

## 高速度工具鋼粉末によるレーザー粉体肉盛層の機械的性質

○高橋 和仁\*1) 薩田 寿隆\*1)

■キーワード レーザ粉体肉盛溶接、高速度工具鋼粉末、強度試験、機械的性質

1. レーザ粉体肉盛溶接の肉盛層の力学特性試験を実施
2. 高速度工具鋼の肉盛層の熱処理条件を変えた力学的特性

### ■はじめに

レーザー粉体肉盛溶接 (LMD) は、粉末の溶接材で組成の自由度が高く、入熱域が絞れることで材料特性を調整した局所的な改質層を形成できるため、シャフト部品の摺動部や金型の欠損部の肉盛り補修など、強度や耐摩耗性が必要とされる部品に適用されている加工技術である。LMD の用途拡大や普及を考えると、形成される肉盛層の強度や耐摩耗性などの評価、および保証につながるデータの取得が重要となる。本研究は、高速度工具鋼粉末を用いたレーザー粉体肉盛層の力学的特性について報告する。

### ■試験方法

高速度工具鋼粉末 (JIS SKH40 相当) を用いて、表 1 に示す加工条件で形成した肉盛層より採取、成形した試験片と、これらを焼戻し [(520°C, 560°C, 600°C) × 2h × 3 回] した試験片を用いて、曲げ強度、硬さ、耐摩耗性を評価する力学特性試験を実施した。また比較のため、市販されている高速度工具鋼鋼材 [熱間静水圧加圧 (HIP) より成形されている] より試験片を作製し、同様の試験を行った。

曲げ強度は、万能試験機を用いて 4 点曲げ試験を行った。試験片形状は厚さ 3mm、幅 6mm、長さ 60mm である。4 点曲げ試験の圧子間距離は 10mm、支点間距離は 30mm である。試験速度は 0.01mm/s とした。硬さは、ビッカース硬さ試験を行い、試験荷重を 0.1kg とし、肉盛層断面の測定領域の平均値として求めた。耐摩耗性は、ブロックオンリング試験により、摩耗痕幅の測定を行った。リングの材質は JIS SUJ2 であり、試験片形状は厚さ 5mm、幅 8mm、全長 50mm である。試験条件は、荷重 21N、回転数 1000rpm、試験時間 600s とし、無潤滑で試験を行った。

### ■結果とまとめ

LMD 肉盛層の曲げ強度の比較を図 1、硬さの比較を図 2、耐摩耗性の比較を図 3 に示す。

- 1) LMD 肉盛層は、硬さと耐摩耗性においては HIP 材と同程度で、曲げ強度は、HIP 材の半分程度であった。
- 2) LMD 肉盛層の曲げ強度は、560°C の焼戻しにより、20% 程度増加した。
- 3) LMD 肉盛層の硬さは、520°C と 560°C の焼戻しにより、850 (HV) から 1030 (HV) 程度まで増加し、600°C の焼戻しでは減少しており、高速度工具鋼の熱処理にみられる 2 次硬化が確認された。
- 4) LMD 肉盛層の耐摩耗性は、520°C と 600°C の焼戻しでは摩耗痕幅が増加し、耐摩耗性が悪化した。

表 1 LMD による肉盛り加工条件

母材	JIS SCM440
粉末金属	JIS SHK40
レーザー出力	2 kW
ビーム径	4.3 mm
粉体供給量	10 g/min
送り速度	0.01 m/s
幅方向ピッチ	2 mm
シールドガス	アルゴン

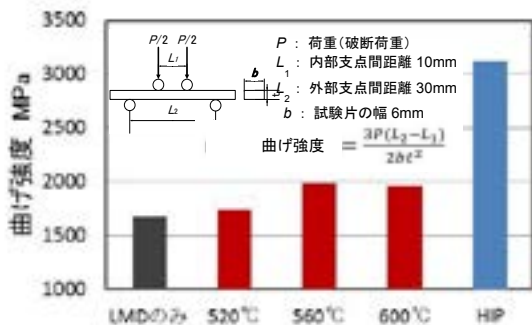


図 1 熱処理した LMD 肉盛層の 曲げ強度の比較

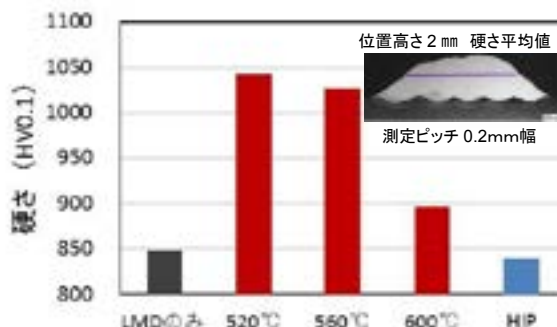


図 2 熱処理した LMD 肉盛層の硬さの比較

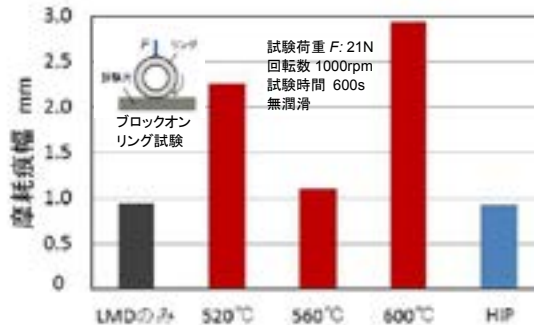


図 3 熱処理した LMD 肉盛層の耐摩耗性の比較

\*1) 神奈川県産業技術センター