

trotec



教育における レーザーカッター

/ SETTING NEW STANDARDS

1.	教育におけるレーザーカッター	3
2.	レーザーカッターで加工できる材料	5
3.	レーザーの安全性	8
4.	レーザーカッターの操作	11
4.1.	レーザー加工を始めるにあたって	11
4.2.	レーザー加工に必要なソフトウェア	11
4.3.	教育現場での活用例	12
4.4.	初心者向け：ソフトウェアとレーザーカッターの基本トレーニング	13
5.	レーザー加工プロジェクト	14
6.	テクニカルサービス&サポート	15
6.1.	レーザーカッターのメンテナンス方法について	15
6.2.	トロテックのサービス&サポートについて	15
7.	レーザー加工用語	16
7.1.	レーザー加工の原理	16
7.2.	レーザー用語のやさしい解説	17

1 / 教育におけるレーザーカッター

大学や専門学校でレーザーカッターを導入する動きは年々広がり、いまや模型製作、工業デザイン、ファッショングデザインなど幅広い分野で活用されています。学部によっては、すでに標準装備として欠かせない存在になっています。学生たちは在学中からデジタル製造に欠かせないツールに親しむことで、卒業後のもとのづくりの仕事に直結するスキルを身につけることが可能です。

学生は、プロトタイプの制作やテスト用セットアップ、研究・アート作品まで、幅広い用途でレーザー加工機を使用しています。「デジタルファブリケーション」とは、アイデアから完成品までの工程をすべてデジタル化すること。レーザーカッターはフライス加工や3Dプリントといった他技術に比べ、試作品を素早く作り、アイデアをより早く形にすることができます。

レーザーカッターはフライス加工や3Dプリントといった他技術に比べ、試作品を素早く作り、アイデアをより早く形にすることができます。1台で文字や図形の彫刻はもちろん、多様な材料のカットまで1回の工程で完結。限られたスペースと時間を有効に使えるうえ、操作方法もシンプルで、初めての学生でも短時間で習得できます。



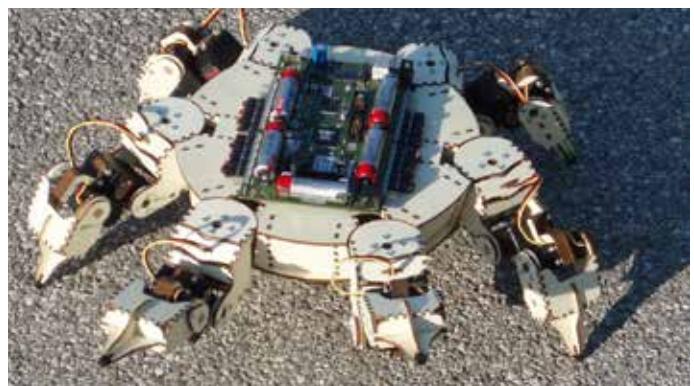
用途例

© jku.at



研究用レーザーカット・テストセットアップ

© fth-oeo.at/campus-wels



木製のロボット



ファッショングルーパーにおける精密なレーザーカット



精密な建築模型

© papplab.at



レーザーカット・ペンホルダー



試作プロトタイプ

© buildingblocks.com



紙の家具デザイン



象のウォールデコ

2 / レーザーカッターで加工できる材料は何ですか?

レーザー加工機は、様々な材料にカット、彫刻およびマーキングを施すことができます。材料は、アクリル、木材、プラスチック、ガラス、ゴム、革、金属から、布地、段ボール、MDFまで幅広く対応しています。CO2レーザーやファイバーレーザーなど、レーザー加工機のレーザー光源によって、加工できる材料が異なります。トロテックのflexxマシンには、CO2とファイバーの2種類のレーザー光源が搭載されています。以下の表で概要をご覧いただけます。

