

技術解説

CO₂レーザーと木材加工

デザイン・工芸部 中村寿一

1 はじめに

CO₂レーザー、YAGレーザー、エキシマレーザー等のレーザー加工機が、自動車、電機、鉄鋼メーカー等において、金属の切断、穴あけ、マーキング、溶接の加工に利用されています。今日、これらのレーザー加工機は、多品種、高品質、短納期生産に、欠かすことのできない重要な工作機械です。

CO₂レーザーは、国内で利用されているレーザー加工機の約7割を占めており、年間に約1,000台が国内に販売されています。その加工材料は、主に軟鋼やステンレス鋼です。最近では、金属以外のアクリル樹脂板、セラミックス、FRP、コンクリート、石等の加工にも利用されています。また、その加工法も、切断や穴あけ、溶接だけでなく、表面のエンボス処理や3次元曲面加工による立体的な金型の製造も行われています。

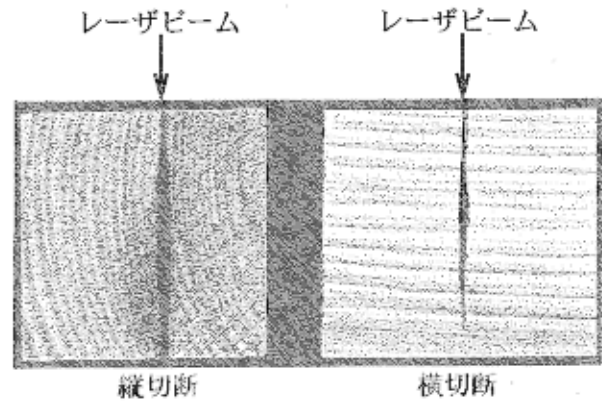
今回は、CO₂レーザー加工機の木材への利用について解説します。

2 切断深さ

金属材料の切断可能な板厚は、CO₂レーザーの出力と送り速度により決定されます。しかし、木材は、金属ほど材質が均一でありません。細胞が規則的に配列しており、材質に異方性があります。切断方向の違いで切断抵抗が異なり、切断深さも変化します。したがって、木材の切断可能な板厚は、CO₂レーザーの出力と送り速度に加え、木繊維の方向も考慮する必要があります。図1に示すように、木繊維に平行に切断（縦切り）する方が、木繊維に直角に切断（横切り）するより、深く切断できます。

CO₂レーザーの出力を上げて、送り速度を遅くすれば、より厚い木材が切断できますが、図1のように、板厚約50mmの木材の切断が可能であっても、切断面が中央でへこんだり、切断熱のため黒く変色し、丸鋸で切断したような平滑な面は、得られません。ただし、図2のように、レンズの焦

点を、加工材上面から下方にずらすことにより、切断面の凹凸を少なくすることは可能です。切断面の平滑性が重要視される段ボールの抜き型（ダイボード）普通合板の刃取付溝加工に、この技法が用いられています。



樹種：ホウノキ
寸法：板厚50mm
加工機：FALCON-S 渋谷工業(株)
レンズ：5インチ
焦点距離：0
出力：CW, 940W
送り：300mm/min
アシストガス：I₂, 5kg/cd

