

レーザメタルデポジション方式による高速・高精度 3 次元積層造形技術とその応用事例

株式会社東芝 生産技術センター
岡田直忠

1. はじめに

金属の 3 次元積層造形法としては、レーザや電子ビームを熱源としたパウダーベッド方式 (PBF; Powder Bed Fusion) が一般的で、多くのメーカから造形装置が販売されている。一方、大型・高速造形の点で最近注目されつつあるのがレーザメタルデポジション (LMD; Laser Metal Deposition) 方式である。レーザメタルデポジションは、指向性エネルギー堆積法 (DED; Directed Energy Deposition) とも呼ばれる¹⁾。レーザクラディングやレーザ肉盛り溶接と呼ばれる手法と同一プロセスで¹⁾、補修や表面コーティングに使われていた上記技術を、3D 造形に応用したものをレーザメタルデポジションと呼んでいる。図 1 にパウダーベッド方式とレーザメタルデポジション方式の概略図を示す。パウダーベッド方式では、敷き詰められた金属パウダーにレーザや電子ビームを照射して熔融させるのに対し、レーザメタルデポジション方式は、レーザで下地を熔融させ、熔融させた領域に選択的に金属パウダーを供給して造形してゆく。

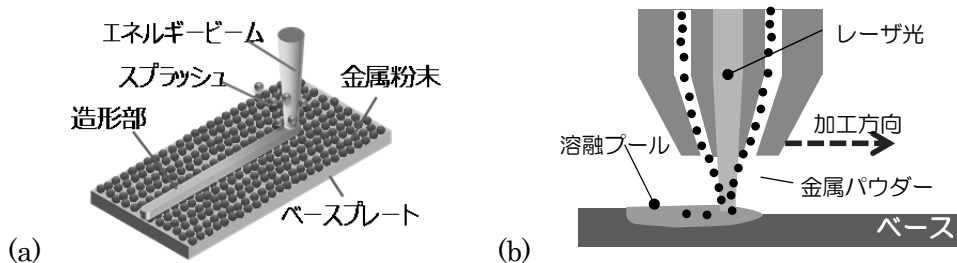


図 1 金属 3 次元積層造形法 (a)パウダーベッド方式, (b)レーザメタルデポジション方式

レーザメタルデポジション方式では通常、図 2 に示すように、レーザ光を集光するレンズと一体化されたパウダーノズルを持ち、窒素やアルゴンなどの不活性ガスをキャリアガスとして金属パウダーを供給し、レーザ照射部分にできた熔融プールに吹き付けることにより、材料が堆積し、部品の造形が行なわれる。

キャリアガスを用いて金属パウダーを供給するため、供給系を切替えることにより金属パウダー材料の切替えが容易にでき、さらに複数種のパウダーの配合比を任意に変えることもできる。部分的に異なる材料を堆積させる複層造形や材料の成分が連続的に変化する傾斜材料の造形が可能であ

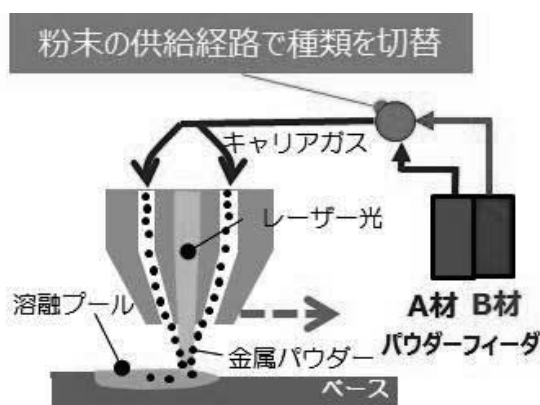


図 2 メタルデポジション方式の造形システム