材料のリストは、QRコードをスキャンするか、リンクから入手できます



products.troteclaser.com/material-list

	彫刻/マーキング			カット		
	CO2	ファイバー	ダイオード	CO2	ファイバー	ダイオード
金属		✓	✓			
アルミニウム (陽極酸化処理済み)	✓	✓	✓			
アクリル(透明)	✓			✓		
アクリル(色付き)	✓	✓	✓	✓		✓
ガラス(透明)	✓					
ガラス(色付き)	✓		✓			
鏡		✓	✓			
セラミック		✓	✓			
プラスチック板	✓	✓	✓	✓		✓
皮革	✓		✓	✓		✓
紙(白)	✓		✓	✓		✓
色紙	✓		✓	✓		✓
ボール紙	✓		✓	✓		✓
プラスチック	✓	✓	✓	✓		✓
石材	✓	✓	✓			
布地	✓	✓	✓	✓	✓	✓
木材	✓		✓	✓		✓
コルク	✓		✓	✓		✓
食品	✓		✓	✓		

よくある質問:

レーザーで金属はカットできますか?

金属を切断するには、非常に高いレーザー出力が必要ですが、フラットベッドレーザーは一般的にそこまでの出力は備えていません。さらに、金属の切断には高圧の純酸素に使用が不可欠であり、爆発の危険性が高いため、プラスチックの切断には適しません。現在では、金属切断にCO₂レーザーを使用することはほとんどなく、ファイバーレーザーが使用されます。ファイバーレーザー光源を搭載したトロテックのレーザー加工機では、アルミニウム、真鍮、銅、貴金属製の薄い金属箔であれば切断できる場合がございます。

アクリルをカットできる最大の厚さは?

透明度の高いアクリルカットをする場合の目安として、1mmの透明アクリルならば、10Wのレーザー出力が必要です。従って、出力120Wのレーザーでは、最大12mmの厚みまでカットが可能です。また、より厚みのある材料もカット可能ですが、「ただ切り離すだけのカット」と「仕上がりの美しさや精度を重視したカット」では条件が異なりますのでご注意ください。

レーザーカッターで彫刻やカットができない材料はありますか?

レーザーは幅広い材料の加工に使用できる一方で、加工に向いた材料もございます。加工中に人体に有害なガスや塵が発生し、マシンの性能の劣化につながる場合もございます。例えば、PVCが含まれる材料は加熱することでシアン化水素ガスが発生するため、レーザーでは加工できません。





材料にはさまざまな成分が含まれているため、レーザー加工に適していない材料もあります。これらの材料を加工する場合、人体に有害なガスや粉塵が発生することがあります。また難燃性に優れた材料にするために、臭素が加えられている場合があります。難燃性を有する材料の場合は、できる限り成分の詳細をメーカーに問い合わせて、臭素が使用されているかどうかを確認してください。

Dibondはレーザーでカットできますか？

Dibondのようなアルミニウム複合板はレーザーカットできません。アルミニウムやプラスチックなどの素材はレーザー加工できますが、アルミニウム+プラスチック+アルミニウムのような構造の材料は、レーザーカットに適していません。インテリアでは、ラミネートシートやアクリルシートがDibondの優れた代替品となります。これらの材料は、レーザー加工機で簡単に彫刻やカットができます。



レーザー加工に適さない材料:

- ・なめし剤にクロム(VI)を使用した本皮と合成皮革
- ・カーボンファイバー（炭素繊維）
- ・ポリ塩化ビニル、塩ビ（PVC）
- ・ポリビニルブチラール（PVB）
- ・ポリテトラフルオロエチレン樹脂（PTFE/Teflon）
- ・酸化ベリリウム
- ・エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ハロゲン（フッ素、塩素、臭素、ヨウ素、およびアスタチン）を含む材料

なぜ、これらの材料はレーザー加工に適さないのですか？

このような材料をレーザー彫刻またはレーザーカットした場合、有毒なガスや粉塵が発生し、ユーザーを危険にさらす可能性があります。さらに加工機本体に錆が生じて、マシンの性能が劣化したり、耐用年数が短くなる場合もあります。そのため、これらの材料をトロテックのレーザー加工機で加工することは推奨しておりません。