図1 木材のCO₂レーザー切断溝形状

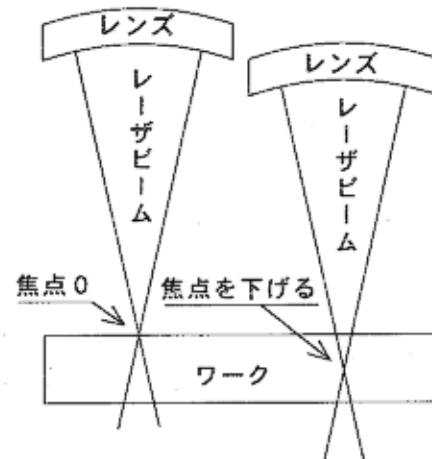
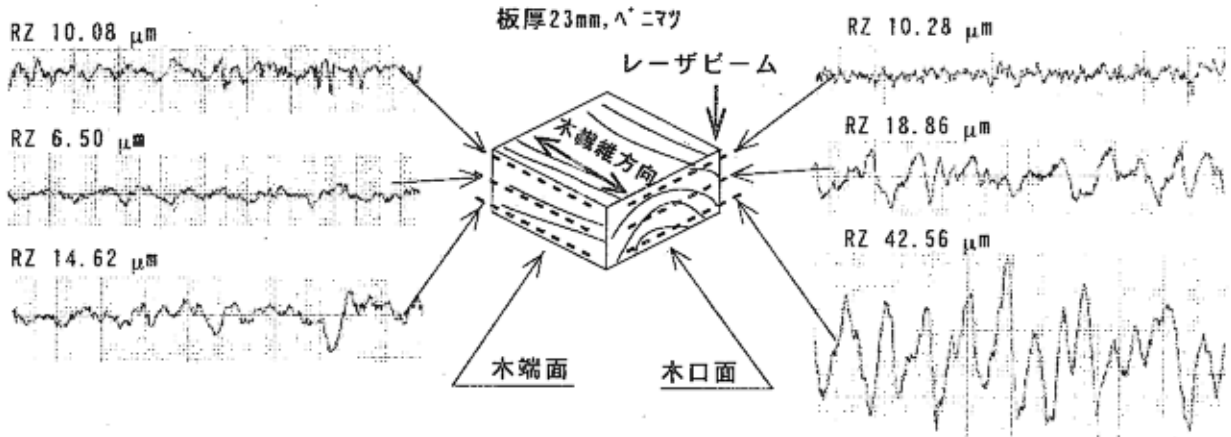


図2 レンズの焦点移動



出力：940W 送り速度：1,500mm/min
 フリストガス：17-1, 5kg/cm³ 焦点距離：0
 図3 木材のCO₂レーザー切断面の粗さ変化

3 切断面粗さ

図3は、木材のCO₂レーザー切断で、レーザービームの切断方向が木繊維の方向に対し異なることで、切断面粗さに大きな違いがあることを示しています。切断面は、切断深さが深くなるほど粗くなりますが、木繊維に直角に切断（横切り）する方が、木繊維に平行に切断（縦切り）するより、急激に粗くなります。板厚23mmに近い切断深さ21mmラインの粗さは、横切りの方が縦切りより3倍も粗くなっています。かなで木口切削が困難であるように、CO₂レーザー切断でも同じことがいえます。

4 CO₂レーザーによる木材加工の利点

- 切断幅が0.2~0.4mmと非常に細い。
他の木工機械では不可能である。
- 切断幅が細いので、曲率半径が極小の曲線切断ができる。
- 唐草模様のような複雑で細かい切り抜きであっても、欠けることがない。
- 逆目が全く起きない。
- 刃物が必要ない。

5 おわりに

1KW出力のCO₂レーザー加工機の切断能力は、木材50mm程度、軟鉄9mm、ステンレス9mm、アルミニウム3mmの切断が可能です。その切断幅も0.2~0.4mmと非常に細く、CAD・CAMを併用することで、精密で高品質の生産が可能です。

しかし、加工材が厚くなるほど、その切断面の品質が悪くなります。特に木材が顕著です。また、木材の場合は、他の材料にみられない切断熱による炭化が発生し黒く変色します。樹種により変色の度合いも異なります。したがって、木材の場合は、レーザー加工の欠点を十分に理解した上で、利用する必要があります。

川辺仏壇の彫刻部品の切り抜きに、CO₂レーザーを用いた例を、図4に示しました。川辺仏壇は、黒色あるいは金箔押し仕上げの塗り仏壇であるため、CO₂レーザー加工の欠点である炭化による変色が覆い隠されて、仕上がりに影響を与えません。

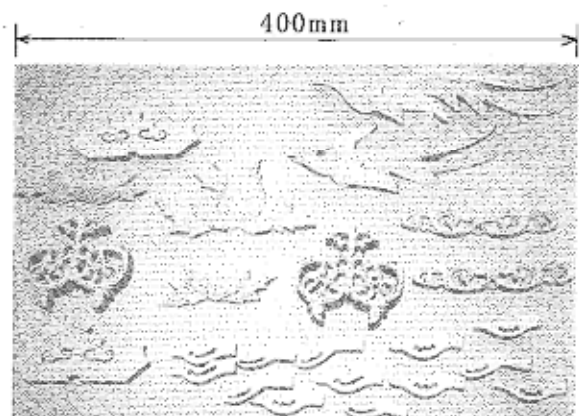


図4 CO₂レーザー加工を用いた仏壇彫刻部品

文献

- 1)最新レーザー加工技術総覧, ㈱産業技術サービスセンター