

ファイバーレーザー切断機

# FLC1500

セットアップ・操作マニュアル



 SMART DIYs  
making your idea a reality.

# 目次

1. はじめに	3
2. 安全に使用するための注意事項	4
3. 製品保証	7
4. 免責事項について	8
5. 製品仕様	9
6. セットアップ	10
7. 初めての加工	19
8. 周辺機器・オプション	25
9. 消耗品交換・メンテナンス	26
10. 参考パラメータ	41
11 コントローラーマニュアル	43
12. トラブルシューティング	51
13. 外部インターフェース	55
14. サポート	56

# 1. はじめに

この度はファイバーレーザー切断機【FLC1500】をご購入いただきありがとうございます。

本マニュアルでは本製品を安全に操作するための注意事項やセットアップ方法が記載されています。本マニュアルをよく読んでから、本製品を使用してください。

本製品についてのソフトウェアマニュアルなどは下記ページに公開しています。

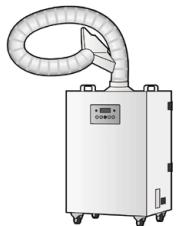
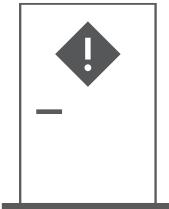
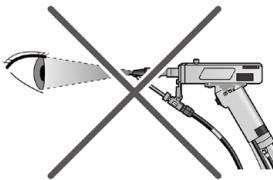
<https://www.smartdiys.com/support/product/flc1500/>



## 2. 安全に使用するための注意事項

- 本製品を安全にお使いいただくには正しい使用方法と注意事項の理解が必要です。注意事項を読み十分に理解した方のみ操作を行ってください。
- 本製品についての使用方法や安全性を熟知した方を安全管理者として任命し、適切に管理してください。また、安全管理者は作業者に使用方法や注意事項などを提供してください。
- 重大な人身事故を防止するため、必ず注意事項をお守りください。
- 本製品の安全な操作ならびに寿命を長くするために、定期的な点検とメンテナンスを行ってください。
- 本製品はファイバーレーザーという種類のレーザーを使用しており、目に見えない光になります。この光が目に入ると失明してしまう恐れがあり、また皮膚に当たると火傷などをしてしまうため十分ご注意ください。

### 2.1 特に重要な注意事項



#### レーザー光を直接見ない

必ず専用の保護メガネを着用してください。失明や視力低下の恐れがあります。

#### レーザー専用の部屋

専用の管理区画（部屋）を設け、レーザー光が外部に漏れないようにしてください。

#### レーザー光を素材以外にあてない

レーザー光が皮膚に当たると火傷の恐れがあり、可燃物に当たると火災が発生する危険性があります。

#### 集塵機などの換気設備の用意

金属ヒュームの吸引を防ぐため、集塵機などの換気設備を整えてください。

### 2.2 作業環境に関する注意事項

- レーザー光は反射するため切断箇所以外に照射される可能性があります。専用の区画（部屋）を設け、レーザー光が外部に漏れないようしてください。
- 本製品や作業場所の周囲に、人が不用意に立ち入らないように対策してください。
- 電源工事や設置場所の選定、高圧ガスの取り扱い、廃棄物の処理などは各種法令に従ってください。
- レーザーが照射された箇所は熱が発生するため、火災や爆発・破裂の原因となります。本製品の近くに可燃性のものを置かないでください。
- 爆発性ガス、蒸気、ミスト、粉体、粉塵などが発生する可能性のある場所では絶対に使用しないでください。
- 作業場所の天井や壁は火花や高温から適切に保護されているか確認してください。
- 加工中はガスや煙、ヒュームが発生するため換気設備を整えてください。
- 転倒を避けるため、平坦な場所においてください。
- 本製品の近くに消火器を設置してください。機械の損傷を最小限に抑えるために二酸化炭素消火器を推奨します。

- ・室温が急激に変化すると光学部品が結露しホコリ等が付着します。急激な温度変化をさけ、結露しやすい環境では電源を入れた後しばらく時間をおいてから操作してください。
- ・ペースメーカーを装着している方は、医師が安全と判断した場合を除き本製品に近づかないようにしてください。ペースメーカーに悪影響を及ぼす可能性があります。
- ・本製品の設置が各自治体の各種法令やルールに適合しているか確認してください。

## 2.3 保護具に関する注意事項

- ・本製品を使用・修理するときは必ず 1060～1150nm の波長で 7 以上の光学濃度を持つ保護メガネを着用してください。
- ・作業場所にいる周囲の人も保護メガネを着用してください。
- ・金属ヒュームが発生するため防じんマスクを着用してください。

## 2.4 使用上の注意事項

- ・使用する前に、本製品に損傷がないか確認してください。
- ・レーザー光を目や皮膚に当てないでください。レーザー光が目に当たると失明の恐れがあり、皮膚に当たると重度のやけどを負う可能性があります。
- ・可燃物には絶対にレーザー光を当てないでください。
- ・金属の切断以外の目的で使用しないでください。
- ・切断箇所が非常に高温になるため、加工直後は切断した素材に触れないでください。
- ・電源ケーブルやレーザーケーブルなどを踏んだり、ねじったり、引っ張ったりしないでください。レーザーケーブルが破損すると高額な交換費用が発生します。
- ・本製品から焦げた臭いや異常な音、異常な熱、煙などの異常が発生した場合は、直ちに使用を中止してください。
- ・メンテナンス時は電源をオフにし、必ずブレーカーもオフにしてください。
- ・機械の可動部には絶対に手を近づけないでください。
- ・切断中および機械の動作中は手や体を近づけないでください。

## 2.5 電源接続の注意事項

- ・本製品の設置工事は、電気工事士の資格がある方が施工してください。
- ・本製品の電力容量に合わせた電源設備を用意する必要があります。FLC1500 は単相 200V 50A で動作します。必要な電源設備を用意してください。誤ったもの使用をした場合、電源設備や加工機本体の故障、ケーブルの焼損等の原因となりますので必ずお守りください。
- ・必ずアースを接地してください。アースが不完全な状態で使用すると、感電や故障のおそれがあります。アースが不完全な状態で製品を使用し故障の原因となった場合は保証対象外となり、修理費用が高額となる場合があります。
- ・本製品は単相 200V の電源が必要となります。設置場所が三相電源の場合、三相電源から単相電源を取り出して使用することが可能ですが、電力会社との契約形態によっては契約違反となりますので電力会社にお問い合わせください。

## 2.6 レーザーの分類について

本製品はレーザ安全規格(JIS C 6802)における分類はクラス4に該当します。労働安全衛生法ではクラス4のレーザー機器を対象に「レーザ光線による障害の防止対策について」で定めています。以下にクラス4措置基準を示します。

措置内容		
レーザー機器管理者の選任		
管理区域(標識、立入禁止)		
レーザー機器	レーザー光路	光路の位置 光路の適切な設計・遮へい 適切な終端
	キーコントロール	
	緊急停止スイッチ等	緊急停止スイッチ 警報装置 シャッター
	インターロックシステム等	
	放出口の表示	
作業管理・健康管理等	操作位置	
	光学系調整時の措置	
	保護具	保護眼鏡 皮膚の露出の少ない作業衣 難燃性素材の使用
	点検・整備	
	安全衛生教育	
その他	健康管理	前眼部(角膜、水晶体)検査 眼底検査
	掲示	レーザー機器管理者 危険性・有害性、取扱注意事項 レーザー機器の設置の表示
	レーザー機器の高電圧部分の表示	
	危険物の持ち込み禁止	
	有害ガス、粉じん等への措置	
レーザー光線による障害の疑いのある者に対する医師の診察、処置		