3 / レーザーの安全性

レーザー光線は集光された光で、非常に高温ですそのため、あらゆる材料を切ることができます。特に教育現場では、安全性と怪我のリスクを排除することを最優先に考える必要があります。

高品質のマシンを使用し、適切な操作を行えば、レーザーカッターは非常に安全で使いやすいツールです。

レーザーカッターは、その性能と目や皮膚への傷害のリスクに基づいて、国際的な安全基準クラスに分類されています。クラス1は、最高レベルの安全性があります。クラス4の加工機では、レーザー光線が漏れてしまうことがあります。この場合には、保護装置（例：保護メガネや保護ガラス）が必要です。

レーザー安全性クラスの分類:

クラス1のレーザーシステム:

ユーザーに触れる可能性のあるこのクラスのレーザー光線は危険性はありません。長い間光線に触れてもレーザーの光線が通らないようになっています。

クラス2のレーザーシステム:

このクラスは、目に見えるレーザー（例：出力が1mW未満のレーザーポインター）で、0.25秒以下の短期間であれば目にも安全です。

クラス3のレーザーシステム:

ユーザーに触れる可能性のあるレーザー光線は、目には危険です。反射についても注意を払うようしてください（例：反射素材の表面）。トロテックでは、クラス3のレーザーシステムは取り扱っておりません。

クラス4のレーザーシステム:

このクラスのレーザーは、目や皮膚に損傷を与える可能性があり、危険区域では火災の恐れもあります。ユーザーは、定められた保護規定を完全に遵守する義務があります。

米国レーザー協会 (www.lia.org) では、レーザーの安全性に関する基本的な情報を詳しく紹介しています



レーザーの安全性に関する詳細やアドバイスについては弊社までお問い合わせください。

トロテックのレーザーカッターはどのような安全対策がされていますか？

トロテックのレーザー加工機は、オペレーターを確実に保護するため密閉構造を採用しています。この密閉構造は安全性を高めるだけでなく、加工時に発生する粉塵やガスを素早く効率的に排出する役割も担います。フラットベッドタイプのトロテック・レーザー加工機は、レーザー安全基準クラス2に分類されています。その理由は、レーザー光を赤いドットで示すレーザーポインター機能を搭載しているためです。この可視レーザー光の出力は1mW未満で、国際規格に従いクラス2として認定されています。さらに、トロテックの加工機は世界トップクラスの安全性を誇ります。すべての機種がCEマークを取得し、EC機械指令 2006/42/ECで定められた安全要件も満たしています。しかし、トロテックの安全対策はこれだけにとどまりません



インターロック安全スイッチ

マシンの金属被覆部、側面カバー/前面フード、保護カバーが、レーザーに対する安全防止装置の役割を果たしています。これらのカバーにはインターロック（連動式）安全スイッチが搭載されているので、保護カバーあるいは別のインターロック保護カバーが開くと警告音が鳴り、レーザー加工機が瞬時にレーザー加工を中断します。この機能によって、使用者やオペレーターの安全性を常にしっかりと確保します。ただし、加工中は決してレーザーカッターから離れないでください。

警告信号を発する温度センサー

特にレーザーカットを行う際に、発火しやすい材料（アクリルなど）があります。作業領域の温度が危険な値を超えると、温度センサーがレーザーのユーザーユーザーに警告を発します。警告音を聞いたユーザーは速やかに対応を行い、レーザー加工を中断できます。



防護用トップカバー

密閉設計のレーザー製品(例: Speedyシリーズ、Qシリーズ等)には、アクリル製のトップカバーに安全対策機能があります。トップカバーの色はレーザー発振器によって異なり、CO2レーザーにはブルー系、ファイバーレーザーにはイエローグリーン系のアクリルガラスが使用されています。この着色されたトップカバーがレーザー光を完全に吸収し、使用者やオペレーターを防護しています。

