

## レーザー焼結による金属薄膜の作製とガルバニック置換反応による構造制御

### Fabrication of Metal Thin Films by Laser Sintering and Structural Control by Galvanic Replacement Reaction

産総研 FLEC, °徳久 英雄, 森田 智子, 山本 典孝

AIST FLEC, °Hideo Tokuhisa, Noriko Morita, Noritaka Yamamoto

E-mail: h-tokuhisa@aist.go.jp

3Dプリンター（付加製造）技術のひとつであるレーザー積層造形技術(SLS)では、一般的に金属粉末を高出力レーザーにより直接融解あるいは焼結させて立体造形物を作製するため、レーザー照射部がかなり高温になることや装置が大型化、高額化するため応用範囲が限られている。我々は、低出力レーザーにより融解可能な金属粉末を用いることで、PET、PENなどの熱に弱いプラスチックフィルム基材や紙上にこれまでにないデバイス創製が可能になると考え、研究開発を行っている。本講演では、低温（200°C以下）で融解するSnベースの低融点金属粉末を用いて、レーザー照射することで薄膜（膜厚：数～数十 $\mu\text{m}$ ）を形成し、さらにガルバニック置換反応を行うことにより、SnとCuを交換させ低抵抗導体薄膜形成およびLiイオン電池用アノードの構造制御する技術を開発したので報告する。

用いた金属粉末は、139°Cに共焦点を有するSnBi系の低融点合金を用いた。PEN上に粉末層を形成し、基材背面からファイバーレーザー光（波長：1075 $\mu\text{m}$ ）を照射することで、金属粉末のパターン焼結を行った。さらに、CuSO<sub>4</sub>水溶液にさらすことで、焼結体中に含まれるSnと水溶液中のCuイオンを交換させることで、低抵抗化（1/100以下）するとともに、Liイオンと合金形成可能なSnとBiのまわりがポーラスな構造体を形成する事が分かった（Fig. 1）。これは、Liイオン電池のSnなどの合金系負極において、Li吸蔵放出時の大きな体積変化に伴う劣化が大きな問題になっているが、それを抑制する構造になると考えられる。

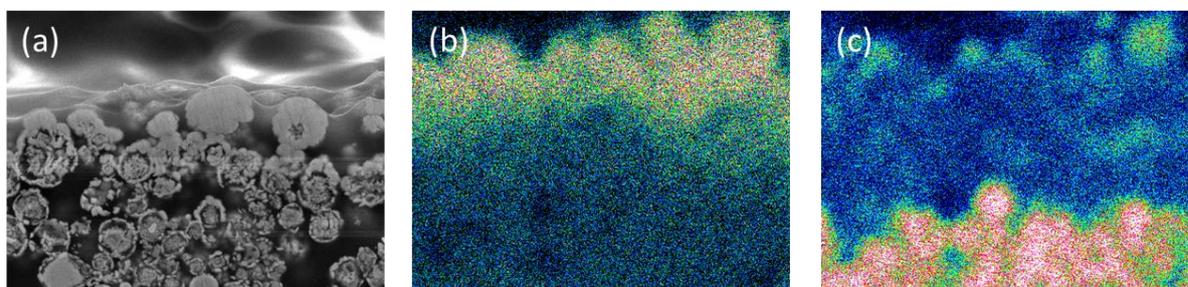


Fig. 1 A cross-sectional (a) SEM image and EDX mapping analysis of (b) Cu and (c) Sn elements of a SnBi laser-sintered layer after soaked in 0.3M CuSO<sub>4</sub> aqueous solution.