### 3. 製品保証

#### 3.1 初期不良・標準保証

	期間	対応修理方式	検査・修理・部品費用	往復送料
初期不良	30日	お客様にて修理	無料	弊社負担
標準保証	1年間		無料	お客様負担
標準保証経過後	2年目以降～		有料	お客様負担

- 消耗品(レンズ・ノズル等)は、初期不良を除き保証対象外です。
- 標準保証は、製品の取扱説明書や注意事項に従って使用したにもかかわらず製品に故障・不具合が生じた場合を対象とします。お客様の過失により故障・不具合が生じた場合は、有償での対応となります。
- 製品のメンテナンスやクリーニング、消耗品の交換などは、お客様自身で行っていただきます。
- 故障・不具合が発生した場合は、お客様自身での修理対応となります。修理方法はPDFマニュアルや動画でご案内し、必要に応じてビデオ通話等にてご説明いたします。
- 弊社スタッフがお客様に訪問して行う修理・メンテナンスは実施しておりません。
- 修理に必要な工具や部品は、標準保証期間内であれば弊社から無料で発送します。標準保証期間経過後の場合は、ご購入いただきます。
- 弊社は、故障・不具合を写真・動画で確認します。
- 保証期間は、製品がお客様の元へ到着した日から起算するものとします。
- 標準保証期間経過後の検査及び修理費用は、1時間あたり4,000円(税別)となります。

#### 3.2 延長保証

延長保証とは、購入時に所定の保証料を支払ったお客様に対し、延長保証期間中に当社製品等に発生した故障（通常使用による故障に限ります。）について、無償にて消耗品を除く部品の修理又は交換をするサービスをいいます。詳細については購入時に付属している延長保証証明書をご覧ください(延長保証購入者のみ付属しています)。

#### 3.3 製品の傷について

smartDIYsは、"多くの人に自分自身でものづくりを行っていただく"というコンセプトのもと、日々コスト削減に努めています。その中で、各パーツについては装飾にこだわり過ぎず、製品動作などの機能に影響しない部分については最大限コストを引き下げる取り組みを行っています。また本製品は1台1台すべてセットアップ後に各種調整を行っています。そのため、生産時・調整時にどうしても傷が生じてしまいますが、本製品の機能には影響がございませんので、弊社のコンセプトをご理解の上、このままお使いいただけますよう宜しくお願ひ致します。皆様のご理解ご協力を宜しくお願ひ申し上げます。

## 3.4 その他サポートについて

- ・製品の使い方などご不明点などございましたら、弊社専任スタッフが電話・メールなどでご案内いたします。
- ・消耗品や修理用途の交換部品などは弊社に在庫の用意があり、ご注文後3営業日以内に発送いたします（ヤマト運輸 宅急便にて発送）。
- ・未開封の状態に限り購入後一ヶ月以内であれば返品・返金を受け付けます。ただし、各種手数料を差し引いた金額の返金となります。
- ・電話・メール、その他サポートは弊社営業日のみの対応となります（平日 10:00~12:00/13:30~17:00）。
- ・初期不良の場合でも本資料記載の修理対応やサポート内容に変更はございません。

## 4. 免責事項について

本製品の使用を理由とする破損・ケガ・事故・火災につきましては、いかなる責任も負いかねますのであらかじめご了承ください。また、当社は以下に記載する損害に関して、一切責任を負いません。

- ・本製品の使用または部品の不良などから生ずる付随的な損害
- ・本マニュアルに記載の「安全に使用するための注意事項」を守らないことにより生じた損害
- ・本製品の改造、または当社が関与しない機器やソフトウェアとの組み合わせが原因で生ずる損害

# 5. 製品仕様

## ファイバーレーザー切断機【FLC1500】

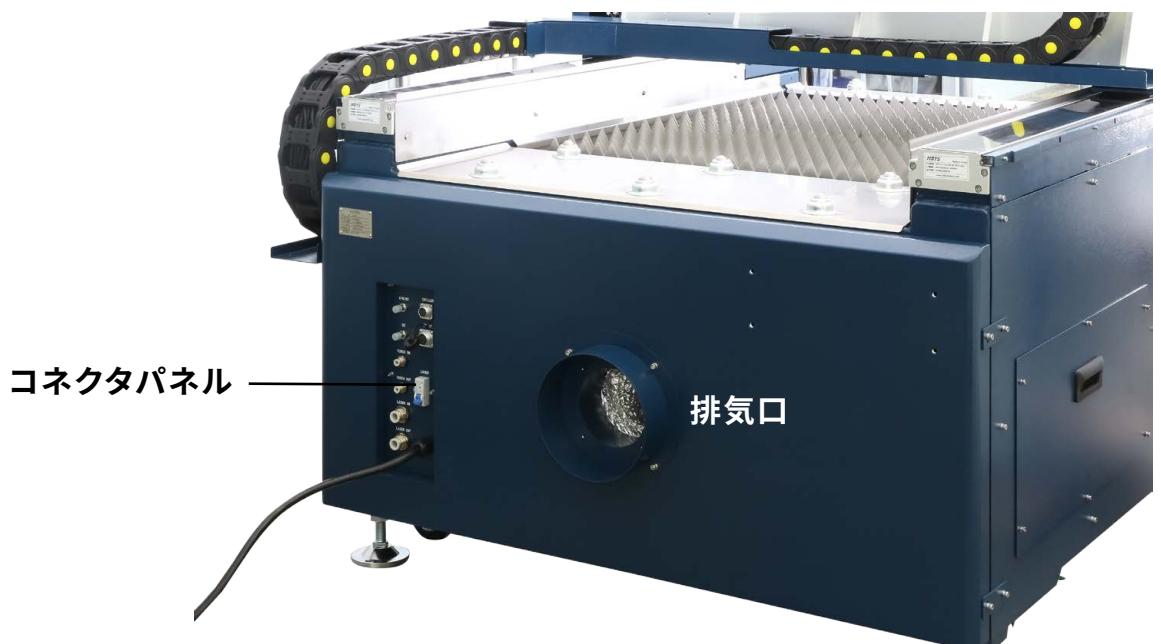
レーザー方式	ファイバーレーザー
レーザー波長	1080nm
レーザー出力	1500W
レーザークラス	クラス 4
モーションシステム	サーボモーター・アクチュエータ
加工エリア	幅 730 × 奥行 930mm
素材設置可能エリア	幅：930mm 奥行：制限なし
電源	単相 200V 50A
冷却方式	水冷
本体寸法	幅 1294 × 奥行き 1593.5 × 高さ 1601mm (コントローラーを含めると幅 1745mm)
重量	約 600kg
対応ソフトウェア	SmartDIYs Cutter
対応 OS	Windows10 以降
対応ファイル形式	DXF / PLT / AI (Ver.8 以下)
推奨作業環境	温度：10~40 度 湿度：70% 以下
推奨保管環境	温度：5 ~ 40 度 湿度：70% 以下
対応アシストガス	酸素：(鉄) / 窒素：(ステンレス・アルミ・真鍮・鉄薄板) / 空気
必要ガス圧力	酸素：最大約 0.2Mpa / 窒素・空気：最大約 1.6Mpa
対応ガスホース	内径：10mm 外形：16mm (本体にねじ込み式コネクタあり)
電源ケーブル	長さ：3.8m サイズ：5.5sq
梱包サイズ	幅 1370mm × 奥行 1615mm × 高さ 1720mm 木箱 底面にパレットあり

