別セッションを設け、受賞内容の発表会を開催させていただきます。

つきましては 37 回目となります平成 27 年度受賞製品の特別セッションを下記の要領で行いますので是非ご参加いただきますようご案内申し上げます。

開催要領

(一社)粉体粉末冶金協会『平成 28 年春季講演大会』(5 月 24 日～26 日)の特別セッションとして開催いたします。

1. 日時 : 平成 28 年 5 月 24 日 (火) 13:00～15:30
2. 会場 : 京都工芸繊維大学 大学センターホール (案内図 8 頁参照)
京都市左京区松ヶ崎橋上町
TEL: 075-724-7014 (総務課総合案内)

3. プログラム :

- S- 1 バルブシートの2層境界アップによる高コストパフォーマンス化
(株)ファインシンター
- S- 2 高出力・矩形型イグニッションコイル用圧粉コアの開発 住友電気工業(株)
- S- 3 ウェアラブル端末等のリニア振動アクチュエータ用軸受の開発
ポーライト(株)
- S- 4 バルブリフトアクチュエータ用モータ継ぎ手セットの焼結化
(株)ダイヤモンド
- 休憩 —
- S- 5 ターボチャージャ用オーステナイト系高耐熱耐摩耗性焼結材料
日立化成(株)
- S- 6 高通気性、高含油率を有する鉄系軸受材料
日立化成(株)
- S- 7 冷間金型潤滑成形による自動車エンジン用高密度スプロケットの開発
日立化成(株)
- S- 8 焼結ろう付け接合法を応用したE-4WD用プラネタリキャリアの開発
住友電気工業(株)
- S- 9 成形性に優れ高密度焼結に適した部分合金化青銅粉末
福田金属箔粉工業(株)

◎ 1件 講演10分 質疑5分

◎ 3~7頁に「受賞概要」を掲載してございます。

4. 配布資料 : 「受賞製品の紹介」を当日配布いたします。

5. 申込方法 : 別添「参加申込書」に必要事項をご記入の上、当工業会にFAXにてお申込み下さい。参加無料。

6. 申込締切 : 平成28年5月17日(火)

7. 参加方法 : お申込みをいただいた後、受理番号を付した「参加申込書」を、お申込み担当者の方にFAXで返送いたします。
当日は、会場の特別セッション受付に受理番号が付された「参加申込書」をご提示いただき、「参加票(名札)」とお引き換えいただきます。

8. 参加費 : 無料(特別セッションのみ)

本お申込みは、特別セッションのみに有効です。協会の春季講演大会の他のセッションも聴講を希望される場合は、春季講演大会への参加登録(正規登録費)が必要となります。春季大会の参加登録は、粉体粉末冶金協会へお問合せ下さい。

TEL: 075-721-3650 URL: <http://www.jspm.or.jp/>

平成27年度工業会賞受賞概要

《新製品賞・デザイン部門》

S-1 バルブシートの2層境界アップによる高コストパフォーマンス化

(株)ファインシンター



本製品は、2層境界角度をアップし高耐摩耗材料を必要最低限に抑える事で、コストパフォーマンスの向上を図ったバルブシートです。

バルブシートは、バルブとの接触により摩耗が進行するため、バルブの当たるシート面には耐摩耗性の高い高価な材料（シート材）を使用していますが、必要な部位はバルブ着座側のみであるため、反対の圧入側には安価な材料（基材）を使用して2層とし、製品としてのコストパフォーマンスを向上していました。

本開発は、2層境界の角度をバルブ当り面と平行の45°程度までアップさせた点です。摩耗はバルブ当り面と平行に進行する事から、無駄なく高耐摩耗材料を配置することにより、使用量を減らすことができ、大幅なコスト低減を実現しました。また近年、エンジンの高効率化に伴いエンジン内温度が高くなる傾向にあることから、熱伝導性も求められています。シート材である高耐摩耗材料は炭化物等を含む硬質な相を含んでおり熱伝導性が低いので、高耐摩耗材料の使用割合を低減することで、トータルの熱伝導率も向上でき、熱低減効果を得ることができました。この効果はエンジンの高温化に伴うノッキ

ングを抑えることに貢献し、あらゆるエンジンに適用が可能となるので、更なる需要拡大が期待できます。さらに難切削の高耐摩耗材の外径部分が減ることで外径の加工性も向上できました。

