

ダイカスト金型向け金属 AM 用粉末「S-MEC[®]シリーズ」が 粉体粉末冶金協会から新技術・新製品賞（優秀賞）を受賞

～ 高い熱伝導性と優れた造形性を実現 ～

山陽特殊製鋼株式会社（代表取締役社長 宮本勝弘、本社 姫路市）は、2025年5月28日～30日に京都大学で開催されている一般社団法人粉体粉末冶金協会^(※)の春季大会において、ダイカスト金型向け金属 AM 用粉末「S-MEC[®]シリーズ」が2024年度の「新技術・新製品賞（優秀賞）」を受賞しました。

同賞は、粉体粉末冶金分野における独創的な新技術・新製品の開発および製品改良で実用に供されているものを表彰するものです。このたびの受賞は、「S-MEC[®]」を3Dプリンターによるダイカスト金型の造形に使用することで、ダイカスト成型時に金型の効果的な冷却が可能となり、サイクルタイム短縮による生産性向上や金型の長寿命化を実現したことが高く評価されたものと言えます。

「S-MEC[®]」は、当社がこれまでに培った粉体粉末に関する知見を活かして開発した新鋼種で、その特性が評価され、金型メーカーを中心に採用が進んでおります。また、高い熱伝導性と優れた造形性を両立できることから、大型金型にも適用することができます。当社は、引き続き高機能な差別化商品の開発を積極的に推進し、お客様の多様なニーズにお応えしてまいります。

(※)1958年5月設立。粉体・粉末冶金に関する研究の連絡提携および促進を図り、もって学術の発達および技術の向上に寄与することを目的とする。個人会員750名、法人会員109社から成る。

ダイカスト金型への3D適用時の課題

大型造形と高熱伝導性の両立

- ・JIS-SKD61：造形時に割れが発生し大型化が困難
 - ・マルエージング鋼：熱伝導性が低く金型冷却が不十分
- ⇒従来から使用されている合金では両立が困難

3D造形プロセスの特徴

微小領域毎に材料が急速に溶融・凝固

- ・材料全体に高い焼入効果
 - ・急冷による材料の脆化抑制効果
- ⇒従来は焼入性や脆化防止に必要な合金元素を削減可能

新合金の開発コンセプト

従来の鋼種をベースに3D造形プロセスの特徴を活かした合金設計

S-MEC[®]40D：JIS-SKD61溶製材の焼入性確保に必要とされていた合金元素を削減し、熱伝導性を向上

S-MEC[®]34D：S-MEC[®]40Dをベースに、3D造形時の材料変形を制御した合金設計で造形性を向上

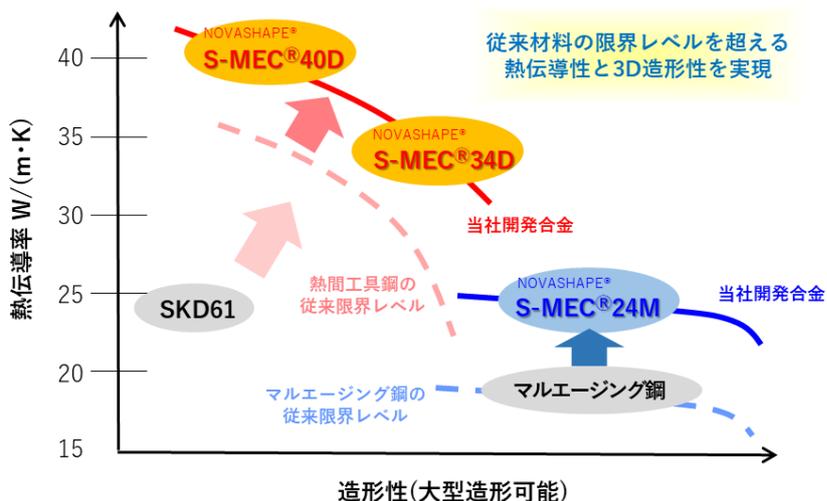
S-MEC[®]24M：マルエージング鋼の脆化防止を目的に添加されていた合金元素を削減