電源供給を即座に遮断する安全スイッチ

万一、危険な状況になった場合、下記の安全スイッチや停止ボタンを使って電源供給を遮断し、レーザー加工を即座に停止できます。

- メインスイッチ: 主電源を遮断します
- キースイッチ: モーター、レーザー発振器、各電子装置の電源を落とします
- 緊急停止ボタン: 電気回路を遮断し、レーザー光と全動作を停止します



パススルー機能を搭載したトロテックのレーザー加工機(フラッドベッドタイプ)は、背面に開口部があり、そこからレーザー光線が出るようになっています。したがって、レーザー安全基準クラス4に分類されます。クラス4のレーザー加工機を稼動する場合は、専用の防護装備(防護ガラス、シールド、安全ゴーグルなど)の着用や使用が義務づけられています。

集塵脱臭装置およびフィルター

集塵脱臭装置はレーザー加工中に発生する粉塵やガスを除去するもので、レーザーカッターを安全で清潔に保つための鍵となります。集塵脱臭装置は、作業エリアを清潔に保つだけでなく、オペレーターを保護し、加工品の品質を向上させます。集塵脱臭装置には複数のフィルターを装備し、微細な塵をできるだけ多く捕らえることが必要です。たとえば、トロテックが提供する集塵脱臭装置Atmosには、臭いをろ過する活性炭フィルターをはじめ、様々なフィルターが搭載されています。お客様の作業場に最適な集塵脱臭装置をご提案させていただきます。



4 / レーザーカッターの操作

4.1. レーザー操作を始めましょう

トロテックのレーザー加工機なら、学生の皆さんもすぐに創作を始められます。適切な環境が整えば、アイデアをスピーディに形にし、完成までスムーズに進めることができます。

準備は簡単。必要なハードウェアは次の3つだけです：

- レーザー装置
- パソコンまたはタブレット
- 排気システム

トロテック・レーザーの真価はソフトウェアにあります。Ruby®はデザインツールとレーザー加工機能を一体化しており、追加のプログラムは不要です。学生の皆さんには、そのままファイルのデザイン・編集・加工準備までを行うことができます。

授業で活用できるRuby®の主な特長：

- 直接ファイルをインポート：PDF、SVG、PNGなど幅広い形式に対応。不適切なファイルもインポート時に自動修正され、エラー発生を軽減。
- 統合デザインツール：Ruby®内でグラフィック、テキスト、写真を直接作成。また、Adobe Illustrator、CorelDRAW、AutoCAD、Canva、Inkscapeなどのプログラムからインポートも可能。
- スマート材料データベース：一般的な材料のパラメータをあらかじめ搭載。不足している設定はクラウドから即時ダウンロード可能。
- 利用者ごとのライセンス契約が不要：Ruby®はトロテックの全機種に標準搭載されており、生徒ごとのライセンス購入は不要です。
- 生産性向上：長時間の研修不要で、アイデアから仕上げまでのワークフローを最大50%効率化。

ちょっとした豆知識

Ruby®は、インポート時に不完全なファイルを自動で修正するため、時間を節約でき、授業での制作ミスも減らせます。

ワンポイントアドバイス：

ベクターグラフィックはカット向き、ラスターグラフィックは繊細な彫刻に向いています。この違いを生徒に教えることで、毎回美しい仕上がりが得られます。

生徒が多くても安心。加工機は1台でOK！

教室では複数の生徒で1台のレーザー加工機を共有するため、作業の停滞や生産性の低下につながる可能性があります。Ruby®なら、ネットワーク化されたワークフローによってこの問題を解消できます。

学校・学生へのメリット：

- ネットワーク接続レーザー：トロテックの全レーザー加工機は学校のネットワークに接続が可能で、どこからでも作業の準備・送信が可能です。
- 協調学習：プロジェクトの準備を担当する生徒と、マシンを操作する生徒に分かれて取り組みます。
- リモートアクセス：生徒や教員がレーザー加工機のそばにいなくてもプロジェクトの設定ができるため、待ち時間や学期末の混雑によるストレスを軽減します。
- 将来に役立つスキル：生徒は、現代の産業を再現したワークフローを体験し、協働作業やクラウドツール、効率的なプロジェクト管理を学びます。



