

研究テーマ	金属 3D プリント造形物の高品質化に関する研究		
担当者 (所属)	寺澤章裕・鈴木大介・萩原義人・米山陽（機械）・古屋雅章（機械電子） 緑川哲史・田中隆三・岩尾翔太（(株) 松浦機械製作所）		
研究区分	重点化研究	研究期間	平成 29～31 年度

【背景・目的】

航空・医療・金型産業などの幅広い分野で三次元積層造形の活用が期待されている。しかし、金属 3D プリントは金属粉末材料を溶融・焼結させるため寸法精度や表面粗さ、造形品の変形など実用化にあたり解決すべき課題が多い。本研究では、造形条件や製品形状が、表面粗さや変形に与える影響を明らかにし、改善方法を模索することで、造形品の高品質化を図ることを目的とする。

【得られた成果】

1. 造形物の表面形状・表面粗さに関する検討

本年度はSUS316Lの造形物（図1, 2）について、ベースプレートに垂直な面を基準に0°～70°まで10°毎に変化させて造形を行い、アンダーカット部の表面粗さ（Ra, Rz）、および設計値との偏差について調査を行った。その結果、造形角度の増加に伴い表面粗さは増加する傾向を示したが、特に造形角度50°以降で表面粗さの悪化が顕著になることが判明した（図2, 3）。これは、アンダーカット部の角度が大きくなるにつれて、積層厚さに起因する粗さに加えて、熱起因と思われる凹凸が増加したためだと考えられる。今後熱の影響を低減するため、造形条件・形状等について検討していく。

2. 造形物の形状変化軽減化に関する検討

φ10mmからφ2mmまで1mm毎に造形を行った円筒型試験体（マルエージング鋼）の造形表面中央部に対し、X線回折により応力測定を行った。応力測定は図4に示すように測定座標系を設定し、X, Y方向における応力測定を行った。測定スポット径は1mmである。表面応力はX方向ではφ6mmまで、Y方向ではφ4mmまで圧縮側で緩やかな変化を示していたが、X方向ではφ4mmから引張側に転じ、φ2mmではX, Y方向いずれにおいても引張側に極端な変化を示した。また、φ10mmではX方向に対しY方向の圧縮応力が大きく、異方性を有することが観察された（図5）。

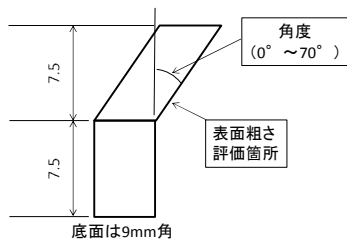


図1 造形物形状

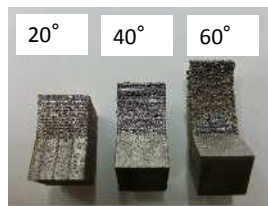


図2 造形物
(上部がアンダーカット部分)

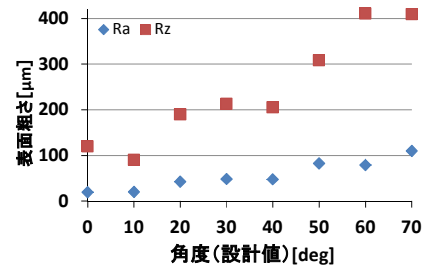


図3 表面粗さ測定結果

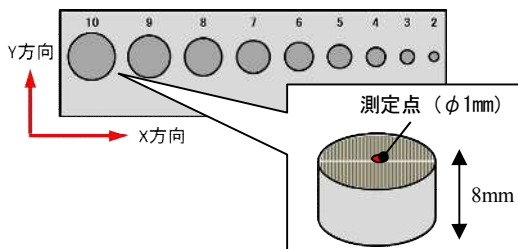


図4 応力評価用サンプル概略

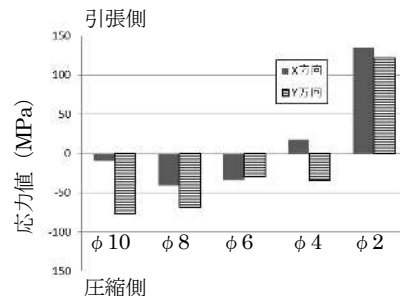


図5 各円柱における表面応力

【成果の応用範囲・留意点】

当該研究の課題が解決できれば、造形品の高精度・高品質化が達成できる。また、研究成果を技術相談や設備利用で活用することで、県内企業の競争力向上につながる。