

## レーザーメタルデポジションシステム

キーワード：レーザー、表面改質、肉盛

### はじめに

近年、レーザー発振器の高効率化・低価格化による普及や光学系をはじめとする周辺技術の高度化にともなって、レーザー加工に関する技術開発が盛んに行われています。

レーザーメタルデポジション(Laser Metal Deposition)は、基材にレーザー光を照射しながら粉末材料を供給することで、耐摩耗性や耐食性に優れた肉盛層を基材表面に形成する手法です(図1)。本技術は、機械部品や金型などに新しい機能を付加することができる局所的な表面改質技術として利用できます。

当研究所では、レーザーメタルデポジションシステムを平成27年1月に導入いたしました。ここでは同システムの概要と加工事例について紹介します。

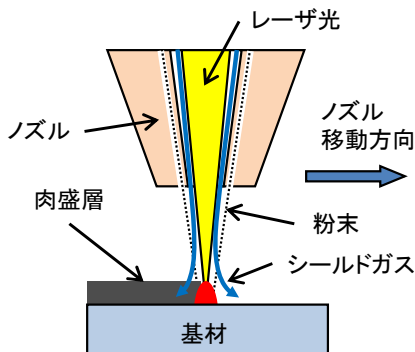


図1 レーザメタルデポジションの模式図



図2 装置全体の外観

### システムの概要

システム全体の外観を図2に、レーザー加工ヘッド部の写真を図3に、主な仕様を表1に示します。本システムはレーザー発振器、粉末供給装置、レーザー加工ヘッド、6軸多関節ロボットで構成されています。レーザー発振器は最大出力2kWの半導体レーザーです。



図3 レーザ加工ヘッド部

表1 主な仕様

レーザー発振器	Laserline 社 LDM-2000-60
波長	940nm
最大レーザーパワー	2kW
ビームスポット	□5mm × 5mm
粉末供給装置	GTV社 PF2/2MF
粉末供給ユニット	2ホッパー
粉末容量	1.5L / 1ホッパーあたり
キャリアガス	アルゴン、窒素
加工ノズル	Fraunhofer 製 COAX12
ワーキングディスタンス	ノズル下端から20mm
加工角度	0° ~ 90°
粉末供給方式	4穴個別
適合粉末粒径	20~150μm (粉末により異なる)
加工用ロボット	安川電機 MOTOMAN-MH24
構造	6軸多関節型
制御盤	DX200
加工エリア	700mm × 700mm

粉末は20 $\mu\text{m}$ ~150 $\mu\text{m}$ の粒径が使用可能で、溶射やPTA肉盛用に市販されている粉末がそのまま使用できます。粉末供給装置は2つの供給ユニットで構成されており、2種類の粉末を同時に供給することが可能です。図4はノズルから粉末が噴射される様子を撮影したものです。レーザー光と同軸で粉末を供給できるため任意の形状に肉盛加工が可能です。

### 加工事例

建設機械部品や破碎機用刃物などは、土砂等による過酷なアブレシブ摩耗が起こる環境で使用されます。このような用途を想定した耐摩耗用の硬化肉盛の例として炭化タングステン(WC)を含む硬質粒子複合材料のレーザー肉盛を行った結果を示します。

図5(a)に肉盛加工の模式図を示します。基材をSUS304とし、Co合金とWCの各粉末を個別に供給し、レーザー照射部で混合させて肉盛を行いました。図5(b)に肉盛層の外観を示します。肉盛層の厚みは約1.3mmで、さらに厚みが必要な場合は、肉盛層の上に重ねて複数回肉盛を行うことで所望の厚さにすることができます。図5(c)に肉盛層の断面組織を示します。Co合金中にWCが均一に分散していることがわかります。

このように異なる材料を個別に供給して肉盛加工を行うことで、比重差の大きい材料でも偏りの少ない均一な肉盛層を得ることができます。また、それぞれの材料の供給量を変化させることで、肉盛層の成分を傾斜的に変化させることも可能です。

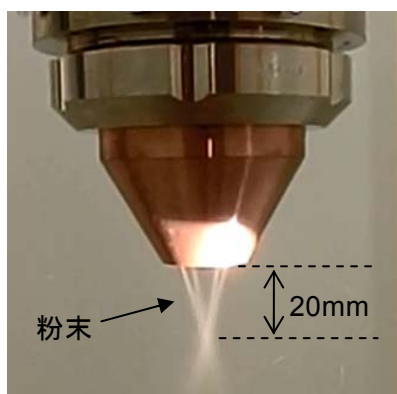


図4 ノズルから粉末が出る様子

### おわりに

本装置は安全上、操作は職員が行いますが、加工時に立ち会うことも可能です。依頼加工による試作品作製や、肉盛層の評価を含めた受託研究等に対応していますので、皆様のご利用をお待ちしております。

なお、本装置は平成25年度地域オープンイノベーション促進事業にて導入されたものです。

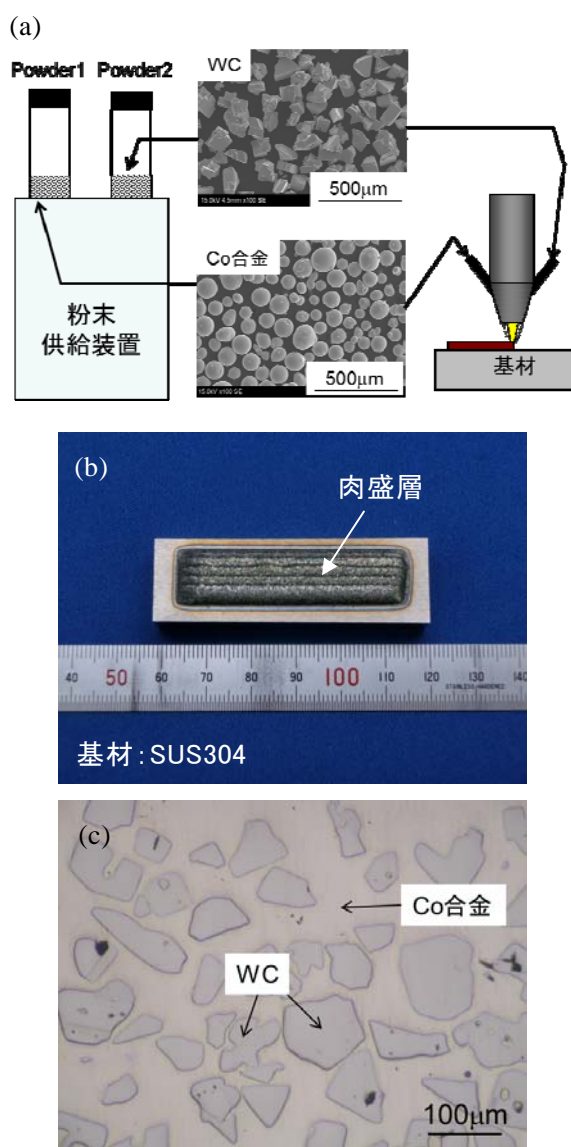


図5 Co合金+WC複合材料のレーザー肉盛 (a)実験模式図(b)肉盛層の外観(c)断面組織