Ruby®の活用により、レーザー加工機はボトルネック工程ではなくなり、創造性、協働作業、未来志向の学習を支える共有ツールとなります。

4.3. 教育現場での活用例

高速・高精度・耐用年数が長いと定評なトロテックのレーザー加工機は、デジタルファブリケーション・ツールとして、多くの大学、高校、専門学校等の教育機関に導入されています。

- 秋田公立美術大学は、2016年にトロテックの中型レーザー加工機Speedy 300 (スピーディ300)を導入し、作品制作のプロトタイピング、展示ツール、ワークショップ用の商品開発、実物制作等、幅広く活用しています。

- 東京藝術大学の美術学部建築科では、2013年頃から課題制作のデジタルツールとしてトロテックのレーザーカッター「Speedy 100」と「Speedy 300」を活用しています。

レーザーカッターは、課題・ワークショップの作品、および模型製作に主に使われています。授業では、CADで設計し、3Dソフトで生成した展開図をレーザーでカットしています。

- 玉川学園の「アートセンター」では、トロテックのSpeedy 100を導入し、小学6年生から高校3年生まで幅広い学生に、模型の制作や木工加工の実習等に活用いただいています。

- 情報科学芸術大学院大学 (IAMAS)は、附置機関である産業文化研究センターにトロテックのレーザー加工機Speedy (スピーディ) 300を設置し、作品制作、研究、デジタルファブリケーションでの活用の他、入校禁止期間は遠隔での制作活動にも利用しています。



© FabLab+



© Lear, Create, Sell (LCS)



© Yasuaki Kakehi Laboratory



© andMade.kitsando

4.4. 初心者向け：ソフトウェアとレーザーカッターの基本トレーニング

レーザー加工機の搬入設置をする際に、レーザー加工の基本的な操作方法や重要事項を学びます。半日のレーザートレーニングで、レーザーカッターを操作できるようになります。希望者には、追加のトレーニングもご用意しています。

トレーニングコースによって、内容が異なります。例えば、レーザーとその動作に関する理論的な基礎、ソフトウェアトレーニング、または特定の材料に適した加工方法の講習が含まれます。

各材料の加工に適したパラメーター設定のアドバイス



<https://www.troteclaser.com/ja/learn-support/helpcenter/laser-parameter>

パラメーター設定の知識は、ぜひ同僚や学生と共有してください。トロテックでは、トレーニングプログラムに加え、ウェブサイトや公式YouTubeチャンネルで加工のコツも紹介しています。



5 / レーザー加工プロジェクト

学校・大学向け無料デザインテンプレート

当社ホームページの「ラーニングとサポート」(<https://www.troteclaser.com/en/learn-support/laserprojects>)から、様々なレーザーのデザインテンプレートのダウンロードが可能です。

特に、学校や大学ではユーザーによって知識やスキルに差があるため、レーザー用デザインデータとパラメーターをご利用いただくことで、初心者でもレーザー加工を簡単に始めることができます。こちらのサイトでは、無料のデザインデータの中から学生向けのデータ集を提供しております。ファイルとレーザーのパラメーターをダウンロードしていただき、すぐに加工できます。



ロッキングチェアの模型



飛行機の模型



紙のパッケージ



無垢材のフルーツボウル



スクリーンルームディバイダー(間仕切り)



回る風車



6 / テクニカルサービス&サポート

3.4.レーザーカッターのメンテナンス方法について

レーザーカッターの中には、メンテナンスが手軽な機種もあります。トロテックのレーザーカッターは、細部までこだわった高品質部品を採用しており、非常に高い耐久性を誇ります。例えば、トロテック独自のInPack™（インパック）テクノロジーは、加工エリアやレーザーヘッド、ミラー、レンズなどの繊細な部品を汚れや粉塵から守る特許取得済みの設計です。そのため、集中使用しても長年安定して稼働します。特にゴムや木材の彫刻など、粉塵の多い用途でもしっかり保護。加工エリアは密閉されているため、電子部品やモーターに埃が付着せず、マシンの寿命を延ばし、清掃時間を最小限に抑えることができます。

