



レーザーでCFRPを加工する。

## ナノ秒単位のレーザーパルスで 難加工材を切断、加工処理する

～溶接、切断、加工の特殊レーザー活用事業～

◇株式会社最新レーザー技術研究センター（安城市）



支援  
担当者  
から

### 金属資材の強化技術 観察、機械で検査！

愛知県産業技術研究所  
工業技術部 金属材料室  
天野 和男 主任

高ピーク出力、超短パルスの特殊レーザーを使った金属資材表面の機能強化技術の評価を、試験片の表面観察や機械的検査で支援する。地域イノベーション事業として参画してきた。

特殊レーザーピーニングは、瞬時に発生させたプラズマ衝撃波で微粒子を金属資材表面に打ち込み、金属の圧縮残留応力を高める技術。またセラミックス、二硫化モリブデンなどの粉体を打ちつける方法を開発している。電子顕微鏡、金属顕微鏡、X線残留応力測定装置などを使って、特殊レーザーピーニングの効果を検証する。

粉体の表面や断面を観察して基礎データをつくり、さらに加工条件によって変化する残留応力分布と疲労寿命を疲労試験の応力-歪み曲線（S-N）から求めるなどして、適正条件を判断する材料としている。

最新レーザー技術研究所は、レーザーを使った溶接、加工、あるいは表面処理技術では、国内の第一人者といっている。国際協力機構（JICA）を舞台に発展途上国を技術指導したり、国際的な溶接技術研修や、ISO規格作成活動などにも携わり、海外貢献も多い。何度も、経済産業省のイノベーション研究開発、戦略的基盤技術高度化支援事業などに選ばれ、企業との共同研究や技術開発に挑んでいる。

### 金属はまるで「生き物」！ 内部の「力」の総和は一定

金属に鋼球をぶつけると、「ディンプル」と呼ぶえくぼ状のへこみができる。金属の表面に「油たまり」をつくるのと同時に、金属内部に「残留応力」を生じさせる。そのえくぼをつくる作業を「ピーニング」といい、強度を必要とする航空機や、自動車部品などでも盛んに使われる。

軽い、安い、高強度—  
求められる生産材料  
はどんどん高性能化  
するが、それをものづ  
くり現場で加工しよ  
うとすると困難が増  
す。溶接、加工、表面  
処理に最先端のレー  
ザー技術を活用して、種  
々の問題を解決する。

成功への扉

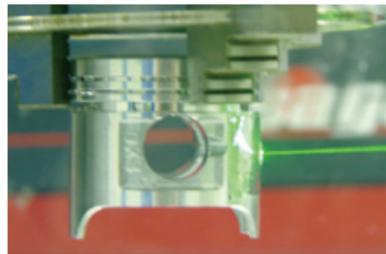
当初、ハンマーを使った時期もあった。ショットガン、ウォータージェット、超音波を使う例もある。最新レーザー技術研究センターは、これにレーザー光線を使った。

「残留応力」というぐらいだから、金属内部に「圧縮」の「力」が残る。形状のうえでは、金属表面が無数のえくぼが重ね打ちされる。金属表面に残留応力ができると、金属内部にはそれとは反対の「応力」の層ができる。「引張残留応力」というそうだ。

「圧縮」の応力ができる一方で、「引張」の応力が生まれる。金属がまるで「生き物」でもあるかのようだ。「金属物全体では力の総和が一定している」（峇名宗春社長）ということなのだ。