表彰式に参加した、左から
相川芳和粉末技術部長、
澤田俊之新商品開発室長、
萩谷透粉末技術部員と
尾崎由紀子会長（右端）

■ 「S-MEC®」の開発コンセプト

当社は、3Dプリンターでの造形が材料を急速に熔融・凝固するプロセスであることに着目し、従来添加されていた各種合金成分の必要量を3Dプリンター用に最適化することで、従来材料の限界レベルを超える熱伝導性と優れた3D造形性の双方を実現したダイカスト金型用合金粉末を商品化しました。



JIS-SKD61 改良タイプ

「S-MEC®40D」：一般的に鉄鋼材料の熱伝導性は材料に含まれる合金成分の量が多くなるほど低下しますが、ダイカスト金型に広く使用されている JIS-SKD61 は、金型使用時に必要とされる硬さを確保するため焼入れ性を高める合金元素が多く添加されています。

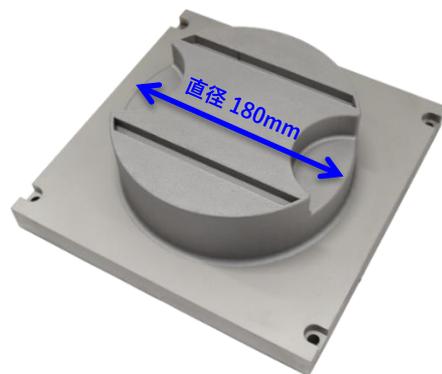
当社は、3D造形が材料を急速に熔融・凝固するプロセスで、熱源が照射された微小領域ごとに焼入れ効果が得られるため、JIS-SKD61 より合金元素を低減できることに着目しました。これにより、金型使用時に必要な硬さと3Dプリンターでの造形性を確保しつつ、熱伝導性を損なう合金成分を削減して類似鋼種中で最高水準の熱伝導性を実現しました。

当社は、3D造形が材料を急速に熔融・凝固するプロセスで、熱源が照射された微小領域ごとに焼入れ効果が得られるため、JIS-SKD61 より合金元素を低減できることに着目しました。これにより、金型使用時に必要な硬さと3Dプリンターでの造形性を確保しつつ、熱伝導性を損なう合金成分を削減して類似鋼種中で最高水準の熱伝導性を実現しました。

設計思想	熱伝導性を損なう合金成分の量を削減
特性	類似鋼種中で最高水準の熱伝導性：40W/(m·K) ※JIS-SKD61 の 1.7 倍

「S-MEC®34D」：「S-MEC®40D」をベースに、材料のマルテンサイト変態温度(焼きが入って硬くなり始める温度)を制御することで更に造形性を向上させ、JIS-SKD61 の 1.4 倍の熱伝導性を有しながら、大型サイズの造形を可能としています。

設計思想	マルテンサイト変態温度を制御
特性	大型造形に対応(直径 180mm の大型サイズも可能)



【「S-MEC®34D」の造形例】

マルエージング鋼改良タイプ

「S-MEC®24M」：マルエージング鋼は、3D造形の大型化に有利ですが、熱処理により脆くなることを防ぐために必要な合金元素を多く含むことから熱伝導性は JIS-SKD61 に比べて著しく劣ります。

当社は、3Dプリンターの急冷プロセスがマルエージング鋼の熱処理による脆化を抑制できるため、合金成分が削減できることに着目しました。これにより、優れた機械的性質と3D造形性を確保しつつ従来のマルエージング鋼の 1.4 倍、JIS-SKD61 と同等の熱伝導性を達成しました。また、一般的なマルエージング鋼は特定化学物質であるコバルトを含有しており、その粉末の取り扱いには特定化学物質障害予防規則で義務付けられる除塵装置設置等の健康障害防止措置が必要ですが、当社は、コバルトフリーでその優れた特性を実現しています。

設計思想	脆化防止を目的に添加されていた合金元素を削減
特性	従来のマルエージング鋼の 1.4 倍の熱伝導性

《お問い合わせ先》

山陽特殊製鋼株式会社 粉末事業部粉末営業部東京営業グループ (TEL：03-6800-4713)
 粉末事業部粉末営業部大阪営業グループ (TEL：06-6251-7452)
 総務部広報グループ (TEL：079-235-6002)