3.5.トロテックのサービス&サポートについて

トロテックは、お客様お一人おひとりとの関係を大切にしています。学校や大学でどのレーザーカッターを選ぶかはさまざまな要因で決まりますが、トロテックは多くの大学や専門学校を含むお客様に対し、レーザーカッターのライフサイクル全体を通して、業界最高水準のメンテナンスとサポートを提供しています。特に学期末には、多くの学生がプロジェクトの最終仕上げを行うため、加工機が故障しないこと、また故障してもすぐに復旧して再度使用できることが非常に重要です。私たちは、レーザーカッターを最大限に活用できるよう、綿密なメンテナンススケジュールを提供しています。

トロテックのいずれの保守プランをお選びいただいても、安心してレーザーカッターをご使用いただけます。もちろん、当社のテクニカルスタッフによる無料の電話サポートもご利用いただけます。

7 / レーザー加工用語

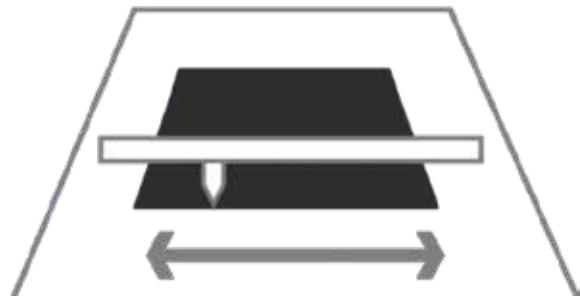
7.1. レーザーカッターの仕組みについて

グラフィックファイルには、ラスターとベクターの2種類があり、それぞれ特定の種類のレーザー加工に適しています。ベクター形式とラスター形式の主な違いは、ラスター形式がピクセルで構成されているのに対し、ベクター形式はパスやラインで構成されていることです。用途と目的の仕上がりに合わせて、この違いを理解することが重要です。



プロセス: ラスター彫刻

- ・プリンターと同じタイプの加工
- ・ワークヘッドがX軸上を左から右へ移動し、戻ります
- ・レーザーが線単位で水平方向に左右に動きます
- ・画像はラストライズされたビットマップです
- ・設定はDPI (1インチあたりのドット数) と、PPI (1インチあたりのパルス数)
- ・X軸の動きは非常に速く、Y軸の動きは遅くなります



ラスター彫刻

プロセス: ベクターカット

- ・ワークヘッドが一定の経路 (ベクター) に沿って移動します
- ・カッティングパスは、ベクトルライン、円弧、またはベジェ曲線です
- ・ベクターは順番にトレースします
- ・スピード、レーザー出力、及びHz (周波数) により制御されます
- ・「低速の」X軸とY軸の動き
- ・設定されたレーザー出力に応じて、材料をカットまたはハーフカットします



ベクターカット

レーザーカッターがグラフィックのカット用ラインと彫刻用ラインを「見分ける」ために、以下のようにグラフィックに設定する必要があります。

カットライン:

- ・ベクターカットを使用します

彫刻エリア:

- ・ベクターとピクセルグラフィックス

レーザーソフトウェアでは、通常、カット線は赤で、彫刻要素は黒で設定します。しかし、カットや彫刻には、材料データベースで利用可能な任意の色を使用することができます。

7.2. レーザー用語のやさしい解説

「教育におけるレーザーカッター」では、レーザー加工の世界をご紹介しています。この用語集では、関連する専門用語をより詳しく解説しています。

CO₂ レーザー(気体)

