

世界初！3D プリント対応 PPS 樹脂粉末『トレミル®PPS』

東レ株式会社 ケミカル事業部 西田 幹也

東レ株式会社 ケミカルプロセス技術部 渡邊 圭

要 旨 3D プリント素材の世界市場規模は 2016 年に 1,000 億円に到達し、2020 年には 2,000 億円を越えると推計されている。近年、航空機やロボットなどの部品製造においては、3D プリントを用いて 3D データから最終製品を直接製作する工業用 DDM（ダイレクト・デジタル・マニファクチュアリング）が広がっており、用途も多様化する中で素材にも大きな期待が高まっている。その中で、東レは他社に先駆けて素材開発を進めた結果、世界 No. 1 事業である PPS（ポリフェニレンサルファイド）の樹脂粉末『トレミル®PPS』に世界で始めて成功し、2016 年 3 月から販売を開始した。今回は、その素材の特徴と新たに取り組みを始めた東レ G の 3D プリントビジネスについて紹介する。

1. はじめに

昨今、3D プリントは、射出成型では難しかった形状が自由に作製でき、溶接部品や分割構成部品及び複雑部位からなる部品を一体で作製できる為、製造イノベーションを起こせる可能性がある技術として注目を浴びている。

3D プリントの方式はいくつか種類があり、代表的な方式として、光硬化樹脂を用いる液槽光重合法（Vat photo-polymerization）や熱可塑性樹脂フィラメントを用いる材料押出法（Material extrusion）、熱可塑性樹脂粉末や金属粉末を用いる粉末床溶融結合法（Powder bed fusion）等がある。

その特徴は方式により様々であるが、造形物の高い寸法精度と機械強度を実現できる粉末床溶融結合法が現在、最も工業的に活用されており、今後、急速な拡大が見込まれている。

また、粉末床溶融結合法に使用される粉末市場は、2016 年現在、350 億円（樹脂：230 億円、金属：120 億円）であり、今後、年率 15-20%の成長率で、2020 年に 450 億円規模になると推計されている有望市場である。

従来、粉末床溶融結合方式の造形素材としては、主にナイロン 12 樹脂粉末が試作部品や玩具に使用されてきたが、耐熱性や強度等に課題があり、展開用途には限界があった。そこで、2013 年～東レ保有の世界 No. 1 事業である PPS に特化し開発を開始した。

PPS 樹脂は、耐熱性（融点：280℃）や耐薬品性、機械的強度、難燃性（難燃剤無しで UL 規格 V-0 達成）に優れたスーパーエンジニアリングプラスチックであり、自動車の電装部品や電機・電子機器、OA 機器、住設関連部品などに使用され、更に、採用領域が拡大している。

2. トレミル®PPS の特徴

トレミル®PPS は、当社の高機能 PPS 樹脂『トレリナ®』をベースに、独自のポリマー設計技術により、最適な流動性やポリマー特性を有した世界で初めての 3D プリント（粉末床溶融結合方式）用素材である。

