

## 粉末焼結型 AM 装置による造形品の異方性緩和手法の提案

○木暮 尊志<sup>\*1)</sup>、山内 友貴<sup>\*2)</sup>、横山 幸雄<sup>\*2)\*3)</sup>、小金井 誠司<sup>\*2)\*3)</sup>、小林 隆一<sup>\*2)</sup>、山中 寿行<sup>\*4)</sup>

■キーワード Additive Manufacturing (AM)、粉末焼結、引張試験、焼結熱量

1. Additive Manufacturing による造形品の異方性
2. 異方性が発生する原因の考察
3. 引張強さの異方性を緩和する手法の提案

## ■研究の目的

- ・粉末焼結型 AM 装置による造形品の引張強さ、弾性率、破断伸びの異方性を確認する
- ・造形品内部の状態を観察し、異方性が生じる原因を明らかにする
- ・後処理により、異方性を緩和する方法を考案し、提案する

## ■研究内容

## (1) 研究背景

Additive Manufacturing (AM) は 3D プリンティングともよばれる材料を付け足して、所望の形状を得る製造技術である。この手法による造形品には、方向によって力学特性が異なるという異方性が存在することが知られている。AM を構造部品の製造技術とするには、この特性を把握し、考慮した設計を行う必要がある。また、異方性があまりに強くと多方向からの荷重がかかる用途では使用できない可能性があるため、上記した設計手法の他に、異方性を緩和する手法を考案することも重要である。そこで本研究は、引張強さにおける異方性の確認とその発生原因を明らかにするとともに、簡便な異方性の緩和手法を提案することを目的とした。

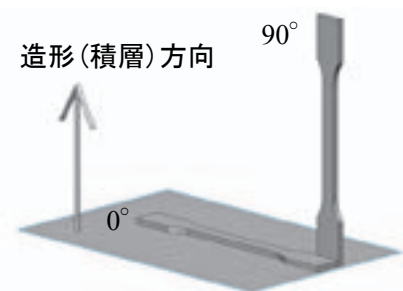


図1. 試験片データ配置図

## (2) 試験方法

粉末焼結型 AM 装置により、図1に示すように積層面に対して長手方向が0°と90°になるようにデータを配置して試験片を作成し、引張強さを測定した。材料はナイロン12粉末を使用した。

一部の試験片の表面をフライス加工することで表面にある積層による段差を取り除き、異方性の緩和を試みた。

## (3) 結果・考察

図2に得られた引張強さを示す。0°と90°では、およそ30%の違いがあり、異方性が生じていることが確認できる。90°の方が低い値を示すのは、層間に対して垂直に荷重がかかり、応力集中が生じるからであると考えられる。

図3にフライス加工により、表面の積層段差を取り除いたときと、何も後加工しなかったときの0°と90°の引張強さの比を示す。何も加工しないとおよそ3割の差が生じていたが、加工を施すことにより、異方性がほぼ緩和されていることが分かる。このため、異方性を緩和するには、表面に切削加工などを施し、表面の積層段差を取り除くことが有効な手段の一つであることが確認できた。

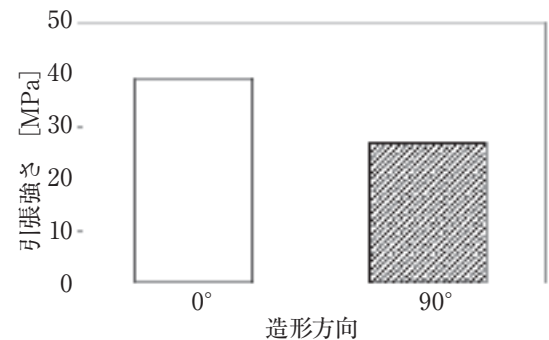


図2. 引張強さ

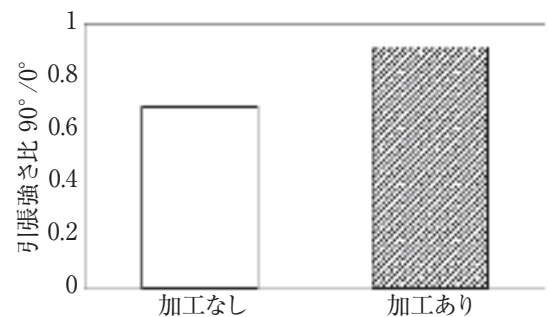


図3. 引張強さの比

## ■研究の新規性・優位性

AM 技術による造形品の異方性に注目した研究は少なく、緩和手法を提案することで適用範囲を広げることができる。

## ■産業への展開・提案

- ① AM 技術による最終製品の製造
- ② 造形品の特性に関する情報提供
- ③ 造形品の品質向上

\*1) 城東支所、\*2) システムデザインセクター、\*3) 機械技術グループ、\*4) 材料技術グループ

H25.10 ~ H26.9【基盤研究】粉末焼結型積層造形品の品質安定化