

# レーザー焼入れによる金型の長寿命化

毛利 陽一\*

中日クラフト(株)

近年のレーザー加工技術の発展はめざましいものがある。金型製造においても、金属 3D プリンタ、シボ・微細加工、焼入れ、肉盛り溶接など、さまざまな活用方法が紹介されている。2000 年代前半から欧州の金型業界では、自動車関連を中心に長寿命化を目的とした金型への半導体レーザー焼入れの適用が進められてきた。現在、欧州の金型仕様では、レーザー焼入れの標準化が進んでいる。

レーザー焼入れは、高周波焼入れや火炎焼入れといった従来の工法と比較し、①エネルギー密度の高い局所加熱が可能、②自己冷却により硬化するため冷却材

が不要、③熱影響によるひずみが少ない、といった利点を有する。本稿では、レーザー焼入れの概要と技術提携先であるドイツの ALOtec 社から導入した 3 kW・4 kW の半導体レーザーシステム (図 1) を活用した金型の長寿命化事例について紹介する。

## 高出力半導体レーザー

レーザーには CO<sub>2</sub> レーザーや YAG レーザー、ファイバレーザーなどさまざまな種類が存在するが、焼入れを行うには半導体レーザー (LD) が一般的に使用される。その理由としては、図 2 のように比較的大きなビーム形状を均一なエネルギー分布でつくることのできるため、レーザー照射範囲に対し硬さムラなく焼入れをすることができるからである。また LD は、エネルギー効率が約 50% とよいため、ほかのレーザーより高効率で低ランニングコストである。

## レーザー焼入れの原理

レーザー光はエネルギー密度が高く、照射された局部は短時間でオーステナイト化温度まで加熱される。照射が完了すると、部品内部への熱伝導で急速に温度が下がり、この自己冷却によりマルテンサイト組織となり硬化する。レーザー照射された部分のみが発熱するため、加熱部周辺への熱影響は極めて小さく、ひずみや変形の発生するリスクも最小限にとどめることが可能である。

ビームスポットサイズは、4 kW 半導体レーザー機で 10~30 mm まで変更可能である (3 kW の場合は、

\*Yoichi Mouri : 代表取締役

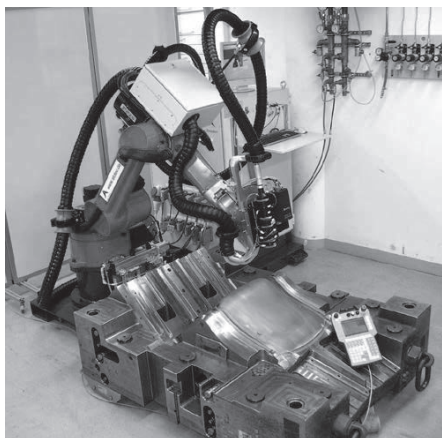
〒486-0953 愛知県春日井市御幸町 1-3-21  
TEL (0568) 31-4005

図 1 4 kW 半導体レーザーシステム