

PBF 法による金属積層造形について

1. はじめに

一般に 3D プリンティングとも呼ばれる積層造形技術は、目的とする 3 次元立体形状の 2 次元スライスデータを用い、断面形状を結合させながら積み重ねることで複雑な立体物も造形可能な技術です。現在、金属の積層造形手法の中で多く利用されている手法が PBF(Powder Bed Fusion)と呼ばれる方法です。今回は、PBF 法による金属積層造形技術を紹介します。

2. PBF-LB 法の原理と装置

図 1 に PBF 法の概要、図 2 にあいち産業科学技術総合センターで所有している装置(3D Systems 社製 ProX DMP 200)の外観と内部写真を示します。PBF 法では材料に金属粉末を用い、これらの図に示すように一層ずつ金属粉末の敷均しと熱による熔融・凝固を繰り返して積層していくことで造形物が得られます。熱源にレーザー(Laser beam)を用いる場合、他の電子線などと区別して特に PBF-LB や L-PBF と表記されます。

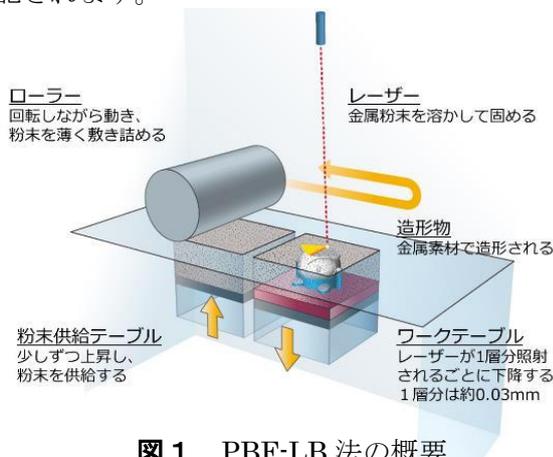


図 1 PBF-LB 法の概要

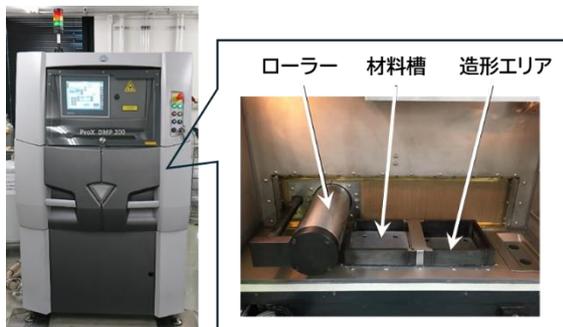


図 2 造形装置外観と内部写真

3. PBF-LB 法による金属造形の特徴

PBF-LB 法による金属造形では通常、「ベースプレート」等と呼ばれる、土台となる金属プレートの上に造形を行い、プレートに造形物が固定された状態で造形を進行させます。造形物の形状によりプレートから離れる箇所については、角度にもよりますが多くの場合「サポート」と呼ばれる支えを同時に造形することでプレートと造形物を固定して造形します。PBF-LB 法でこのような固定が必要になるのは、レーザーによる金属粉末の瞬間的な熔融・凝固に伴って発生する大きな残留応力により、反りや変形が起こることを防ぐためです。造形後にはプレートと固定された造形物を切り離します。一例としてワイヤーカット(放電加工)による切断の様子を図 3 に示します。

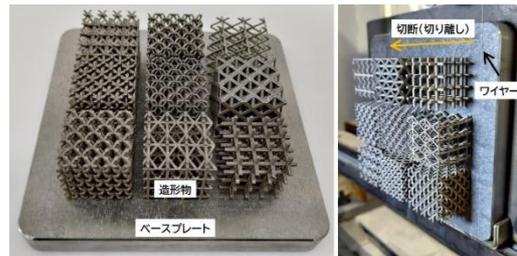


図 3 (左) プレートに固定された造形物、(右) プレートからの切り離しの様子

以前紹介した樹脂のレーザー粉末焼結法¹⁾は PBF-LB 法と方法が似ています。しかし、樹脂のレーザー粉末焼結法はプレートやサポートが原則不要であるのに対し、PBF-LB 法では必要となるため、設計に注意が必要です。

4. おわりに

当センターでは、PBF-LB法による金属積層造形に関して新規金属材料や金型等のプロセスツールの研究を実施してきました。また、金属以外にもポリアミド系樹脂²⁾やアクリル系樹脂を材料とした造形装置も所有しています。ご相談等ございましたらお気軽にお問合せください。

参考文献

- 1) あいち産業科学技術総合センターニュース 2022年7月号

技術支援部 試作評価室 梅田隼史 (0561-76-8316)

研究テーマ：積層造形を用いた機能性材料、プロセスツールの開発

担当分野：試作評価