CO₂レーザーは、二酸化炭素 (CO₂) をレーザー媒質としたガスレーザーの一種です。これを電気的に刺激します。波長は10.6マイクロメートルで、CO₂レーザーは主に非金属材料やほとんどのプラスチックの加工に適しています。CO₂レーザーは比較的効率がよく、ビーム品質も非常に優れているため、レーザー加工機で最も多く使われるレーザーです。CO₂レーザーは、木材、アクリル、ガラス、紙、繊維、プラスチック、ホイル、革、石材などの加工に適しています。

ファイバーレーザー

ファイバーレーザーは、固体レーザーです。ファイバーレーザーは、シードレーザーと呼ばれる方法でレーザーを作り出し、ダイオードポンプを通して、それをエネルギーが供給されるよう特別に設計されたガラスファイバーで增幅します。1064nmの波長により、ファイバーレーザーは極めて小さい焦点直径を持っています。レーザー強度は同一の平均放射力でCO₂レーザーの最大100倍になります。ファイバーレーザーは、アニーリングによる金属のマーキング、金属彫刻、プラスチックへ高いコントラストのマーキングをすることができます。基本的にメンテナンスフリーで、最低でも25,000レーザー時間という長い耐用年数が特徴です。MOPAレーザーは特殊なタイプのファイバーレーザーで、パルスの長短を自由に調整することができます。そのため、MOPAレーザーは、市場で最も柔軟性のあるレーザーと言われ、さまざまな用途に使用できます。金属、被覆金属、プラスチックなどの材料にファイバーレーザーが適しています。

Nd:YAG, Nd:YVO (個体)

結晶をレーザー媒質に使用した、固体レーザーです。かつてはフランシュランプでしたが、近年ではダイオードによってエネルギーが供給されています。このカテゴリで最も一般的なレーザータイプは、Nd:YAG (ネオジム ドープ イットリウム アルミニウム ガーネット) とNd:YVO (ネオジム ドープ イットリウム バナデート) で、ドーピング元素のネオジムと結晶にちなんで名付けられています。波長はファイバーレーザーと同じ1064 nmで、金属とプラスチックのマーキングに適しています。ファイバーレーザーとは対照的に、YAGレーザーやバナデートレーザーでは比較的高価なダイオードが使用されています。これは、最短で約8,000レーザー時間、最長で約15,000レーザー時間で交換する必要があります。また、結晶自体の寿命もファイバーレーザーに比べて格段に短いです。金属、被覆金属、プラスチック、場合によってはセラミックの材料には結晶レーザーが適しています。

青色ダイオードレーザー (半導体レーザー)

青色ダイオードレーザーは、青色スペクトル（通常445～450ナノメートル前後）の光を放射する半導体レーザーです。この短波長により、銅・金・アルミニウムなどの金属など、従来の赤外レーザーでは加工が困難だった特定の材料において、高い吸収率を実現します。青色ダイオードレーザーはコンパクトで省エネルギー、かつ精密な制御が可能です。この特性により、微細な彫刻や薄板材料のカット、高速マーキングに最適です。CO₂レーザーやファイバーレーザーと比較すると、出力は一般的に低くなりますが、特定の用途では高い吸収率によってこれを補います。青色ダイオードレーザーは、特に銅、金、アルミニウム、プラスチック、木材、および特定の有機材料などに適しています。

レーザーカット

レーザーカットは、熱の力で材料を分離する加工プロセスです。レーザー光線が材料の表面に照射され、融解や蒸発が起こるまで加熱されます。光線が材料を完全に貫通するとカットが始まり、レーザーシステムが指定の形状に沿って材料を切り離します。用途によっては、プロセスガスを使用することで、より良い仕上がりが得られる場合もあります。高精度でスピーディー、さらに幅広い材料に対応できる点が、レーザーカットの大きなメリットです。

レーザー彫刻

レーザー彫刻では、レーザー光線がかなりの熱エネルギーで材料に照射されています。その照射時間によって、材料が変色してコントラストができたり、材料が気化したり、焦げたりすることで、レーザーによる彫刻を施しています。レーザー彫刻は摩擦に強く耐久性に優れているので、薄くなったり消えにくく、半永久的の残る彫刻加工です。レーザー彫刻を使用すれば、製品にオリジナルのデザインを施したり、カスタマイズすることができます。レーザー彫刻の代表的な用途として、大会用のトロフィーに優勝者の名入れ、ボールペンに企業のロゴを彫刻、部品にシリアル番号やロット番号をマーキング等が挙げられます。大きなメリット：レーザー加工機を使用すれば、あらゆるデザインを様々な材料に施すことができます。