## チラー

電源周波数	50Hz	60Hz
冷却能力	400W	
温度調整精度	± 0.5°C	
ポンプパワー	0.25kW	0.32kW
タンク容量	22L	
最大ポンプ圧力	40M	
流量	20L/min	
重量	55kg	
サイズ (幅×奥行×高さ)	670 × 470 × 900mm	
入力電源	単相 200V	
電流	1.5 ~ 14.1A	1.5 ~ 14.6A
最大消費電力	3.18kW	3.23kW
電源ケーブル	長さ：4m サイズ：2sq	
梱包サイズ	幅 730 × 奥行 570 × 高さ 1050mm ダンボール梱包	底面にパレットあり

# 6. セットアップ

## 6.1 部位・部品名称



## 6.2 パッキングリスト

### 本体付属品



排気口



レーザーコネクタキャップ



USBケーブル



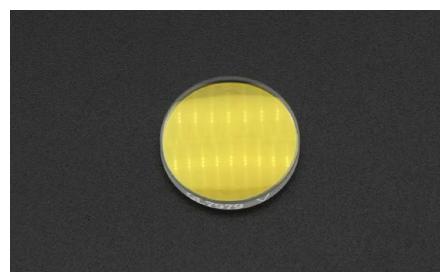
潤滑油



操作パネル・PC台



保護レンズ(予備)



集光レンズ(予備)



コリメートレンズ(予備)



ノズル シングル(銅) 1.2/1.5/2.0  
ダブル(シルバー) 1.2/1.5/2.0



リレー



外部コネクタ



キースイッチ用キー



ホコリ取りシール



保護メガネ



水冷ホース 太/細 各2本



レンチ



六角レンチ



クリーニングセット



耐火ボード・フラットバー（予備）



レーザー発振機用キー  
本体内蔵分と予備分の計2個



レンズ交換用治具

## 6.3 ハードウェアセットアップ

### 注意事項

本製品の重量は合計約600kgあります。セットアップには以下の工具とフォークリフトなどの省力機器が必要です。

- ・六角レンチ(付属しています)
- ・レンチ(付属しています)
- ・マイナスドライバー
- ・ニッパー

### 用意するもの

- ・アシストガス
- ・ガスレギュレーター・ホース
- ・純水(精製水)

また、安全のため開梱時には手袋を着用してください。

### 本体セットアップ

本体の木箱を開梱します。留め具をマイナスドライバーで引き上げてください。パレット以外の板をすべて取り外します。



ビニールなどをすべて取り外します。側面や背面にある部材も取り除いてください。



製品下部の引き出しを取り外します。引き出しはキャスターが付いており、そのまま引き出すことができます。

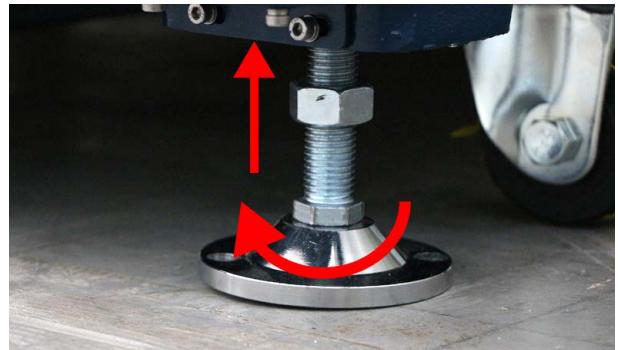


フォークリフトやクレーンなどの省力機器で本体を持ち上げパレットから下ろします。写真の用に製品下部の左右の梁に重量がかかるようにしてください。

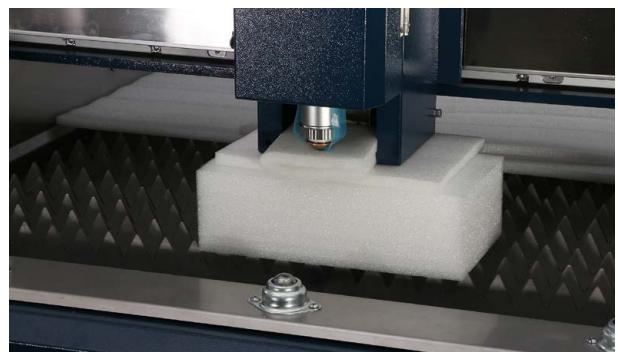
**フォークリフトの爪の長さが1220mmに満たない場合は爪が届きません。サヤフォーク等を使用してください。また、重心が片側に寄らないよう確認しながら荷揚げしてください。**



アジャスターを下げる(時計回りに回す)床に固定します。アジャスターが緩まないよう、アジャスター上部のボルトをしっかりと締めてください。



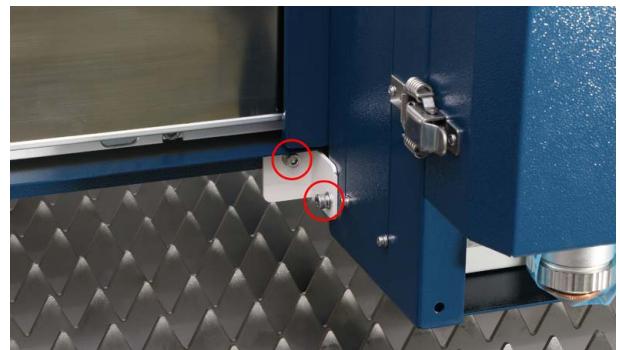
レーザーヘッドの緩衝材を取り外してください。



パトランプの緩衝材を取り外し、パトライトを立てます。



軸を固定している白い金具を取り外します。金具を取り外したら、ボルトを再び同じネジ穴に取り付けてください。ボルトが奥まで入らない場合は付属の固定ボルトを使用してください。



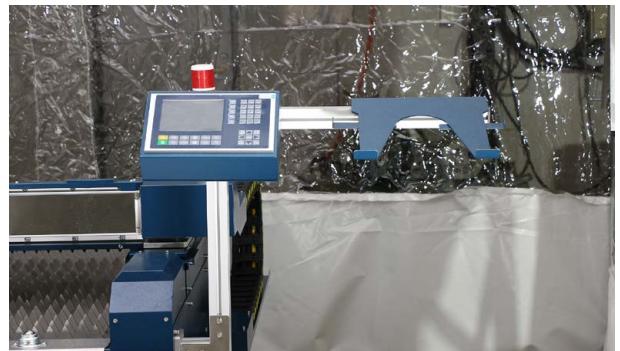
引き出しから付属品を取り出し（ボードはそのままにしてください）、引き出しを元の位置に戻します。



