

## レーザー焼入れにおける材質と硬度の関係

富士高周波工業株式会社

大阪府堺市堺区遠里小野町 2-3-15 TEL072-229-0230 FAX072-233-7583 ☒ fuji\_kou@d8.dion.ne.jp

Laser Hardening equipment in Fuji High Frequency Co.,LTD

Fuji High Frequency Co.,LTD

Keyword : レーザ焼入れ・レーザー熱処理・レーザー表面処理・レーザー表面改質

### 1.はじめに

熱処理の品質における評価基準は、焼入れ後の「外観(キズや焼割れが無い)・硬度・有効硬化層深さ」で評価判定されることが一般的である。ここではレーザー焼入れの品質における硬度と材質の関係を述べています。

### 2.材質

同じ部分焼入れである高周波焼入れで、一般的に用いられる鋼材に対してレーザー焼入れを行うとどのような結果になるかを検証した。実験に使用した鋼材は下の表1にある8鋼材より以下の4鋼材を使用した。

- ・機械構造用炭素鋼鋼材 S50C
- ・機械構造用合金鋼鋼材 SCM440H
- ・炭素工具鋼鋼材 SK3
- ・高炭素クロム軸受鋼鋼材 SUJ2

表1 高周波焼入れで用いられる一般的な鋼材 JIS 成分表

材質	化学成分(%)							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
S45C	0.42~0.48	0.15~0.35	0.6~0.9	0.03以下	0.035以下	—	—	—
S50C	0.47~0.53	↑	↑	↑	↑	—	—	—
S55C	0.52~0.58	↑	↑	↑	↑	—	—	—
SCM435H	0.32~0.39	0.15~0.35	0.55~0.95	0.03以下	0.03以下	0.25以下	0.85~1.25	0.85~1.25
SCM440H	0.37~0.44	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
SK5	0.8~0.9	0.1~0.35	0.1~0.5	0.03以下	0.03以下	—	—	—
SK3	1~1.1	↑	↑	↑	↑	—	—	—
SUJ2	0.95~1.1	0.15~0.35	0.5以下	0.025以下	0.026以下	—	1.3~1.6	—

### 3. レーザ焼入れ適正条件の設定

機械構造用炭素鋼鋼材 S50C・機械構造用合金鋼鋼材 SCM440H・炭素工具鋼鋼材 SK3・高炭素クロム軸受鋼鋼材 SUJ2 の4鋼材を一定形状のワークに加工し、各鋼材の持つ焼入れ後の十分な硬度を得られる最適な条件を以下の図で示した方法を用いて設定した。

#### 3-1 条件設定方法

ワーク寸法：タテ 50mm×ヨコ 50mm×厚さ 10mm

ビーム径：タテ 8mm×ヨコ 12mm

送り速度：30cm/min

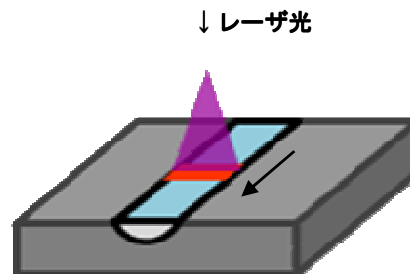


図1 条件設定 概念図

#### 3-2 レーザ焼入れ最適条件による焼入れの硬度

3-1 で各鋼材に設定した最適な焼入れ条件を用いて、機械構造用炭素鋼鋼材 S50C・機械構造用合金鋼鋼材 SCM440H・炭素工具鋼鋼材 SK3・高炭素クロム軸受鋼鋼材 SUJ2 にレーザー焼入れを行った結果、表2のような硬度が得られる事がわかった。

表2 適正焼入れ条件による各材質の焼入れ後硬度表

材質	焼入れ後硬度(HRC)
S50C	60~62
SCM440H	59~60
SK3	63~64
SUJ2	62~65

#### 4. まとめ

今回の検証により、高周波焼入れで一般的に用いられる鋼材はレーザー焼入れにおいても良好な硬度を得られる事が判明した、また成分の類似する同種鋼材においても同様に良好な焼入れが可能であろう事が予測できる。レーザー焼入れで熱処理を行った場合、鋼材の持つ最高硬度付近の焼入れ硬度が得られる事も同時に判明した。今回の検証で得られた結果から、比較的安価な機械構造用炭素鋼鋼材(S50C)であっても高硬度を得られることがわかり、高価な高合金鋼を使用して高硬度を得る方法しかなかった部品が使用鋼材を選択することで大幅な材料コスト削減が可能になるものと思われる。

次回のスペシャルレポートは、【レーザー焼入れにおける有効硬化層深さ】というテーマで配信致します。

#### 参考文献

- [1] レーザプラットフォーム協議会編:レーザーものづくり入門Ⅱ, (2011),91

#### 著者紹介

後藤 光宏 (専務取締役)

GOTOH Mitsuhiro

2004年3月富士高周波工業株式会社入社。同社にて高周波焼入れ業務及び品質管理業務に従事。

2006年専務取締役

2007年熱処理技能士1級

2008年レーザー焼入れ業務に従事

2010年レーザー加工管理技術者1級

E-mail : [fuji\\_kou@d8.dion.ne.jp](mailto:fuji_kou@d8.dion.ne.jp)



山野 繁 (製造課 レーザ担当)

YAMANO Shigeru

2007年3月富士高周波工業株式会社入社。同社にて高周波焼入れ業務に従事。

2008年産業用ロボット特別教育

2008年レーザー焼入れ業務に従事

2010年熱処理技能士2級

E-mail : [fuji\\_kou@honey.ocn.ne.jp](mailto:fuji_kou@honey.ocn.ne.jp)



竹下 司 (品質管理課 顧問)

TAKESHITA Tsukasa

1971年ベアリングメーカーにて、技術部課長・調達部部长・生産管理部長・工場長を歴任

2009年冷間鍛造メーカーにて工場長

2011年富士高周波工業株式会社入社  
同社にてレーザー焼入れ業務・品質管理業務に従事

E-mail : [fuji\\_kou@honey.ocn.ne.jp](mailto:fuji_kou@honey.ocn.ne.jp)

