

# 新野研究室

[新しい機能を新しい製造技術で実現]



生産技術研究所 価値創造デザイン推進基盤

Design-Led X Platform

付加製造科学

工学系研究科 精密工学専攻

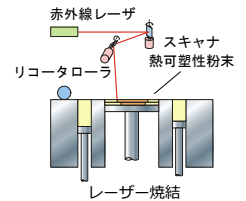
<http://lams.iis.u-tokyo.ac.jp>

本研究室では、機能性のある3次元形状、複合的材料からなる3次元形状を製造することによって、新しい機能部品や機電一体型の部品・システムの創出をすることを目指し、付加製造（Additive Manufacturing/3Dプリンティング）のプロセスとアプリケーションの研究を行っています。

## 主な研究内容紹介

### 付加製造とレーザー焼結

大きな材料の不要な部分を取り去ったり、必要な量の材料を型にはめたりすることによって、目的の形状を作り出す従来の製造法に対して、必要な材料を少しずつ附着することによってデジタルで保管された形状を実体化する製造方法のことを付加製造（Additive Manufacturing, AM）とよび、一般的には3Dプリンティングなどと呼ばれています。レーザー焼結は数多くある付加製造工程のうちの一つで、主に熱可塑性の樹脂粉末を薄く敷き、赤外線レーザーで加熱して選択的に熔融固化させることを繰り返して目的の形状を実体化します。



### プロセスに関する研究

#### レーザー焼結の低温造形に関する研究

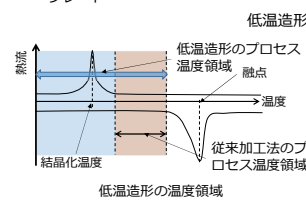
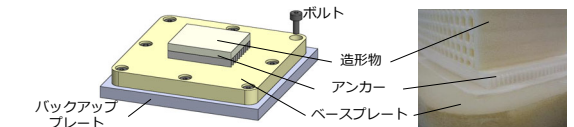
レーザー焼結では、造形中に加工対象物が反ることを防ぐために粉末床を融点近くまで予熱していますが、この方法が有効な材料は限定的で、粉末の再利用が困難になり材料コストが高くなるなどの問題もあります。本研究室では、予熱温度を自由に選べる“低温造形”の研究を行っています。

#### 高機能プラスチックの加工に関する研究

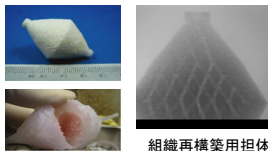
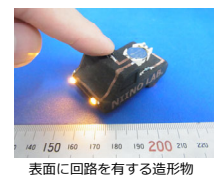
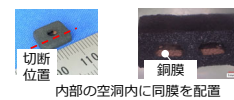
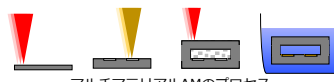
スーパーエンジニアリングプラスチックと呼ばれる高機能樹脂は融点が高く、レーザー焼結で加工するには耐熱性の高い特殊な装置が必要になります。本研究室では“低温造形”を利用して高融点樹脂の加工を可能にする方法を研究しています。

#### マルチマテリアルAMに関する研究

現在の付加製造技術は、樹脂や金属をはじめ多くの材料を加工できる一方で、樹脂と金属など融点が大きく異なるふたつの材料をワンバッチで加工する方法はほとんどありません。本研究室では、射出成形品の表面に金属回路が配置されたMID(Molded Interconnect Devices)製造技術のひとつであるLDS(Laser Direct Structuring)とレーザー焼結技術を融合して、金属樹脂複合構造体を付加製造する工法を研究しています。



1. 造形 2. 活性化 3. 造形 4. メッキ



### アプリケーションに関する研究

付加製造による組織工学担体の製造に関する研究（工学系研究科酒井研究室と共同研究）  
組織工学（再生医療）における臓器再構築には様々な手法が提案されており、それらの付加製造を活用するものも少なくない。本研究室では、生分解性樹脂製の組織工学担体をレーザー焼結によって製造し、比較的大型で代謝速度の大きい臓器の培養に関する研究を行っています。

光デバイスへの応用に関する研究（第一部枝川研究室と共同研究）

枝川（本所第1部）らが提唱したアモルファスダイヤモンド構造を有する高誘電率構造体がバンドギャップを有するという理論を実証するため、実際に酸化チタンを効率で含有する材料をレーザー焼結してアモルファスダイヤモンド構造体を製造し、バンドギャップを観測しました。

AMによるスポーツ用義足の生産（Additive Manufacturingを核とした新しいものづくりの創出）  
付加製造をもの作りに活用するには、製造技術としての性能向上の他にも、付加製造に適したビジネスモデル、製品の選定、デザイン、CADツールなど包括的な開発が必要となります。本プロジェクトではスポーツ用義足ソケットを例に、軽量で高強度な義足を製造するための、高機能樹脂の加工技術、機能的で美しいデザイン、カスタムメイドのための設計ツールの三位一体の開発を行いました。

アモルファス構造の造形物



|      | 技能者の作業時間 |       |       |
|------|----------|-------|-------|
|      | ベテラン     | 中堅    | 若手    |
| 従来技術 | 4h05m    | 5h15m | 7h15m |
| CAD  | 1h12m    | 1h30m | 1h36m |
| 低減率  | 71%      | 71%   | 78%   |