パネル・PC台を取り付けます。梱包を取り外します。



本体向かって右側面のボルトを取り外し、パネル・PC台を取り付けます。

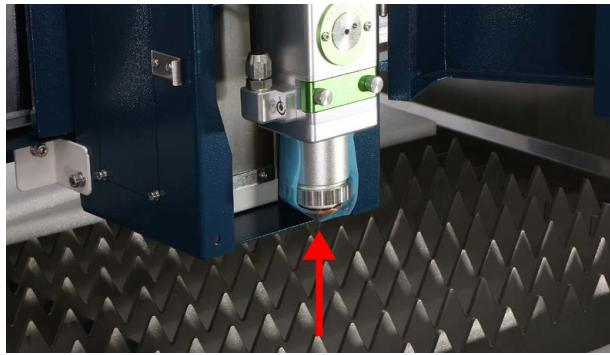


ケーブルの結束バンドを切断し、パネル背面に接続します。



レーザーヘッドのカバーを開け、先端ノズルに取り付いている粉塵防護シールを剥がします。





チラーを開梱します。段ボールをあけ、本体とパレットを固定している板金を取り外します。



本体とチラーにホース・ケーブルを接続します。ホースに貼付されたラベル名称を参照し、下記の通りに該当するコネクタに接続してください。

#### 本体：チラー

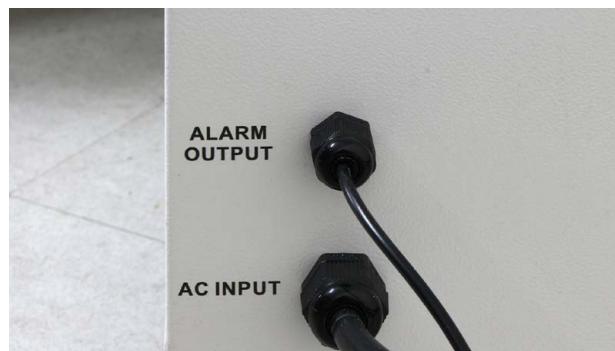
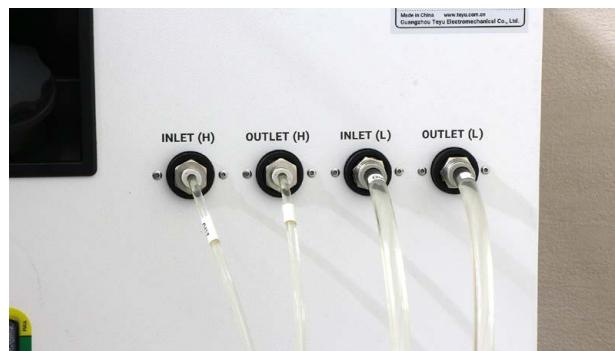
TORCH IN : OUTLET(H)

TORCH OUT : INLET(H)

LASER IN : OUTLET(L)

LASER OUT : INLET(L)

CHILER : ALARM OUTPUT



チラーの背面から純水や精製水などを注水します。約20L使用します。



ガスボンベに接続するガスレギュレーター（圧力調整ができるもの）を用意してください。酸素の場合は最大約0.2Mpa、窒素の場合は最大約1.6Mpaの圧力で加工します。FLC1500のホースのコネクタはねじ込み式（外径10mm）です。それぞれのガスの最大圧力に対応したホースを用意し、ホースバンドで固定します。

ホースを製品背面のコネクタに接続してください。上のコネクタ（Air/N2）には空気または窒素ガスを接続し、下のコネクタ（O2）には酸素ガスを接続します。

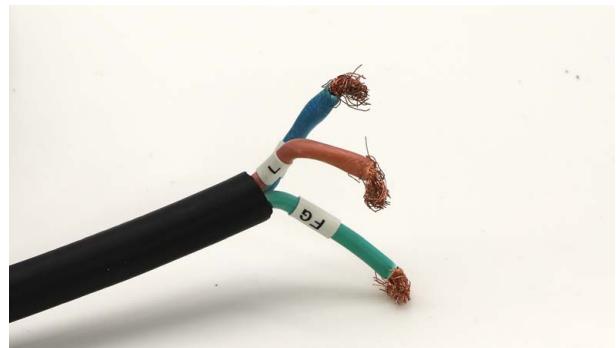


本体とチラーの電源を接続します。電源ケーブルにはコネクタはついておらず、切りっぱなしの状態です。直接ブレーカーへ接続していただきたいため、お近くの電気工事店へご相談ください。本体は単相200V 50A、チラーは単相200V 約15Aで動作します。なお、各線にはラベルがついています。以下の組み合わせで配線を行ってください。

L(茶) : 200V(L極)

N(青) : 200V(N極)

E(黄緑) : 接地線



# 7. 初めての加工

本章ではソフトウェアの操作を行うため、ソフトウェアマニュアル (<https://www.smartdiys.com/support/product/flc1500/>) を確認しながらソフトウェアのインストールおよび操作を行ってください。また、2章の安全上のご注意を理解した上で加工を行ってください。

## 事前準備

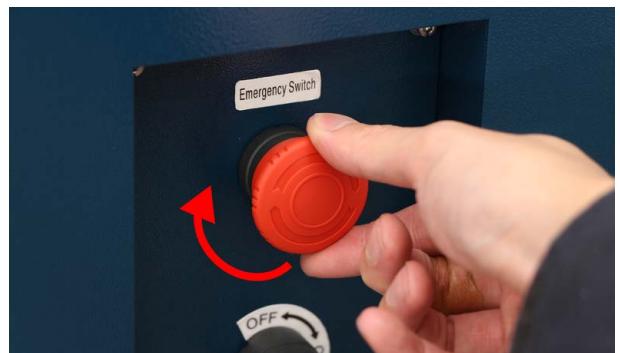
PC台にPCを置きます。PC台の背面にあるボルトを緩めることでPCを固定する部品の位置や幅を調整できます。



USBケーブルでPCと本体を接続します。



本体正面の緊急停止ボタンを時計回りに回し解除します（出荷時は緊急停止ボタンがオンになっており、このままだと加工できません）。



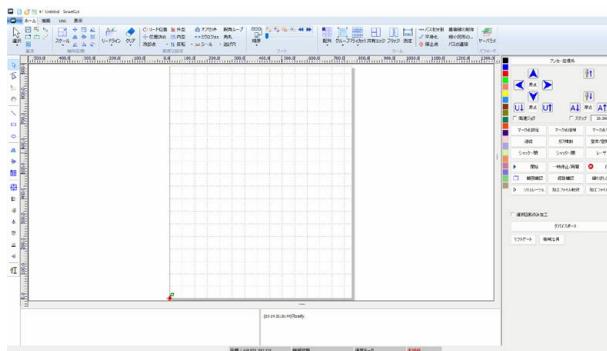
キースイッチ用キーで電源をオンにします。



チラーの電源をオンにします。

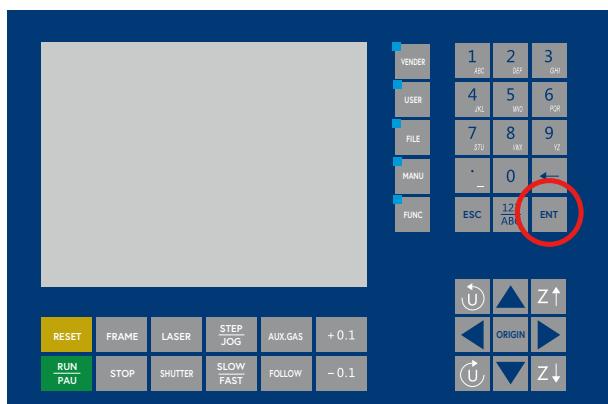


ソフトウェアを立ち上げます。

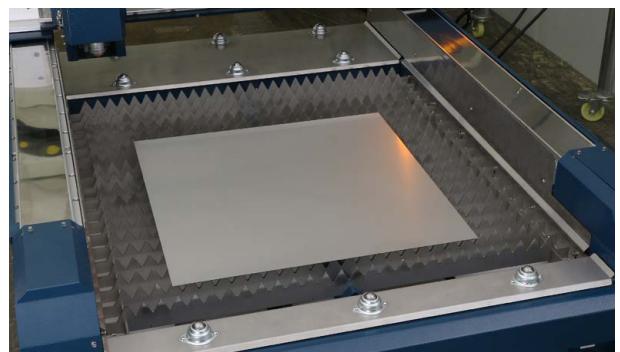


操作パネルを操作します。立ち上がり直後に軸のリセットについてのメッセージが表示されます。【ENT】を押します。すると、レーザーヘッドが機械原点(左奥)に移動します。