S-2 高出力・矩形型イグニッションコイル用圧粉コアの開発

住友電気工業(株)



本製品は、高点火エネルギー出力を可能とする着火安定性に優れた矩形型イグニッションコイル用圧粉コアです。

近年、自動車市場では環境・低燃費志向の高まりによりエンジンの熱効率向上や低エミッション化が求められています。その中でも直噴リーンバーン（希薄燃料）技術、EGR（排気再循環）技術は、熱効率の向上及び窒素酸化物の抑制が可能な技術として広く普及していますが、希薄燃料化や排ガス利用率の上昇により燃料の着火安定性が低下することから、その適用範囲は限られています。そのため、更なる希薄燃料化や高排ガスに対応する優れた着火安定性を示すイグニッションコイルの開発が求められています。

本開発では、①圧粉磁心の特性である磁気飽和耐性（磁気飽和しにくい特性）の向上、②圧粉磁心の形状自由度を活かし、従来の電磁鋼板では製造困難な製品断面形状の円筒化による体積効率向上、③焼結部

品では類を見ない、成形から梱包までを完全一貫ラインとした省人ラインを構築し、高い生産性及びコスト競争力を達成することにより、高点火エネルギー出力を可能とする着火安定性に優れた矩形型イグニッションコイル用圧粉コアの開発に成功しました。

S-3 ウェアラブル端末等のリニア振動アクチュエータ用軸受の開発

ポーライト(株)



本製品は、ウェアラブル端末のリニア振動アクチュエータ用の軸受です。

振動モータは 1990 年頃からポケットベルに搭載され始め、携帯電話の普及と共に数量が増え、携帯電話もフィーチャーホンからスマートフォンへ変貌を続けている中で、さらに小型化、高機能、及び健康志向等のトレンドに振動機構を備えたウェアラブル端末が登場してきました。ウェアラブル端末は薄型で湾曲しており、今まで主流だったシリンダー型、コイン型の振動モータではスペースの問題で使えず、薄型形状のリニア振動アクチュエータが必要になってきました。

本開発は、リニア振動アクチュエータに必要とされる要求特性(振動特性、ノイズ低減、耐衝撃性)を満足する軸受開発を行いました。本製品は、回転タイプとは異なる摺動特性が要求され、軸受形状の検討、微小なバリを除去するための専用金型による R 形状の付与、気孔の微細化により油膜強度を高めノイズ

を低減した材料開発、スライド方向の摺動に適した粘度の高い潤滑油を開発し量産化に成功しました。

本製品は、開発当初ルビーやサファイヤ等の宝石を全加工した軸受の検討を行っていましたが、本開発により焼結材料の新しい分野への参入を可能とすることができました。

S-4 バルブリフトアクチュエータ用モータ継ぎ手セットの焼結化

(株)ダイヤモンド



本製品は、SOHC エンジン用の可変バルブリフト機構においてリフト量を制御するアクチュエータ用モータの動力を伝達する為の継ぎ手部品です。

部品構成は、突起側と溝側から成り、形状と表面処理のデザイン・イン、焼結の特長を活かしたニアネットシェイプ成形(=機械加工のミニマム化)による原価低減、工程省略(=サイジングレス)による原価低減を図りました。

突起側と溝側が組み合う部分で最も重要なのは突起の幅部です。クリアランスが有り過ぎると作動ロスや異音、偏摩耗の要因となる為、適度にしっかりと組み合う精度が必要でした。突起側の突起幅については金型寸法と焼結条件の最適化により寸法精度の安定化を図る事ができました。溝側の溝幅については成形のスプリングバックや焼結の変形に影響を受けやすい形状であるため、精度の安定化が難しい事が

予想されましたが、変形の傾向を考慮して成形の反対向きに焼結を行い設計通りの幅寸法を狙う工夫をしました。

これらの開発により、焼結工程のみで突起と溝部の精度維持を可能とし、コストを抑えた工程（サイジングレス、機械加工のミニマム化）にて安定した組付けを可能としました。2部品セットでの量産化に成功し、燃費や環境性能、軽量コンパクト化を可能とする新機構の実用化に貢献しました。また、新たな焼結市場開拓に貢献する事が出来ました。

《新製品賞・材質部門》

S-5 ターボチャージャ用オーステナイト系高耐熱耐摩耗性焼結材料

日立化成(株)



