

レーザー照射による金属基板上への多孔質薄層の形成

題目はこの位置から始める. 左詰め, 12ptを使用

講演番号を記入

講演番号が入ります  
記入しないで下さい

右詰め, 9ptを使用  
発表者には○印を付ける

(九大院) 野元 宣寿

本文はこの位置から始める. 一段組み  
で作成. 9ptを使用

(九大院工) 姜 賢求, 長田 稔子, 津守 不二夫, ○三浦 秀士  
(所属, 研究者名と本文の間は1行あける)

【概要】

近年, 金属多孔質体は様々な分野で利用されている. 一般的に金属多孔質体は焼結, 溶湯発泡法, プリカーサ発泡法で作製されている. しかしながら, これらの作製法にはコストが高く, 製造時間もかかるというデメリットがある. そこで, 本研究では, 短時間で高エネルギーの供給が可能なレーザーフォーミングに着目した. レーザーフォーミングとは積層造形法の一つであり, 薄く敷いた金属粉末をレーザー走査により選択的に溶融・固化させ, この層を繰り返し積層することで三次元製品を造形するプロセスである. 複雑形状を作製可能, レーザのパラメータを変化させることで造形体の気孔率を制御できるというメリットがあり, 多孔質体の形成にも有用である. また, この手法を用いることで緻密な構造の表面部に多孔質体を付与することも可能であり, 機能性表面といった応用分野にも適用できる. 本研究では, レーザ照射条件を変化させた多孔質構造の制御, および緻密体と多孔質体の接合強度の評価を行う.

【実験方法】

材料粉末として平均粒径 100 μm の青銅粉末を用いた. 基板には多孔質層との接合性を考慮し, 低融点金属である錫をメッキした鋼板を用いた. レーザ発振器として最大出力 300 W, 連続発振方式のイットリビウムファイバーレーザーを用いた. また, 金属基板と接合した良好な多孔質層を得るため, 1度 に供給する粉末層厚さを 150 μm とし, 積層を 2回に分けて行った. 実験では, レーザパラメータの変化による1層目と基板の接合力, さらに, 1層目と2層目の接合力, それぞれへの影響を評価した.

【実験結果および考察】

基板と1層目の接合力, それとレーザー出力との関係を図1に示す. レーザ出力の増加とともに接合力は増加していく傾向にある. これは投入されるエネルギーが増加するため粉末の溶融量が増え, 基板との接合面積が増加していることが原因である. また, 別の要因として, 高レーザー出力条件において銅とスズが溶融し合金化していることも挙げられる. 図2には, レーザ出力を変化させた場合の断面写真の例を示す. 低出力 (40 W) の条件では粉末があまり溶融せずにネック成長によって多孔質構造を形成している (図2左). 一方, より高いレーザー出力 (140 W) では粉末が多く溶融し, 複雑な形状で固化することで多孔質構造を形成している (図2右).

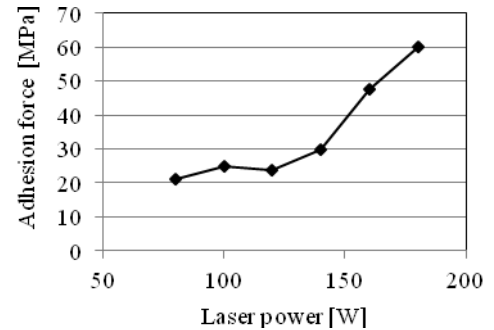


図1 レーザ出力と接合力の関係

また図3に1層目と2層目の接合力とレーザー出力との関係性を示す. 基板との接合力の場合と同様に, レーザ出力が増加するとともに層間接合力が増加している. 一方, 出力の増大とともに, 多孔質体ネットワークは, より粗いものへと構造が変化する. 多孔質体の利用時には, このような構造変化についても考慮し, レーザ条件を選定していく必要がある.

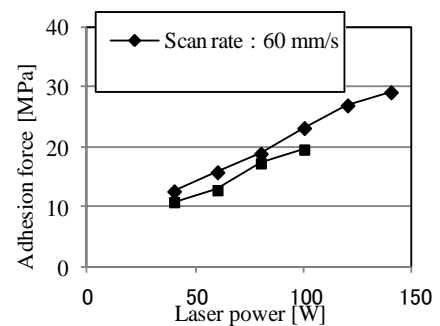


図3 レーザ出力と層間接合力の関係

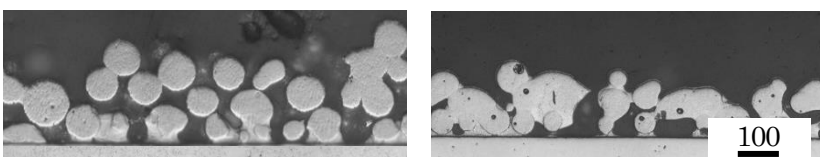


図3 多孔質層の断面写真 (レーザー出力: 40 W (左), 140 W (右))

のもと たかひさ, かん ひょんぐ, おさだ としこ, つもり ふじお, みうら ひでし

最下行 (枠内) に研究者名をひらがなで