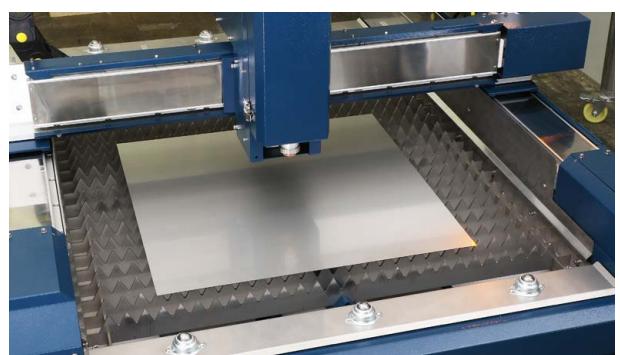
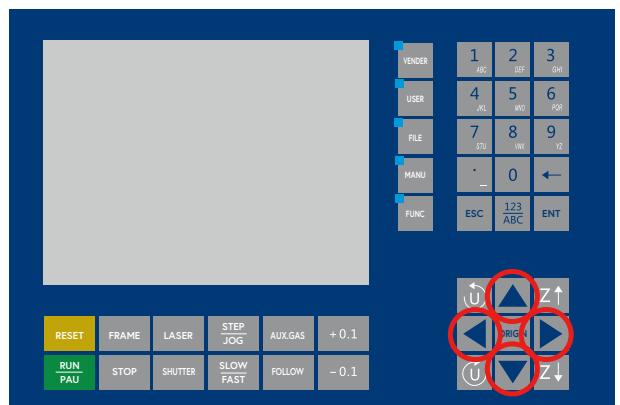
- ・軸を固定している板金(3箇所)を取り除いたか確認してから【ENT】を押してください。
- ・加工機の動作中は駆動部分に手を近づけないでください。



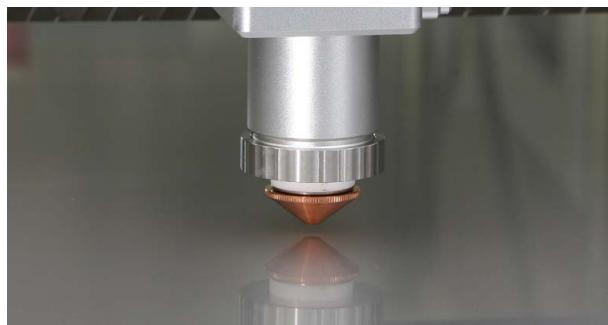
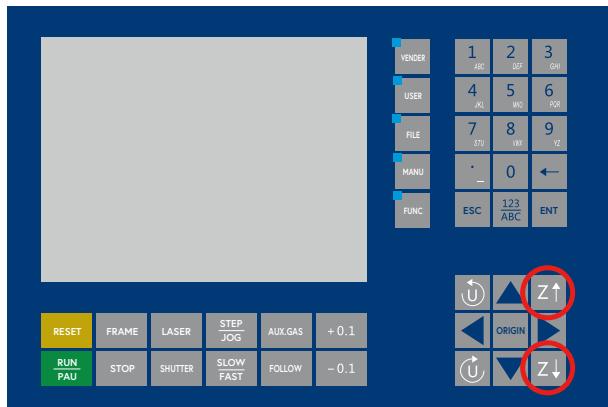
素材を加工ベッドにセットします。



操作パネルの【矢印】ボタンを押すことで、レーザーヘッドを移動できます。様々な方向に移動させ、動作に問題がないか確認してください。確認後、レーザーヘッドを素材の真上に移動させます。

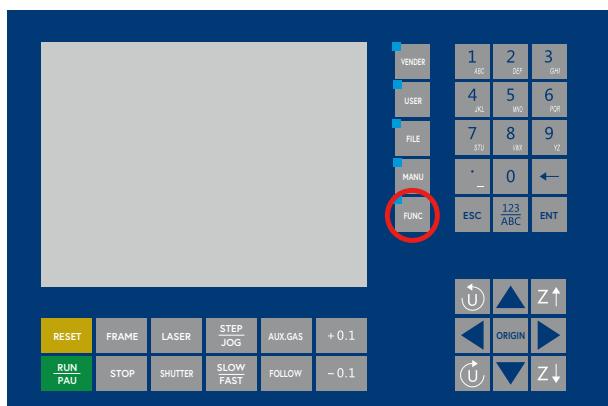


操作パネルの【Z】ボタンを押し、レーザーへッドを下げる、レーザーへッドと素材の間隔が2mm程度になる位置に移動してください。※レーザーへッドと素材が近づけばよいので、間隔はおおよそで構いません。



操作パネルの【FUNC】を押し、【静電容量校正】を選択します。【ENT】を押すと校正が開始されます。静電容量校正とはレーザーへッドと素材の距離を常に一定に保つための校正機能となり、加工素材が変わったびに行う作業となります。

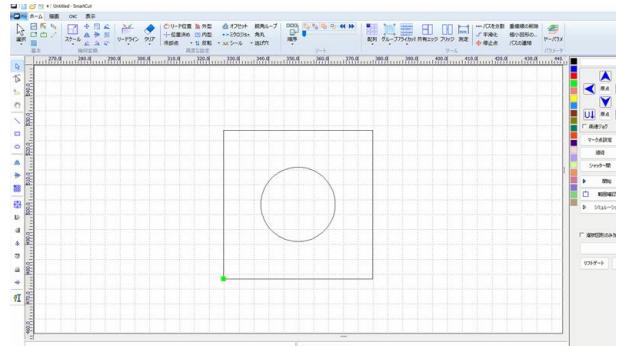
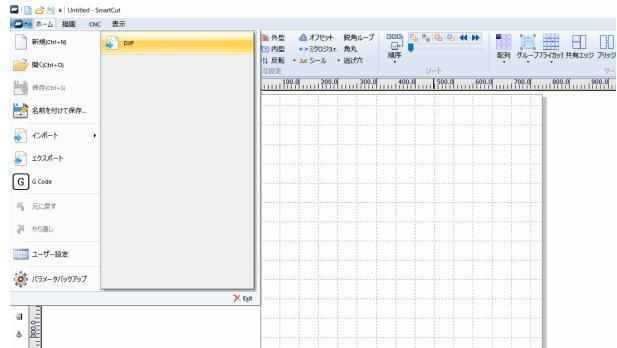
校正が終了するとグラフが表示されます。右の表示が「正常」だと正常にキャリブレーションを行えたため、【ENT】を押して終了します。「異常」の場合はキャリブレーションが失敗しているため、[P49 静電容量構成](#)をご覧ください。



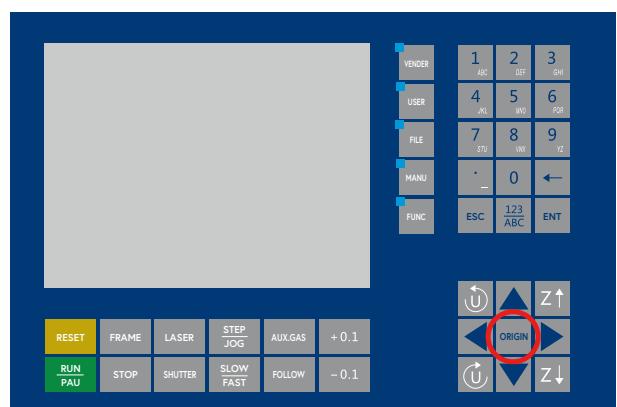
## ソフトウェア操作

ソフトウェアの操作を行います。加工データ(DXFファイル)を用意してください。

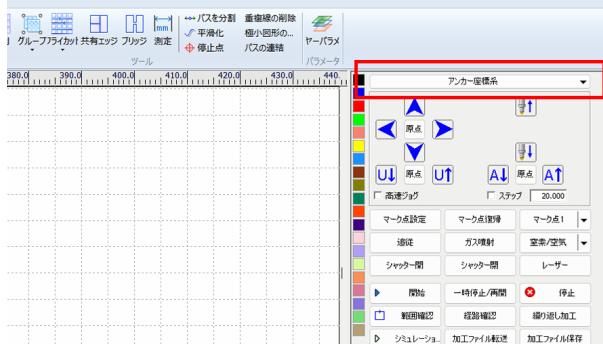
上部メニュー → SmartDIYsCutterアイコン (smartDIYsのロゴ) → インポートボタンにマウスカーソルを合わせると表示されるDXFをクリック、DXFファイルを読み込みます。