### 難易度高いCFRP加工に レーザー活用技術を活用！

通常の強いレーザーの光（電磁波）を金属にぶつけても、金属が加熱、溶融、蒸発するだけである。

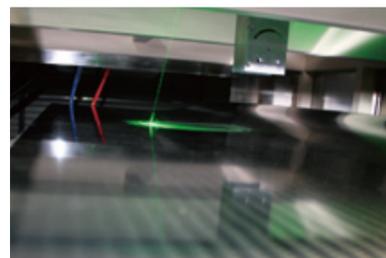


レーザーを使ったピーニングでピストンを加工。



金属を瞬時に溶かさずに 5000 度以上に加熱し、プラズマ化して“衝撃波”とするには 1 億分の 1 秒という超短パルスのレーザー装置が必要だ。

しかしそれでも、金属表面が 1 万度にまでなると酸化、窒化が起こり、金属表面が光沢を失う。そこで薄い「金属シート」を敷く方法を開発した。これが、「特殊レーザーピーニングの原理」である。国内特許を取得し、海外へも出願中である。



難加工のカーボン繊維複合材も加工可能だ。

レーザーを使うため、表面にできるディンプル（えくぼ）は均一。しかもその深さを正確に制御できるのが特徴なのだという。

水中で 5 万気圧まで高める特殊レーザーピーニング技術があり、自動車などのピストンに 1 秒 200 点のディンプル成形に応用できる。処理後は摩擦係数が下がり、燃費向上、疲労強度改善が可能となった。

強い、軽い、環境に優しい。製造業に要求されるテーマは次第に共通するようになった。

次世代輸送機器のパネル部材などで一段と脚光を浴びるのが、軽量、高強度の炭素繊維強化プラスチック（CFRP）である。軽くて丈夫ではあるが、複合材であるため加工しにくい。その溶接、切断・穴あけ加工でもレーザー活用技術が活躍する。

### ナノ秒のパルスレーザーで 独自の切断、穴あけ技術

「ナノ秒（10 億分の 1）単位の超短パルスのレーザーによって、難加工材であってもきれいな穴あけ、切断作業が可能になりました」（峇名社長）。実は同じ微細加工技術を使って、強度の高い突合せ継手による接合も可能なのである。

構成分子に迫る切断法だから切れ味が鋭い。切断面のバリが皆無なのも特徴のひとつだ。CFRP を使った自動車ハンドルの穴あけ、航空機パネルのトリミング加工にも、この「ナノパルス」技術を駆使する。

2004 年度、05 年度の経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業の総括代表研究者となるなど、レーザーを使った高強度、高機構部材の開発や、その加工、溶接、切断、表面処理技術の研究、開発にいくつも参画してきた。いまま戦略的基盤技術高度化支援事業の牽引役である。

（社名以外は「レーザー」表記に統一）

～支援施策を活用して～



経験を生かすことと  
自社の技術を見直す

最新レーザー技術研究センター  
峇名 宗春 社長

経験を生かすことと、もう一度自社の技術を見直すこと。そして科学的な知識、理論に基づいて新しいものに挑戦することが大切ではないか。

どこかに特別な技術があるわけではない。私のレーザー技術も最初の 20 年間ぐらいは勉強、勉強の連続だった。やっと最近になって社会に認められる技術が送り出せるようになった。その技術に、行政の支援と、企業の応援を頂けたということである。

いまの技術の上に新しい技術を載せるといいう取り組みが必要である。しかしそれには、もう一度自社の技術を見直し、科学的な知識に裏打ちされた理論が不可欠である。

当社の特殊レーザーピーニング技術も、最新のレーザー溶接、レーザー加工技術であっても、グローバル規模に情報を求め、開発できた技術である。



炭素繊維強化プラスチックにレーザーで穴を開ける。

### PROFILE

株式会社最新レーザー技術研究センター  
住所：〒446-0026

愛知県安城市安城町広美 40-7  
TEL：0566-91-2281

設立年：2008 年（平成 20 年）

代表取締役 峇名 宗春

資本金：500 万円

売上高：1,800 万円

従業員数：5 人

事業内容：レーザー技術の研究・開発、レーザー利用生産システムの応用研究・開発、各種材料の溶接・住居加工技術の研究・開発、技術者の教育訓練事業

<http://homepage3.nifty.com/altrec/>