レーザーマーキング

レーザーマーキングとは、材料にレーザービームで照射し、プリントのようなラベリングやナンバリングをすることです。マーキングには、彫刻、除去、脱色、アニーリング、発泡など、数種類の加工方法があります。レーザーマーキングは、摩擦、熱、酸に耐久性があります。パラメーター値の調整によっては、材料の表面にダメージを与えることなくマーキングすることも可能です。レーザー加工機によるマーキングは、とても高精度で精密なので非常に細かいディテールのデザインや1ptのフォントでも判別や判読することができます。

レーザーでは下記の材料のマーキングができます：

パワー、スピード、ppiなどの最も重要なレーザーパラメーターについて簡単に説明します:

パワーとスピード

パワーとスピードのパラメーターは、材料データベースの中でも最も重要な要素で、0~100%の間のパーセンテージで設定することができます。

「パワー」は、レーザーの出力を表します。100%が最大の出力です。木材やゴムスタンプに深く彫刻する際は、一般的に強いパワーを必要とするので高い値に、紙などの材料には低い値に設定します。

「スピード」は、レーザーヘッドが動く「速度」です。速いスピードの時は露光時間が短く、遅いスピードでは露光時間が長くなります。例えば、大サイズのTroLase（トロテックの商材）は80~100%の高速スピードで彫刻します。しかし、ディテールの多い写真データなどを木材に彫刻する場合は、10%以下のスピードに設定します。スピードの設定はレーザーカットの質や仕上りにも影響します。

なお、カットと彫刻の速度は比較できません。基本的にカットは彫刻よりも速度が遅いです。カットの高速スピードは10%の値になります。

PPIとHz

PPI (=pulses per inch)とは「インチ当たりのパルス数」のことです。彫刻加工中、1インチにパルスが何回射出するかを決める単位として使われます。品質の高い彫刻に仕上げるには、このPPIを印刷設定時に選択されたdpiと同じ値か、あるいはdpiの倍に設定します。このPPIをレーザーソフトウェアでAuto設定した場合は、ソフトウェアが自動的に最適なパルス値を決定します。

カット加工では、周波数 (Frequency) がパルス数を秒単位で特定し、Hz (ヘルツ) 単位で設定します。CO2レーザーの場合、1,000 ~ 60,000 Hzの範囲で値が設定されます。例えば、アクリルのカットで切断面を滑らかにしたい場合は、高い温度が必要なため少なくとも 5,000 ~ 20,000 Hzの値に設定します。一方、木材をできるだけ焦げないようにカットしたい場合は、1,000Hzの低い周波数にします。

TROTECLASER.COM

Trotec Laser GmbH
Austria
T +43 7242 239-7777
trotec@troteclaser.com

トロテック・レーザー・ジャパン株式会社
〈東京本社〉
T:03-5826-8032
〈関西営業所〉
T:06-6796-9666
jjapan@troteclaser.com

- [!\[\]\(e1762598854648e564221825b944be20_img.jpg\) //TrotecLaserOfficial](#)
- [!\[\]\(3249fa64466eca92e781ebe1b573b23d_img.jpg\) /@TrotecLaserEngraving](#)
- [!\[\]\(f1155ceced72dc39b122f7cfc451b2d3_img.jpg\) /company/troteclaser](#)
- [!\[\]\(792b70fbf27686049f31958da3b81ca2_img.jpg\) /troteclaser](#)
- [!\[\]\(79692204f00653661c57b67624162e58_img.jpg\) /@troteclaser](#)

trotec

予告なしに変更される可能性があります。誤植その他の間違いには責任を負いません。
2025年9月発行