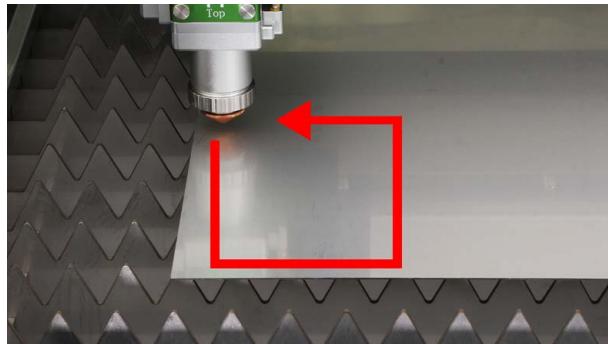
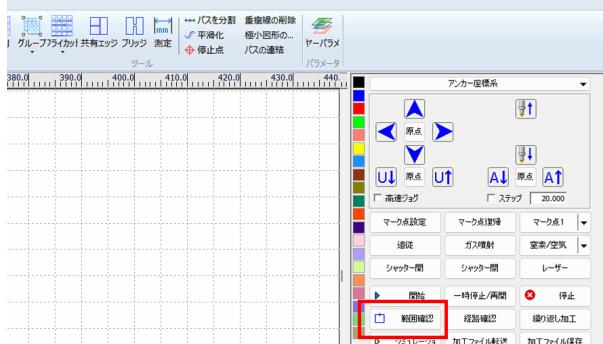
加工位置を決めます。「アンカーチェック」を使用する場合は、操作パネルでレーザーへッドを任意の位置に移動させ【ORIGIN】を押します。すると、レーザーへッドの現在の位置が加工原点として設定されます。



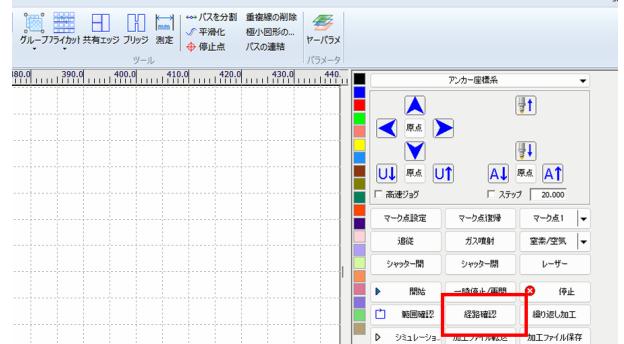
座標系は写真赤枠部分から選択できます。アンカ一座標系以外の詳細はソフトウェアマニュアルを参照してください。



ソフトウェアの【範囲確認】をクリックすると、加工原点を基準にデータの外周をレーザーヘッドが移動します。この動作を下に、データが素材に収まっているか確認してください。



ソフトウェアの【経路確認】をクリックすると、レーザーやガスは照射・噴射されませんが、レーザーヘッドが動作するため、加工位置や順序を確認できます。



【レイヤーパラメータ】をクリックしパラメータを設定します。P38の参考パラメータを参照し、素材にあったパラメータを設定してください。



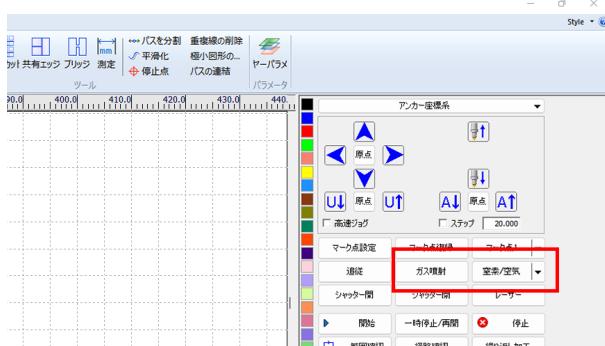
レンズの焦点を調整する作業を行います。レーザーヘッドのカバーを開け、レーザーヘッドのダイヤルを操作します。赤丸の部分にあるイモネジを緩めます。



レーザーヘッドのダイヤルを操作します。中心の穴に六角レンチを差し込み、参考パラメータの該当する数値にメモリを合わせてください。



ガスの種類を選択し、「ガス噴射」をクリックします。ガスが問題なく噴射されているか確認してください。なお、ここで選択したガスの種類は加工に関係ありません。加工時に使用するガスの種類はレイヤパラメータで選択したガスとなります。

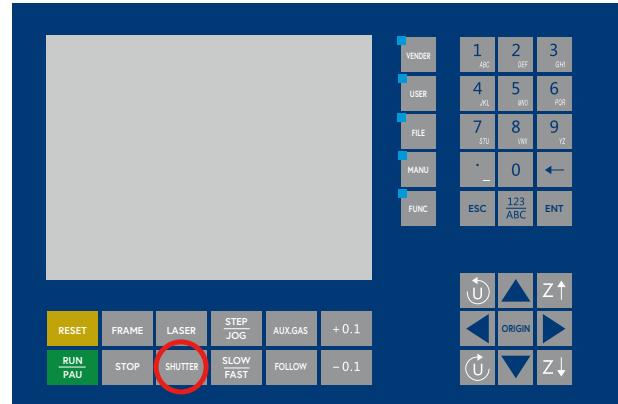


## 加工開始

本体背面にあるレーザースイッチを「オン」にします。正面のLaserランプが点灯します。



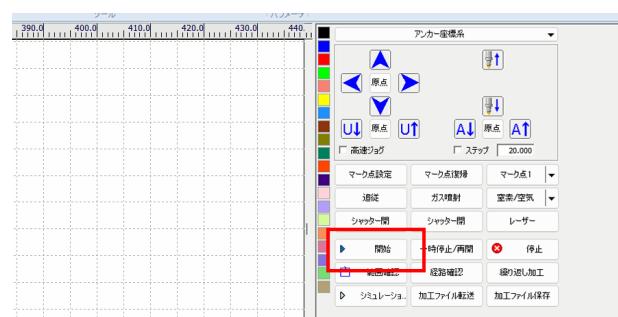
操作パネルの【SHUTTER】を押し、シャッターを解除します。シャッターは安全機能の一つで、シャッターを解除しないとレーザーが照射されない仕組みになっています。安全のため、加工以外の操作をする際は、常にシャッター機能を有効にしてください。



加工開始前に下記の注意事項を確認してください。

- 専用の保護メガネをかならず装着してください。
- レーザー光を目や皮膚に当てないでください。レーザー光が目に当たると失明の恐れがあり、皮膚に当たると重度のやけどを負う可能性があります。
- 作業中に何らかの異常が発生した場合は緊急停止ボタンを押して直ちに本製品を停止してください。
- ガスボンベのバルブが開いていることを確認してください。
- 切断中および機械の動作中は手や体を近づけないでください。
- 火花が飛び散る場合があるため、少し離れた位置に移動してください。