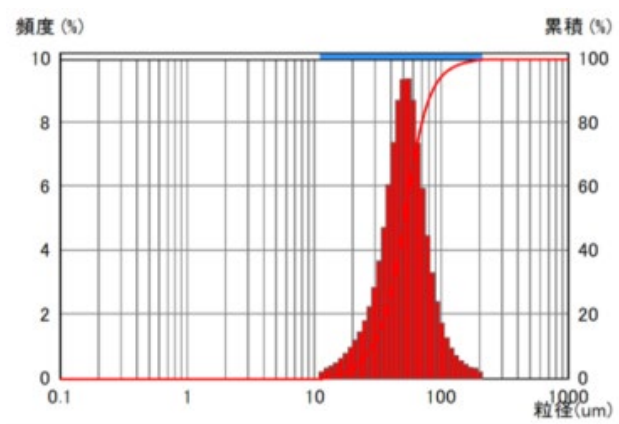


図 1 粒度分布

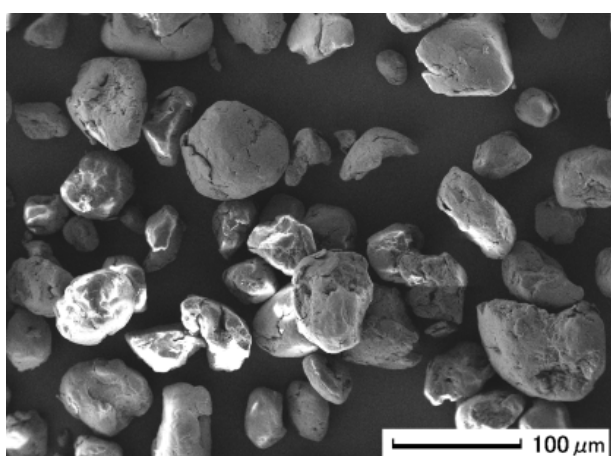


写真 1 トレミル®PPS



写真 2 添加剤による粉体良流動性

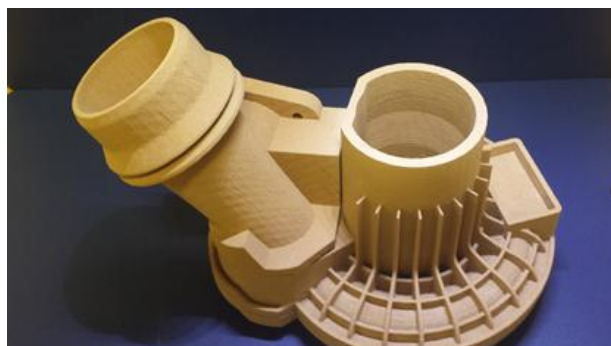


写真 3 3D 造形／自動車用機能部品（従来：金属部品）

今後、高耐熱性、高耐薬品性、高強度が求められる自動車や航空宇宙、産業・医療用機械などの幅広い用途へ展開を目指しており、更に、トレミル®PPS 以外にトレミル®PBT やトレミル®PA 等のラインアップを拡充し、多様な素材でお客様のニーズに応えていく。



写真 4 トレミル®PBT 造形品

今後の開発においては、ポリマー設計技術や微粒子化技術の高度化、炭素繊維との複合化などにより更なる強化グレードの開発に取り組み、その一部として、下記に示すガラス強化、CF 強化を先行開発している。

表 1 トレミル®PPS 強化品開発

造形物特性	引張強度 (MPa)		融点 (℃)
トレミル®PPS	非強化	55	280
	ガラス強化	64	
	CF強化	92	
従来材：ナイロン	46		170

また、現在、東レがトレミル®PPS 普及に向けお客様への試作造形を行う事でPPSの良さをPRしている。その試作造形の中で、課題（面粗度 UP、強度 UP）も判明して来ており、その課題解決に向け取り組みを強化している。

3. 東レ G 3D プリントビジネス構築に向けて

東レグループ5社（東レリサーチセンター、東レエンジニアリング、東レ・プレシジョン、東レプラスチック精工、東レ）では、素材だけでなく材料分析から加工までをカバーすることで、3D造形に関するあらゆる課題解決をグループ企業で取り組んでいる。今後、更に連携を深化させ、お客様へソリューションを提案していく。

東レグループの 3Dプリンタソリューション

東レグループでは、素材だけでなく材料分析から加工までをカバーすることで、3D造形に関するあらゆる課題解決をグループ企業でご提供致します。



引用文献

矢野経済研究所, 2016 年版 3D プリント材料市場の現状と将来展望 (2017) .

西田 幹也 (にしだ みきや)

東レ株式会社 ケミカル事業部 微粒子・CNT 課

渡邊 圭 (わたなべ けい)

東レ株式会社 ケミカルプロセス技術部