本材料は、耐熱性および耐摩耗性に優れたオーステナイト系焼結材料であり、ターボチャージャ部品のバルブ軸受に採用されています。

近年、自動車へのターボチャージャの搭載率は増加しており、従来はターボチャージャの搭載はディーゼルエンジン車が中心でしたが、最近ではガソリンエンジン車への搭載も急増しています。ガソリンエンジンの排気ガス温度はディーゼルエンジンよりも高いため、ターボチャージャを構成する材料は耐熱性の観点よりガソリン用はオーステナイト系の材料が用いられています。ガソリン用ターボチャージャの増加により、オーステナイト系材料の高耐摩耗性化の要求が強まってきたことから、新たな焼結材料の開発に取り組みました。

本開発では炭化物の分散状態の適正化により摩耗を抑制することに着目しました。材料中の C 量の増加によって炭化物量を増加させた場合は、摩耗は減少しますが、多量の C 含有は基材に含まれる Cr 濃度を低下させるため耐酸化性を低下させます。一方で、C 量を変化させなくても、炭化物を微細化することで耐酸化性を維持しつつ耐摩耗性が向上できることを見出したため、本技術を開発材料に適用しました。その結果、他製法に対して耐摩耗性に大幅な優位性を持つオーステナイト系高耐熱耐摩耗性焼結材料を開発し、ガソリンエンジン用ターボチャージャ軸受への適用に成功しました。

本開発では炭化物の分散状態の適正化により摩耗を抑制することに着目しました。材料中の C 量の増加によって炭化物量を増加させた場合は、摩耗は減少しますが、多量の C 含有は基材に含まれる Cr 濃度を低下させるため耐酸化性を低下させます。一方で、C 量を変化させなくても、炭化物を微細化することで耐酸化性を維持しつつ耐摩耗性が向上できることを見出したため、本技術を開発材料に適用しました。その結果、他製法に対して耐摩耗性に大幅な優位性を持つオーステナイト系高耐熱耐摩耗性焼結材料を開発し、ガソリンエンジン用ターボチャージャ軸受への適用に成功しました。

S-6 高通気性、高含油率を有する鉄系軸受材料

日立化成(株)



本材料は、焼結含油軸受の油膜効果が得にくい用途向けの、高通気性、高含油率を有する鉄系軸受材料であり、プリンタヘッド駆動モータ用軸受に採用されています。

プリンタヘッド駆動モータは作動時間が短く、かつ正逆回転を繰り返すことから焼結含油軸受にとって油膜効果が得にくい条件です。このような条件下では、材料自体の摺動性に優れる銅系材料等が使用されていましたが、より安価となり得る鉄主体の軸受材料

による成金が求められていたことから開発に取り組みました。

短時間作動、かつ正逆回転において油膜効果を得るためには、軸受材料の油供給能力を高めることが重要です。そのためには通気性および含油率を高めることが有効であり、これらは低密度化により達成できます。ただし、低密度化は成形体強度不足により生産性に悪影響を及ぼすので、従来以上の低密度化を図るには、成形体強度を高める必要がありました。また、油膜形成が不足した際でも優れた摺動性を有していることが製品の信頼性に必要となるので、材料自体の摺動性に対しても検討を行いました。

本材料の通気性は従来鉄系材（密度比80%）より5倍向上しました。また、成形体強度は、還元鉄粉と高成形体強度が得られる成形潤滑剤を選定することで、従来鉄系材料と同等レベルを達成しました。

その結果、油膜効果が得にくい環境でも成立する鉄系軸受材料を開発し、プリンタヘッド駆動モータ用の軸受への適用に成功しました。

《新製品賞・製法開発部門》

S-7 冷間金型潤滑成形による自動車エンジン用高密度スプロケットの開発

日立化成(株)



本開発は、工程を追加することなく高密度化を達成できる金型潤滑成形に関するもので、製品密度 7.5Mg/m^3 以上、潤滑剤塗布過

程における成形速度律速の排除、適用製品形状の多様性を実現したものです。

従来のスプレー方式による潤滑剤の塗布は、成形速度の低下や肉抜き穴形状への対応が課題でした。これらの課題を解決するため、潤滑剤の塗布は成形過程の抜きしから充填復帰までの通常の金型作動サイクル内で完結する新しい金型潤滑成形法を開発し、通常の成形と同じ成形速度を達成しました。更に、スプレー方式では、固体潤滑剤とダイ内壁面の密着性向上、あるいは固液混合潤滑剤の溶液乾燥を目的としたダイの加温が一般的でしたが、ダイを加温することなく冷間（室温）で所望の製品特性を得ることを可能としました。