ソフトウェアの「加工開始」をクリックします。数秒後に加工が開始されます。



## 加工終了

加工終了後、安全のために操作パネルの【SHUTTER】を押し、シャッター機能を有効にします。

本製品の作業を終了する場合は、本体背面にあるレーザースイッチを「オフ」にします。本体正面のキースイッチを「オフ」にし、電源を落としてください。



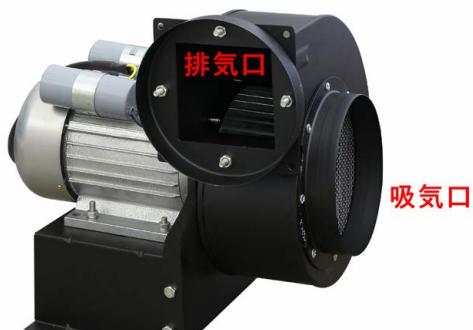
# 8. 周辺機器・オプション

## 8.1 排気ファン

本体背面のボルトを取り外し排気口を取り付けます。



排気ファンを設置します。風量が強いため、不安定な場所だと稼働時に動いてしまう可能性があります。床などに固定して設置することを推奨いたします。



本体排気口と排気ファンにダクトを取り付けます。ダクトクリップで固定してください。



排気ファンの排気口にダクトを取り付けます。



電源ケーブルをブレーカーに接続してください。排気ファンにはスイッチがありません。電源が入力されると起動します。

# 9. 消耗品交換・メンテナンス

- ・安全のため、製品の電源を切った状態で作業を行ってください。
- ・ちりやほこり、水分などの異物がレーザーヘッド内部に侵入しないよう製品を清潔に保ってください。レーザーヘッド内部が汚染された場合、レーザーパワーの低下や関連部品の損傷などの悪影響を及ぼす恐れがあります。
- ・光学レンズを交換・清掃する際は、無塵手袋や指サックを利用してください。
- ・清掃用品として、以下のものを用意してください。
  - ・無塵綿棒、無塵ワイプ
  - ・無水エタノールやイソプロピルアルコール
  - ・スプレータイプのエアダスター
  - ・マスキングテープ
- ・レーザーヘッド内部が露出してしまう場合、マスキングテープで開口部を塞いでください。
- ・綿棒やクロスで清掃を行う際は必ず一定の方向に動かしてください。
- ・レンズの二次汚染を防ぐため、前後に繰り返すような動作は行わないでください。使用済みの綿棒・布は繰り返し使用しないでください。
- ・清掃後にエアダスターを噴射し、表面の異物が取り除かれていることを確認してレーザーヘッドに装着してください。
- ・汚れの原因となるため、レンズに息を吹きかけないでください。

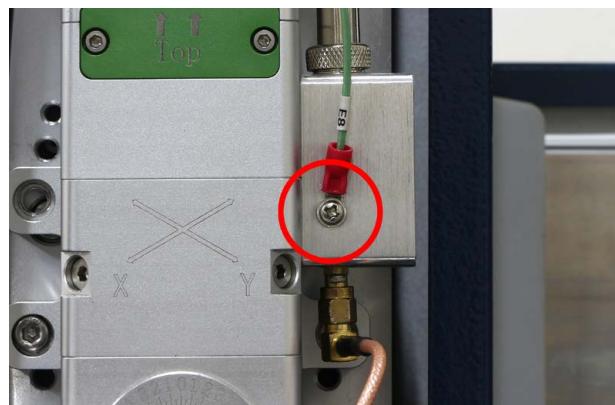
## 9.1 レーザーヘッドの取り外し方

保護レンズの一部・集光レンズ・コリメートレンズはレーザーヘッドを本体から取り外して交換する必要があります。

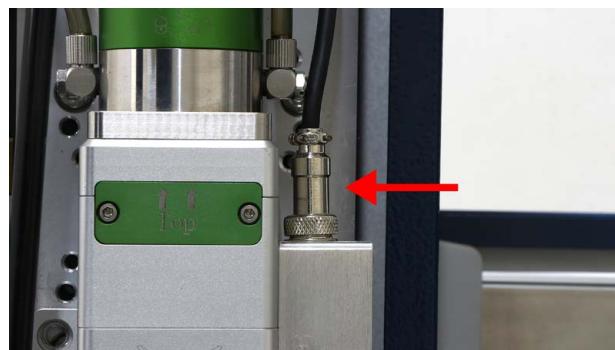
ガスホースを取り外します。ガスホースが取り付いている部品のボルト(2個)を外し、部品ごと外します。



アースを取り外します。



コネクタを取り外します。



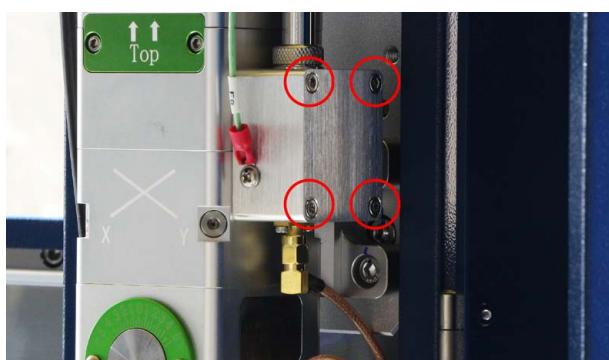
ホースを2箇所取り外します。まず矢印の部品を回し、ホースを取り外します。



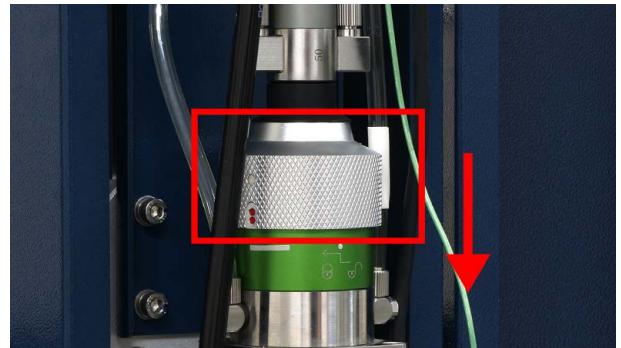
2本目をすぐに抜くと水がこぼれてしまうため、1本目のホースを抜いたらしばらく待ちます。矢印の部品を回し、ホースを取り外します。



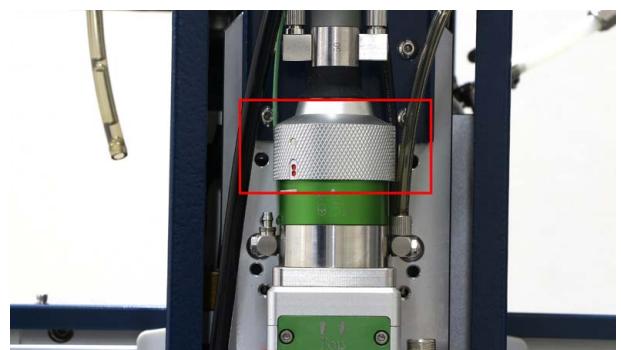
レーザーヘッドの側面に取り付いている部品を取り外します。



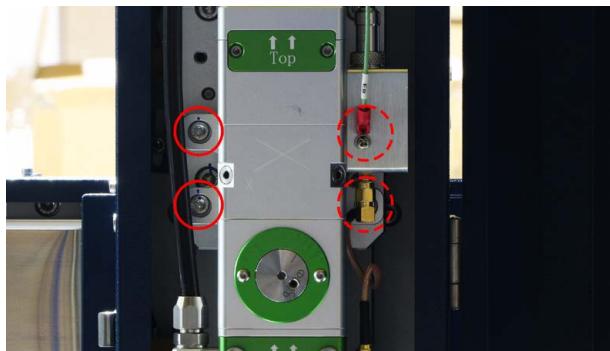
写真赤枠部分を反時計回りに回し、赤の印を白い線の右端にくるように合わせます。その後、赤枠部分をしたに下げます（レーザーケーブルとの間に隙間ができます）。



