

ナイロン粉末焼結型 RP 造形物の 機械的性質に及ぼすレーザー出力の影響

○木暮 尊志^{*1)}、横山 幸雄^{*2)}、山内 友貴^{*2)}、山中 寿行^{*3)}、関口 明生^{*4)}

1. はじめに

積層造形法は、3次元のデジタルデータから金型を介さずに直接的に物を作り出すことができる特徴を有している。また、工具による制約にとらわれないため、加工自由度が非常に高いことも特徴の一つであり、新しい造形法として注目を集めている技術である。

その中で粉末焼結型と呼ばれる手法は、レーザーによる熱で材料である粉末を溶かして造形を行うため、比較的丈夫で時間的耐久性に優れたものを造形することが可能である。そのため、形状確認に留まらず、機能確認や性能評価にも用いることが可能であり、さらには製品として使用されている例もいくつか存在する。しかしながら、造形物に対して用途の検討は盛んに行われているが、造形物の強度などの機械的性質にはあまり目が向けられていないのが現状である。

そこで本研究では、造形物の機械的性質である引張強度、弾性率および破断伸びを測定した。さらに、造形条件による影響を調査するため、焼結時のレーザー出力を変化させた場合の機械的性質を検討した。

2. 実験方法

材料はナイロン12を用い、造形は(株)アスペクト製 RaFaE1550Cにより行った。図1に示すような3方向の積層となるように造形を行い、造形時のレーザー出力は12W、15W、18W、21Wとした。

各種機械的性質の測定はJISK7161、JISK7162およびJISK6920-2に準拠した引張試験により行った。試験機はオートグラフAG-X plus((株)島津製作所製)を用いた。荷重は試験機に装着されたロードセル、弾性率はひずみゲージ(KGF-5-120-C1-11、(株)共和電業製)、破断伸びはクロスヘッド変位からそれぞれ求めた。

3. 結果・考察

図2に代表的なものとしてレーザー出力と引張強度の関係を示す。縦軸が引張強度、横軸がレーザー出力を表している。全体的にはレーザー出力の低下とともに引張強度も低下しているのが確認できる。これは、レーザー出力の低下とともに材料粉末の熔融による接着度合いが低下したためであると考えられる。

また、積層方向と引張軸が直角な90°の試験片において、引張強度が低下することが明らかである。

4. まとめ

粉末焼結型の積層造形法により作成された造形物の機械的性質は、造形時のレーザー出力に影響を受けることが確認された。しかしながら、その影響の度合いは積層方向により異なっており、造形条件の決定には、レーザー出力だけでなく、積層方向の機械的性質も考慮する必要があることが分かった。

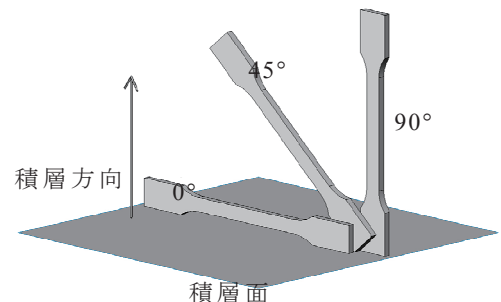


図1. 試験片の造形方向

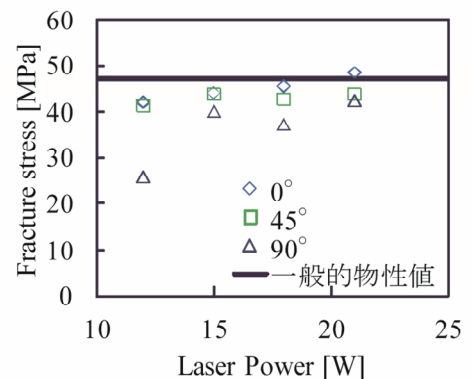


図2. レーザー出力と引張強度の関係

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