

研究テーマ	金属3Dプリンタを活用した高付加価値製品創出に関する研究（第3報）－金属3Dプリンタ造形物の機能性評価－		
担当者（所属）	萩原義人・寺澤章裕・古屋雅章（機械電子）・石黒輝雄・西村通喜・小松利安・早川亮・米山陽・坂本智明・佐野正明（機械）・鈴木大介（材料・燃料電池）・清水毅・孕石泰丈（山梨大）・田中隆三・加納佳明・岩尾翔太（株）松浦機械製作所		
研究区分	成長戦略研究	研究期間	令和2年度～令和4年度

【背景・目的】

金属3Dプリンタは、世界では既に航空宇宙、自動車、医療など様々な分野において、また国内では金型などいくつかの分野で活用されはじめるなど、今後の主な製造法の一つとして大いに期待されている。しかし造形時の応力発生による変形、表面粗さの悪化、切削加工時の高精度化等、様々な課題もある。

そこで本研究では、金属3Dプリンタ造形物の高付加価値化を目的として、第1・2報では、レーザ照射による粉末床熔融型金属3Dプリンタ（LUMEX Avance-25）で作製したサンプル（使用材料：SUS316L、ニッケルアロイ718）の各種評価を行った。第3報では、SUS316Lの残留応力、SUS316Lおよびニッケルアロイ718の切削性、SUS316Lの電子ビーム加工による耐摩耗性などについて評価を行った。

【得られた成果】

- レーザ出力 320W において各走査速度で造形した SUS316L 積層造形物の角柱サンプル（10×10×10mm）表面の応力測定（移動方向）結果を図1に示す。この結果から、レーザ走査速度 1000mm/sec 前後で残留応力の値が大きく変化することが確認できた。
- SUS316Lおよびニッケルアロイ718の市販材および造形材に対し、各条件で切削試験（切削工具：φ2スクエアエンドミル、回転数：2400rpm、切り込み深さ：0.1mm）を行った結果を図2に示す。両材料とも造形材の方が工具摩耗量が低い（切削性が良い）ことを確認することができた。

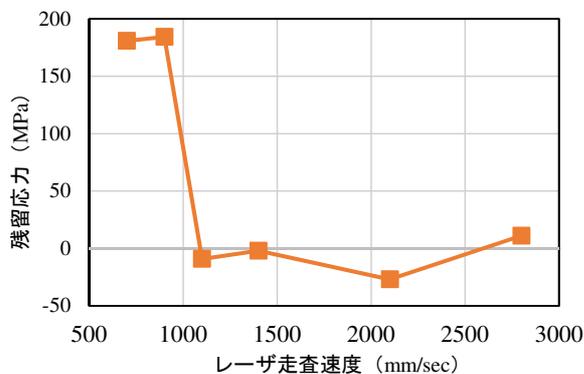


図1 残留応力測定結果

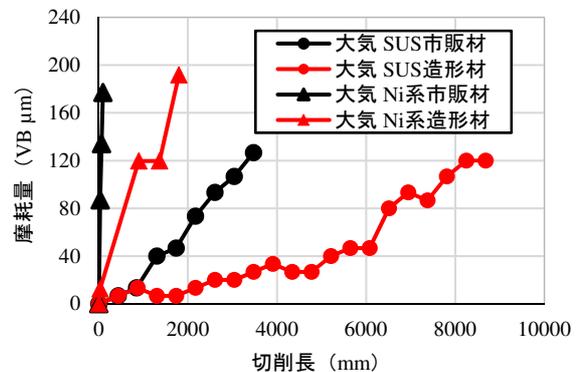


図2 切削加工性評価結果

- SUS316L積層造形物（AM：Additive Manufacturing）の機能性向上を目的として、耐摩耗性に優れたTiN粉末（粒径約1.6μm）を造形物表面に塗布したのち、電子ビーム加工（EB：Electron Beam，エネルギー密度：40J/cm²）を行った試験片を作製し、各試験片の摩擦摩耗試験を行った。その結果を図3に示すが、AM+TiN+EB試験片の耐摩耗性の向上を確認することができた。

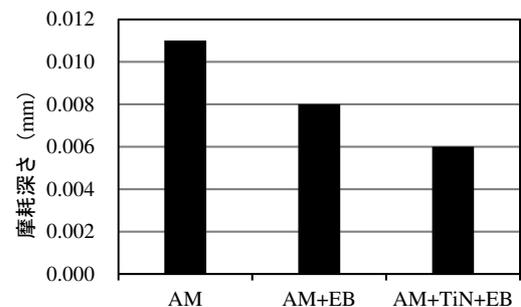


図3 摩擦摩耗試験結果

【成果の応用範囲・留意点】

- 研究成果を活用した試作開発
- 医療、金型、自動車、航空機分野等における高付加価値製品の創出