

「付加製造技術によるものづくりの振興に関する戦略策定」

(平成27～28年度実施事業)

【目的】

平成27年度事業により、付加製造（いわゆる3Dプリンタ）技術は、特に金属の部材生産技術としての普及が進まず、多品種少量生産という他にない特徴を活かした新たな素材技術としての位置付けが重要と分かりました。このため、今後発展が期待されるスーパーエンジニアリングプラスチック（以下、スーパーエンブラ）に的を絞って、3Dプリンタを産業用として普及させるための課題を整理し、戦略づくりを行うこととしました。

【事業の概要】

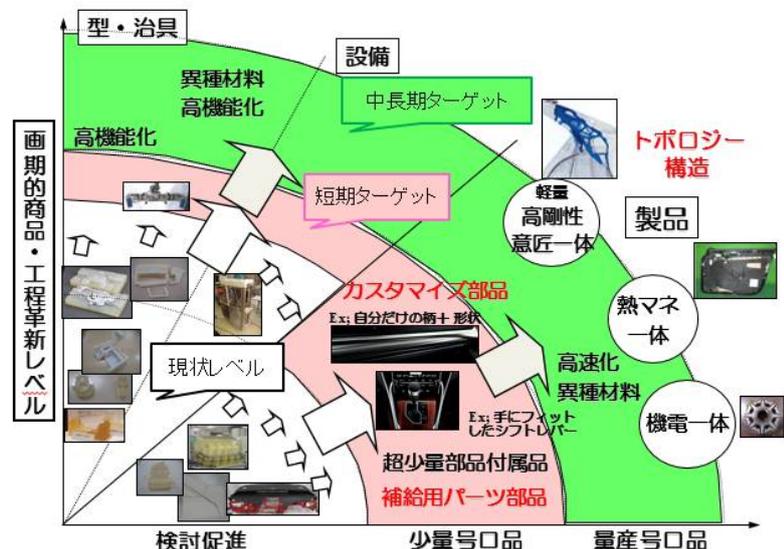
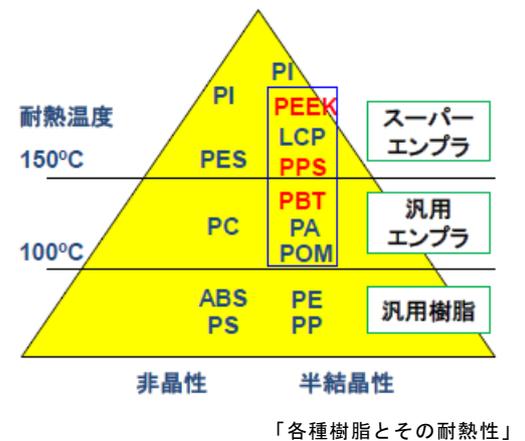
① 付加製造による高機能な樹脂造形物の特性

□ 耐熱性と高温強度を向上した樹脂として、エンジニアリングプラスチックもしくはスーパーエンブラがあります。これらは、右図縦軸の上ほど耐熱性が増加し、熱可塑性の特性を持つものが多くあります。

□ 付加製造による強度を検証するため、PPSの試験片を積層造形し引張特性を評価した結果、射出成形によるものと比較して、通常造形では積層方向で7割程度でしたが、低温造形では造形面内ではほぼ同等となりました。

② 川下産業が求める高機能樹脂材料の性能と付加製造への期待

□ 自動車産業での活用状況は、レース車両や超高級車の一部部品、金型や治具、開発段階での使用に留まっています。しかしながら、補給部品のために金型を長期に保管することへの対応策としての期待もあり、「既存部品の工法置換」から「付加製造でしかできない」という観点が求められています。特に車両軽量化の重要性が増す中、樹脂製部品には軽量化の他、絶縁性、耐食性、断熱性といった特徴を活かした適用が広がる状況にあり、スーパーエンブラ用付加製造技術への期待が高まっています。

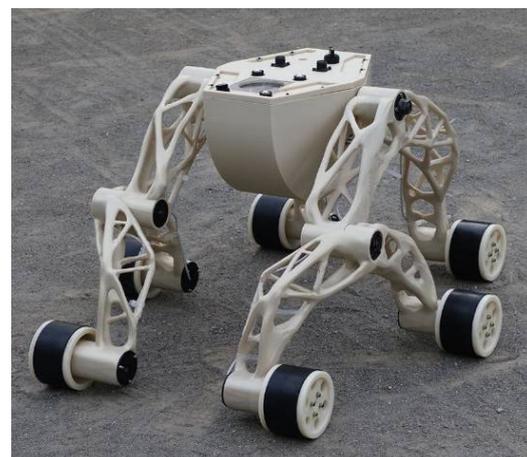


「樹脂付加製造技術の短中長期開発イメージ」

- 航空機エンジンにおいては、プラットフォームといった比較的低温である部材に利用されていますが、基本的に少量生産であり金型生産による形状変更の制限が課題となっており、短リードタイムでの変更対応に強い試作・生産が期待されます。

③ 付加製造による高機能な樹脂造形のための適用技術

複雑な立体構造を成形できる付加製造技術は、トポロジー最適化技術を用いることにより必要な強度を確保しつつ形状自由度・軽量化・一体成形などの機能を高め、本来の多品種少量生産の特徴を活かした新たな部材成形技術として期待できることが分かりました。



「トポロジー最適化技術の適応例」

④ 付加製造技術を用いたものづくりの産業応用への提言

スーパーエンブラ付加製造装置の普及のために自動車及び航空機エンジンからの課題として、以下の対策をまとめました。

- 短期では、強度特性の向上、コストの低減及び現状特性での使用を考えて、加工現象の詳細な研究、物性と樹脂特性の関係の究明、高性能材料及び大物造形機の開発、装飾品などを対象に面品質の改善、構造最適化ソフトの導入などへの対策などがあります。
- 将来は、強度以外の特性及び生産性の向上を考えて、加工状態のモニタリング、加工状態の制御、加工の高速化、プロセスの予測/最適化、コストと生産性（造形時間）の向上、付加製造を前提とした部品設計（設計者教育を含む。）、積層造形中の挙動のシミュレーションなどが挙げられます。

【今後の展開】

自動車、航空機エンジンを対象とし、オンデマンド生産が可能な特徴を活かし、性能向上のための研究開発と低価格化のためのイノベーションが必要です。このため、ユーザ、装置メーカ及び素材メーカが共同開発を指向し、さらに政府及び研究機関からの開発支援も求められ、連携研究開発の体制作りが急務となっており、そのための提案活動を進めます。

【問合せ先】

- 調査開発全般：一般財団法人 機械システム振興協会 TEL:03-6848-5036
- 本調査開発の詳細：一般財団法人 素形材センター TEL:03-3434-3907