金型の内部を通して供給する潤滑油は、抜きし位置から充填位置までの金型作動中に各金型の内壁面や側面に均一に塗布されます。塗布した潤滑油は、圧粉後の抜きし時に成形体の離型剤として働き、カジリが無い成形体の製作を可能とします。また、スプレー方式の課題であった潤滑剤塗布領域のデットスペースや、凸部形状の電場集中による潤滑剤塗布ムラなどが出来ないため、肉抜き穴や複雑形状への対応が容易となります。

本開発により、歯面転造や従来の温間金型潤滑成形に比べて生産性が高い高密度スプロケットの工業化に成功しました。

《奨励賞》

S- 8 焼結ろう付け接合法を応用したEー 4WD用プラネタリキャリアの開発

住友電気工業(株)



本製品は、強度上の制約を解決するため、柱同士の端面接合を行った焼結接合キャリアです。

近年、燃費改善の為に部品の小型化・軽量化が進み、その結果、部品に発生する応力が高くなる傾向にあります。本製品は、遊星歯車機構に使用されている部品であり、軽量化の要求に加え、モーターからの回転を後輪に伝える為、長尺な遊星ギヤを用いて大きな減速比を得る設計となっています。そのため、製品に発生する高い応力を緩和する設計がポイントとなります。従来の焼結接合キャリアでは、中空部を形成する柱の根元の一方しかR形状を付与できないため、高トルク化において強度上の制約となっていました。

そこで本製品では両側に発生する高い応力を緩和させる為、柱の両側の根元にR形状を付与できる形状を考案しました。柱の端面同士を接合することで、軽量化した形状でも、モーター駆動時から発生する高いトルクに耐えるキャリアの製品化に成功しました。

本開発により、従来では実現困難であった高い応力を発生する製品においても焼結化を実現する事が可能となり、ハイブリッド車用の新しい四輪駆動システムに採用されました。

S- 9 成形性に優れ高密度焼結に適した部 分合金化青銅粉末

福田金属箔粉工業(株)



本開発は成形性に優れると共に、分離偏析が抑制され、焼結体組織が均一となる特長を持つ部分合金化青銅粉末です。

従来、青銅系焼結部品を製造する場合の原料粉は、銅粉と錫粉を所定の割合で混合した混合粉、あるいはアトマイズ法等によって製造される合金粉が主として用いられてきました。しかしながら混合粉を用いた場合、粉末の流動時に発生する配合粉末の分離偏析が問題となる他、焼結中に多量の錫の液相が生成することで焼結体内部に発生するガスがスムーズに外部に抜け難くなり、特に高密度成形体の場合には焼結膨れが発生して、焼結体密度が低下してしまう問題がありました。一方合金粉の場合には、分離偏析の問題は発生せず、焼結中に液相の生成も起こらないため、均質な組織の高密度焼結部品が得られますが、アトマイズ粉であるが故に成形性が悪く、複雑形状部品の製造には様々な困難が伴いました。このような背景のもと、本開発では成形性向上のためマトリクスとして軟らかい電解銅粉を用い、液相の生成を抑制するため、錫のソースとして融点の高い青銅合金粉を用い、偏析を抑えるためにこれらの粒子同士を拡散接合（部分合金化）させ、相互拡散をできるだけ抑制するため低温で熱処理を行うことで、目標の性能が得られ実用化に成功いたしました。

会場案内図

平成28年5月24(火) 13:00~15:30



■京都市営地下鉄烏丸線「松ヶ崎」駅より徒歩約8分
(出口1から右(東)へ400m進み4つ目の信号を右(南)へ180m)

1. JR「京都」駅、近鉄「京都」駅
阪急「烏丸」駅、市営地下鉄「烏丸御池」駅から
市営地下鉄烏丸線「国際会館」行きに乗車、「松ヶ崎」駅下車、徒歩約8分。
2. 京阪「三条」駅から
市営地下鉄東西線「太秦天神川」行きに乗車、
「烏丸御池」駅で市営地下鉄烏丸線「国際会館」行きに乗換え、
「松ヶ崎」駅下車、徒歩約8分。