S04104

レーザー積層造形法を用いたポーラス構造金属材料部材の作製

Fabrication of porous structural Metallic devices by Laser Additive Manufacturing

○正 岸本 哲^{*1}, 渡邊 誠^{*1}, 谷川 博康^{*2} (量子研)Satoshi KISHIMOTO^{*1}, Makoto WATANABE^{*1} and Hiroyasu TANIGAWA^{*2}^{*1} 物質・材料研究機構 National Institute for Materials Science^{*2} 量子科学技術研究開発機構 National Institute for Quantum and Radiological Science and Technology**Key Words** : Selective Laser Sintering, Porous Materials, High Melting Point Metal

1. 緒 言

タングステン (W) やモリブデン (Mo) などの遷移金属は高融点金属とも呼ばれ、融点が高く、高電気抵抗、高温での強度が高く硬いため、高温環境下や高応力下等様々な用途で使われている。しかしながら高融点であるため、材料の創製等にも多大なエネルギーを有し、発泡や焼結法ではポーラスな材料等を作製することは困難であった。最近になり、レーザーを用いた3Dプリンティング技術¹⁾が直接資料を作製する手法として注目を集め始めている。本技術は、Selective laser sintering (SLS)とも呼ばれ、数十 μm 厚の層ごとに金属パウダーを熔融凝固させ、これを繰り返すことにより立体形状を作製する手法である。本手法はレーザーの出力や走査速度等の作製条件の違いにより空孔率が異なることが報告されている。本研究ではタングステン等の高融点材料を用い、3Dプリンティング技術の作製条件を変化させて高融点金属のポーラス材料を作製し、その形状を観察した。

2. 実験方法

用いた3DレーザープリンターはConcept Laser社製MLab Cusingである。用いた金属粉末はタングステンを用い、粒径は $4\mu\text{m}$ から $10\mu\text{m}$ である。できるだけ流動性のある球状に近いタングステン粉を用いた。照射するレーザーは95W、スポット径 $50\mu\text{m}$ 、走査速度を $650\text{mm}/\text{秒}$ から $1150\text{mm}/\text{秒}$ まで変化させた。積層厚は $10\mu\text{m}$ で行った。ベースプレートはオーステナイト系ステンレスを用いた。積層厚、 0.2mm から 2mm まで積層させ、光学顕微鏡や走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて観察した。

3. 結果および考察

図1に作製したタングステンポーラス材料の写真を示す。幅20mm、奥行20mmの正方形で厚さ2.0mmまでタングステンを積層した例である。タングステン粉は下方より上方へワイパーにて供給されている。正確に矩形型に造形することができる。図2に図1で作製したタングステン材料の走査型電子顕微鏡写真を示す。側面より観察した例である。タングステン粒子は完全に熔融することなく原形をとどめ、空孔のある状態で焼結しポーラス化している。これによりレーザー積層法を用い、高融点金属ポーラス構造が作製可能なことが明らかとなった。

Fig.1 Tungsten cuboid sintered by laser beam exposure. Fig.2 Side view SEM image of the sintered Tungsten.

文 献

Siddharth Bhandari, and B Regina, 3D Printing and Its Applications, International Journal of Computer Science and Information Technology Research ISSN 2348-120X (online) 2-2, pp:378-380.