

研究テーマ	金属 3D プリンタ造形物の高品質化に関する研究(第 3 報)		
担当者 (所属)	寺澤章裕・鈴木大介・萩原義人・米山陽・坂本智明 (機械) 古屋雅章・八代浩二 (機械電子) 緑川哲史・田中隆三・岩尾翔太・市村誠 ((株) 松浦機械製作所)		
研究区分	重点化研究	研究期間	平成 29 年度～令和元年度

【背景・目的】

航空・医療・金型産業などの幅広い分野で、金属3Dプリンタの活用が期待されている。しかし、造形物のアンダーカット部における表面粗さの増加や、反り等の変形が発生するなどの課題があり、造形物の高品質化には、これらの課題を解決する必要がある。本研究では、造形条件等が表面粗さや変形に与える影響を明らかにし、改善方法をみいだすことで、造形物の高品質化を図ることを目的とする。

【得られた成果】

図1に示すように、アンダーカット面を有する造形物をSUS316Lで造形し、造形条件の違いによる表面粗さと応力の評価を実施した。前報において、アンダーカット面の表面粗さ悪化の原因である余剰硬化を低減するために、造形エネルギーを抑制（レーザ走査速度を高速に）して造形した結果、表面粗さの改善と残留応力の低減を達成することができた。本報では、内部空隙の評価を行い、その結果を踏まえて、アンダーカット面近傍のみを低エネルギーで造形し、表面粗さの改善を試みて以下の結果を得た。

図2に、造形物（造形角度60° レーザ走査速度1400mm/sec）の側面を研磨して、測定顕微鏡で観察した結果を示す。アンダーカット面近傍は空隙が少ないが、内部では空隙が確認される。

上記結果を踏まえて、造形角度20° 40° 60° の造形物について、アンダーカット面近傍のみ低エネルギー（レーザ走査速度（1400mm/sec））にし、内部は推奨条件（700mm/sec）で造形した。また低エネルギー領域は0.4～2.0mmまで変更して造形を行い、各造形物の表面粗さ測定を実施した。その結果を図3に示す。60° の造形物においては、アンダーカット面表面粗さを改善するには、低エネルギー領域を1.6mm程度確保する必要があることが明らかになった。

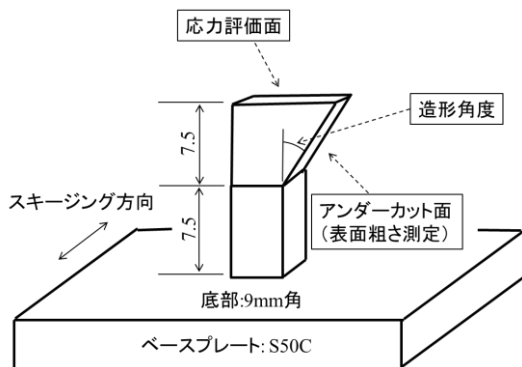
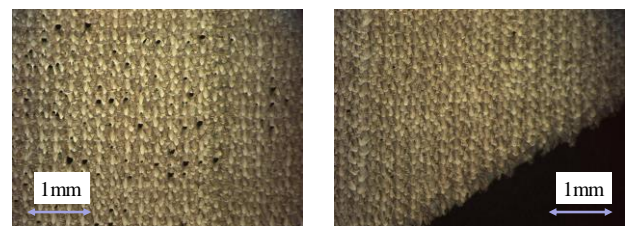


図1 造形物の形状



(a) 造形物内部 (b) アンダーカット面近傍
図2 造形物側面断面観察結果

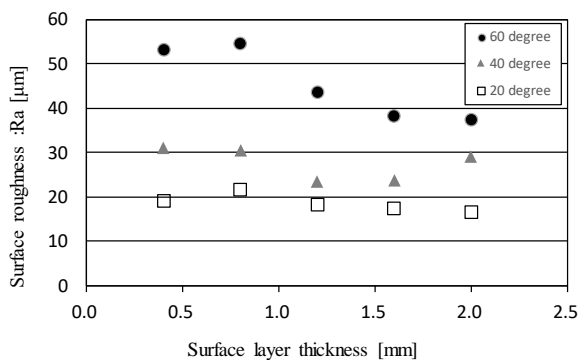


図3 低エネルギー領域の違いによるアンダーカット部表面粗さの違い

【成果の応用範囲・留意点】

製品形状や目的に応じて、本研究データを活用して造形条件を選定することで、これまで造形が困難であった形状も造形可能となる。