

# 新製品 新技術紹介

## 『レーザ浸炭技術開発及び

### 小物部品レーザ浸炭焼入れ装置開発』

毛利 陽一

中日クラフト株式会社 代表取締役

〒486-0953

愛知県春日井市御幸町一丁目3番地の21

TEL:0568-31-4005 / FAX:0568-33-8004

URL:https://www.chu-cra.co.jp/



### 【はじめに】

令和3年度名古屋市工業技術グランプリにおいて、公益財団法人名古屋産業振興公社理事長賞を受賞いたしました。このような名誉ある賞を頂き、大変光栄に思います。ご推薦くださった方々をはじめ、受賞に関わる研究にご協力を頂きました九州工業大学の諸先生方、開発のメンバーに心より感謝申し上げます。

今後もレーザ加工技術に特化した研究開発に取り組み、励んで参ります。

### 【開発の背景】

2013年にレーザ焼入れ技術をドイツから導入し、金型部品を中心に焼入れ事業を開始しました。徐々にレーザ焼入れ技術が認識され広がっていくにつれて、鋼種によっては焼入れ硬度が十分に得られない問題が発生するようになりました。

この問題を解決するために2016年から九州工業大学と共同で、レーザ浸炭焼入れ技術の開発を行い、2019年7月

に「浸炭部品およびその製造方法」について特許を取得する事ができました。大型部品を中心にレーザ浸炭焼入れ事業展開をしていましたが、近年は小物部品へのニーズが、徐々に増えてきました。小物部品においては体積が小さく通常のレーザ光照射では、焼入れに必要な加熱・急冷の条件を作り出すことが、できませんでした。

パルス電源を使い入熱のコントロールをすること考え、小物部品用のレーザ浸炭装置の開発に着手しました。

### 【技術概要】

レーザ浸炭焼入れは、必要な部位へ浸炭材を塗布し、レーザ光により金属表面へ炭素を注入・拡散させ、マルテンサイト組織を生成するシンプルな焼入れ方法です。

①レーザ浸炭焼入れ層の特徴従来の浸炭焼入れにはない硬化被膜層が、表層から深さ0.1mmで、生成されます。セメントナイト(Fe<sub>3</sub>C鉄炭化物)組織により、HRC64~66の硬度があります。

### ②小物部品レーザ浸炭焼入れ装置

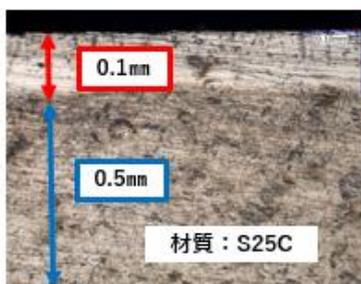
鋭利な先端や微細な部位には、入熱のコントロールが必要なため、パルス波形制御を用います。レーザの光源は、IPG製ファイバーレーザに波形制御を行うために開発した基板を取り付けています。

### ③特徴

- ・低炭素鋼への局所的な焼入れによる高硬度・高強度化
- ・浸炭焼入れ処理のリードタイム短縮化
- ・エネルギー消費量の低減化(CO<sub>2</sub>排出量削減)
- ・パルス波形制御による微細部分への浸炭焼入れ
- ・大気中で処理ができる為、焼入れ炉等が必要なく設備がコンパクトで低コスト
- ・製造工程の簡略化が図ることができる

### 【今後の展開】

レーザ光を活用したモノ造りは、多くの産業で製品加工に応用されるようになり、生産現場に画期的な変革をもたらしています。現在弊社では、レーザ光を三分割しヘッドの中心からワイヤーを、供給する自動肉盛り装置の開発、ブルーレーザを活用した銅素材への加工技術開発、レーザクリーナー・レーザマーカ装置活用した表面改質やバリ取り装置の開発を行っています。レーザ加工技術はまだ発展途上で、今後さらに拡大すると考えています。



レーザ浸炭焼入れ組織断面

硬化被膜層 (硬度: 64~66 HRC)  
セメントナイト(Fe<sub>3</sub>C), マルテンサイト, フェライト,  
マグネタイト(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>), ヘマタイト(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) など

マルテンサイト層 (硬度: 45~60 HRC)  
マルテンサイト, フェライト,  
オーステナイト など



小物部品レーザ浸炭焼入れ装置