

最新インクジェット技術講座 (第9講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 96 [1], 16-21 (2023)

インクジェット技術を用いた金属造形技術

永井希世文^{*,†}・佐々木隆文^{*}

^{*} (株)リコー リコーフューチャーズBU 神奈川県海老名市泉2-7-1 (〒243-0460)

[†] Corresponding Author, E-mail: knagai@jp.ricoh.com

(2022年4月27日受付, 2022年6月27日受理)

要 旨

近年, 3Dプリンターの金属造形は, 多ノズル化により高速造形が可能となるバインダージェット方式が登場し, 主として海外にて製造工程へ活発に適用されている。本稿では, インクジェットを用いた金属造形技術を解説し, 各メーカーでの各方式の特徴を示す。この技術は, まだ発展途上であり, 既存の加工技術に対してバインダージェット方式で取り組むべき課題を提起する。日本の製造業の強みを活かし, 匠とデジタル技術の融合など, 今後の開発の一助となることを期待する。

キーワード: バインダージェット, ナノメタル, マテリアルジェット, MHD, 熔融メタルジェット

1. はじめに

従来, 3Dプリンターによる造形物は試作品としての活用が主であったが, 昨今は完成品への活用が始まってきている。技術の向上により, 無駄な材料の発生が少なく, 少量生産で複雑形状の部品を作るなどの点で, 航空関連などで活用されている。ただし, 付加価値が出せる限定的な部品への適用であった。方式としては, 選択的レーザー焼結 (Selective laser Sintering: SLS) 方式が主流で活用されてきた。昨今, インクジェットを活用した金属造形方式が投入されてきており, とくに高速造形可能なバインダージェット, HSS (High Speed Sintering 高速焼結) 方式の装置が市場投入され本格的な運用が期待されている。

そこで本稿では, インクジェット技術を活用した方式, ナノメタルを用いたマテリアルジェット方式, 熔融メタルの吐出を可能とするメタルジェット方式, バインダージェット方式につ

いて解説する¹⁾。とくに, バインダージェット方式についてはリコーでの技術開発の取り組みについても述べる²⁾。

2. マテリアルジェット方式

現在商用で展開しているのはXJETの3Dプリンターが挙げられる。ナノメタルを分散したインクとサポート材として水溶性金属塩を用いている。これを300℃で加熱して焼成し, 水に浸漬することで部品を形成することができる。造形速度はそれほど早くないが後処理をほどこす必要がないなどの利点がある³⁾。

金属造形物を形成するモデル材はナノメタル(金属ナノ粒子)分散液からなり, 形状を支えるサポート材は水溶性金属塩(硫酸カルシウムなど)の分散液が用いられる。加熱されたベース基板上 (Build Plate) に1,200 dpiの解像度 (20 μm) で印字され, ハロゲンランプとエアブローにより焼結され, 10 μmの層厚で積層されていく。焼結後, 水に浸漬することで, サポート材が溶解することにより後処理のいらぬ三次元造形物が得られる。

金属ナノ粒子の分散液にはAmerican Elements (JP 6933402



〔氏名〕 ながい きよふみ
〔現職〕 (株)リコー リコーフューチャーズBU, シニアエグゼクティブ
〔趣味〕 美術鑑賞, 音楽鑑賞, 観劇 (好きな劇作家: 野田秀樹, 中島かずき, 後藤ひろひと)
〔経歴〕 1984年東京大学理学系大学院相關理化学専門課程修了。同年リコー入社。画像記録用材料の開発, 設計に従事。主としてインクジェット用染料開発および処方設計を担当。



〔氏名〕 ささき たかふみ
〔現職〕 (株)リコー リコーフューチャーズBU AM事業センター
〔趣味〕 ギター, ジョギング
〔経歴〕 2003年九州大学大学院理学府 (物理学専攻) 修了, 同年リコー入社。インクジェットヘッド技術開発を経て, 2013年よりAM技術開発を担当。現在, AM技術開発マネジメントに従事し, 2022年東京工業大学大学院環境・社会理工学院技術経営専門職学位課程修了。同博士課程在学中。

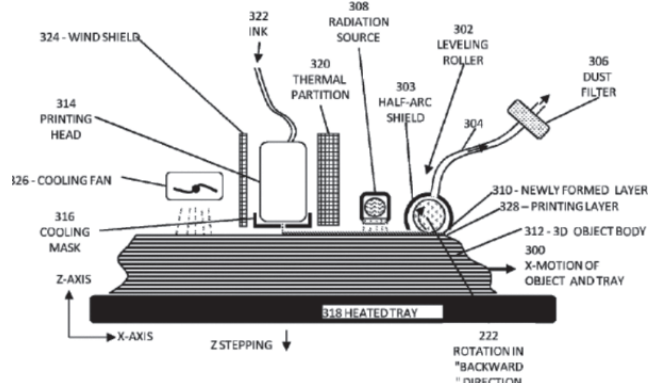


図-1-1 X-Jet装置概略図。特許US2016/0203619Aから。

【図表について】電子ジャーナルサイト「J-STAGE」ではカラーでご覧いただけます。https://www.jstage.jst.go.jp/browse/shikizai/-char/ja/