

# 金属積層造形の基礎と造形物の評価に関する研究

ものづくり研究開発センター 氷見清和、材料技術課 山本貴文、住岡淳司、石黒智明

若い研究者を育てる会 三協立山(株) 永田直也、コーセル(株) 滝沢将史

## 1. 緒言

3Dプリンターは、従来のものづくりで用いられてきた金型や成形機などの大掛かりな設備が不要で、複雑な形状を作製することが可能な装置であることから、産業用途だけでなく趣味範囲での個人使用も増えており、一般にも広く知られる技術となっている。現在では、金属を材料とする3Dプリンターは、切削やダイカストなど従来の金属加工方法では不可能だった形状を直接成形できることから注目されている。

本研究では、金属3Dプリンターでしか作れない形状を作製するための前段階として、金属3Dプリンターの基礎的な特性を理解するため、様々な形状を造形し、その寸法計測などの評価を行い、造形限度などについて調査した。

## 2. 実験方法

金属積層造形システムには、EOSINT M280 (EOS GmbH) を用いた。アルミ合金 (ADC3 相当) およびステンレス鋼 (SUS316L 相当) にて、図1に示す形状を造形し、各部分について、形状状態について調査した。

## 3. 実験結果および考察

金属3Dプリンターによる造形物の金属組織は、水平断面と垂直断面で形態が異なる3Dプリンター特有の金属組織であった。

造形形状の限界については、積層方向と同じ方向に形状を繰り返して積層するオーバーハング部のない、安定した積層では、形状は悪いがφ0.5mmの小さな穴も造形できた。一方、積層方向に対して垂直なオーバーハング部の積層の場合、不安定な層を造形することになるため、造形することが困難であった。材料にもよるが、水平方向の穴は最小径φ1~2mmが限界である。オーバーハング部が大きくなるほど、形状が崩れている部分が大きくなっており、形状を保つためにはサポートの付与が必要となる。また、角度ごとの造形精度は90°が最も良好である。

0°に近づくにつれて悪くなり、45°を下回る角度ではサポートが必要となる。

金属3Dプリンターの従来の加工方法では不可能な形状作製技術と従来の加工方法の高精度な加工技術とを組み合わせることにより、高付加価値な金属製品を製造できると考えられる。

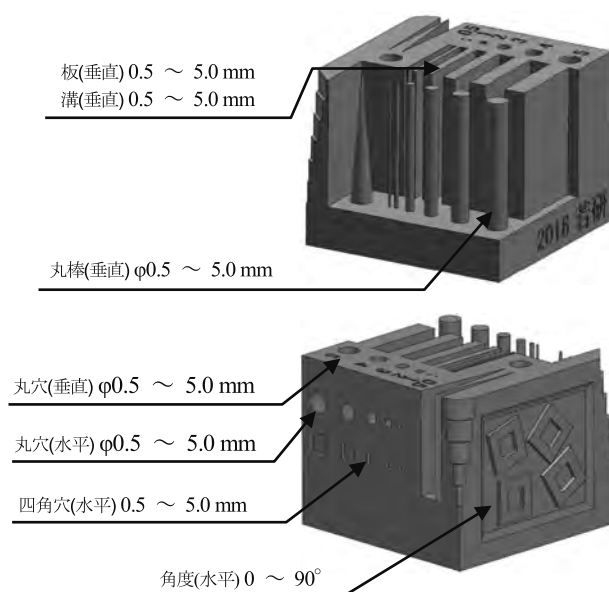


図1 評価サンプル形状および寸法測定部位

表1. 垂直方向の最小造形限界

材質	アルミ合金	ステンレス鋼
板(mm)	1	1
溝(mm)	1	0.5
丸穴(mm)	φ1	φ1
丸棒(mm)	φ4	φ1

表2 水平方向の最小造形限界

材質	アルミ合金	ステンレス鋼
四角穴(mm)	3	3
丸穴(mm)	φ2	φ1

詳細は、平成28年度 若い研究者を育てる会「研究論文集」p.14~20を参照。