



砂型用 3D プリント材料の 最新技術とその実用例

群栄化学工業株式会社 開発本部
永井康弘

1. はじめに

近年、3D プリントは、メディアなどで大きく取り上げられ、学会や展示会でも注目を集めている。しかしながら、3D プリントは、従来からある積層造形技術で RP (Rapid Prototyping) と呼ばれていた。この RP の研究が開始されたのは 1970 年代の後半からで、1990 年代後半からその需要が高まっていた。

RP は、試作製品を対象に産業界で使われてきたが、現在は、積層造形技術の名称を AM (Additive Manufacturing) に統一することになっている。

そして、AM は 5 年前、アメリカ合衆国オバマ前大統領が 3D プリントを主軸とした国家事業を推し進めると宣言したことを機に、日本でも注目されるようになった。

日本では、経済産業省素形材産業室が実施する大規模国家プロジェクトである 3D プリントの技術開発プロジェクトが盛り込まれた。

砂型用 3D プリント技術開発は、平成 25 年から国家プロジェクトとしてスタートしており、5 年間の期間で高速化、高精度化、材料の多様化などを実現、日本のものづくりの高付加価値化を進め、本年 3 月末日で開発期間終了となっている。

砂型用 3D プリント用の鋳物砂は、多くの砂が試みられた中、付加価値を高めるために 300 μ m 以下の粒子径、耐火性、低熱膨張性を有する鋳物砂が優先的に使用され、その表面に固体有機酸触媒を安定した状態で使用可能な技術が確立した。

また、それを固めるためのバインダも低粘性、低表面張力、高沸点のものが開発され、鋳物砂を積層し、バインダ吐出による 3D 積層鋳型の高品位化に貢献している。

本報告は、最新の砂型積層用 3D プリントに要求される鋳物砂及びバインダの特性とその実用例について紹介する。

2. 成形原理と材料

付加製造 (AM) 技術の分類名称は、2009 年に ASTM 国際標準化会議で Additive Manufacturing (AM) に統一され、その技術分類も統一された。

また ISO 委員会の中でも AM 部会が開設され、規格の検討がなされている。

2-1 SLA/液相光重合法 (光造形法) (Vat Photo Polymerization)

液体の光硬化性樹脂に紫外線などの光を照射して硬化させ、これを重ね合わせていく出力法 (光重合によって選択的に硬化させる)。三次元積層造形技術の初期からある最も古い手法。

使用する樹脂は、エポキシ樹脂のみで、衝撃や耐光性に弱い。しかし、短時間での一体造形、一層の積層が 0.02~0.05mm と精度が高く、複雑な造形も可能というメリットから日本の製造業界で一番のシェア。