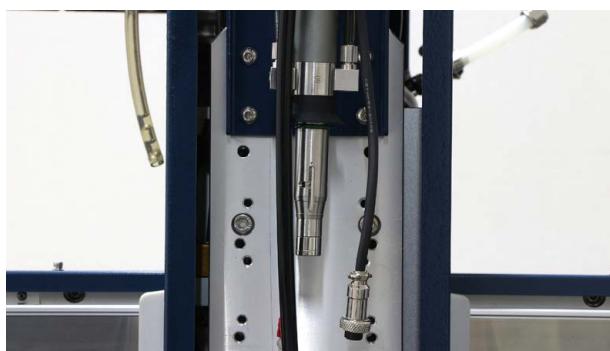
写真赤枠部分を反時計回りに回し、赤と白の印を合わせます。



レーザーヘッドを固定しているボルトを取り外します。レーザーヘッドを落とさないように注意してください。



レーザーヘッドを下に引き抜くことで、レーザーヘッドを取り外せます。



レーザーケーブルの先端にホコリがつかないようキャップを取り付けてください。



レーザーヘッドの内部にホコリが入らないよう、マスキングテープで開口部を塞いでください。

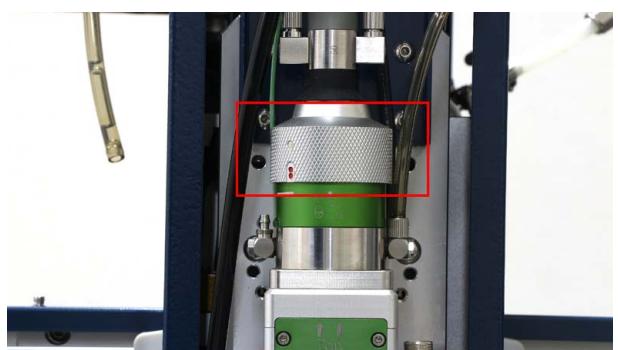


## 取り付け方法

レーザーヘッドとトーチケーブルにある印を合わせるようにし、レーザーヘッドを差し込んでください。



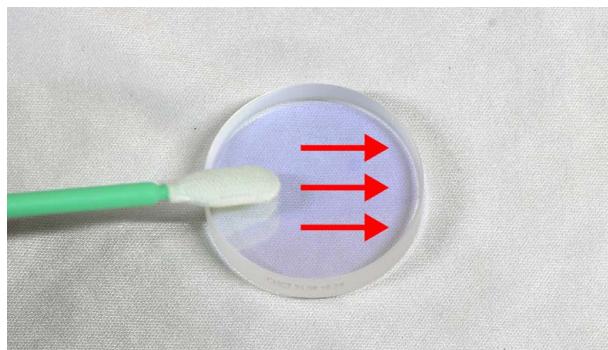
写真赤枠部分を時計回りに回し、レーザーケーブルとレーザーヘッドを固定します。



逆の手順でレーザーヘッドを固定し、コネクタ類を接続してください。

## 9.2 レンズクリーニング方法

綿棒にアルコールなどをつけ、レンズの表面を優しく拭きます。このとき、レンズの汚染を避けるため単一方向に拭いてください。クリーニング後、レンズ表面に異物がないか確認してください。汚れが落ちないようであればレンズを交換してください。



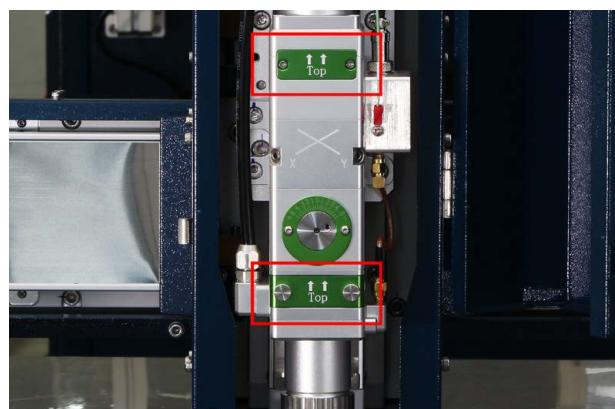
## 9.3 保護レンズ交換

本製品は3枚の保護レンズを使用しています。

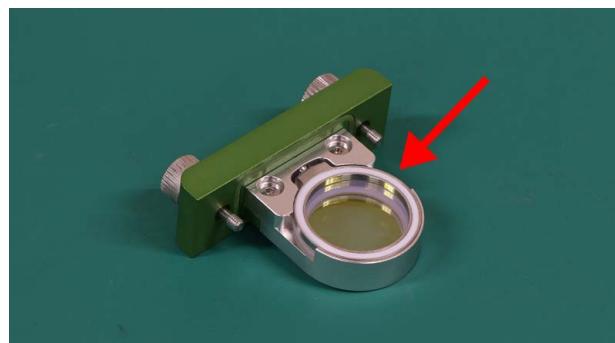
**保護レンズ1と3はレーザーヘッドを本体に取り付けたまま交換が可能です。**

### 保護レンズ1・保護レンズ3

レーザーヘッドの上部(保護レンズ3)と下部(保護レンズ1)に保護レンズが取り付いています。それぞれのボルトを緩め、レンズマウントを引き出します(保護レンズ3は六角レンチが必要)。レーザーヘッドの内部にホコリが入らないようマスキングテープで開口部を塞いでください。



ワッシャーを取り外します。





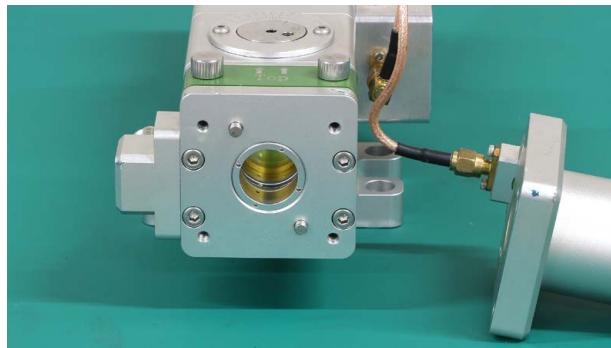
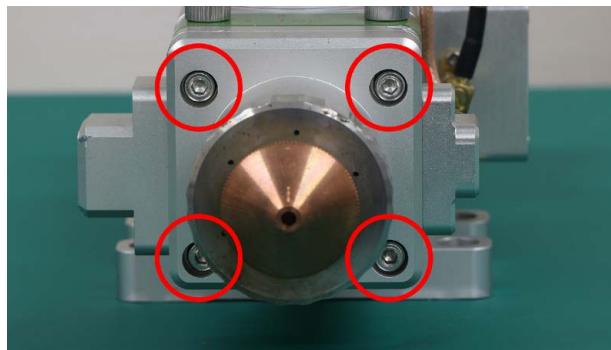
レンズを交換します。保護レンズに取り付ける向きはありません。

ワッシャーとレンズがしっかりと噛み合っているか（ワッシャーが浮かないように）確認し、問題なければトーチに取り付けます。

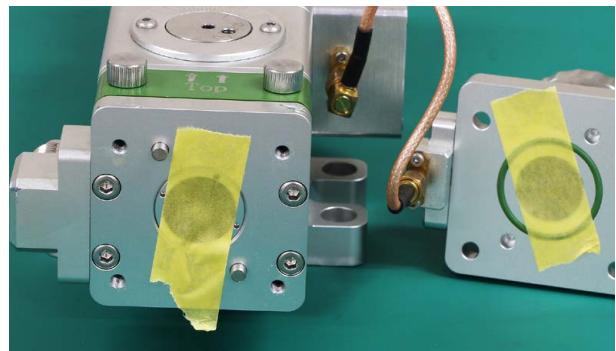
## 保護レンズ2

【9.1 レーザーヘッドの取り外し方】を参考に、レーザーヘッドを取り外してください。

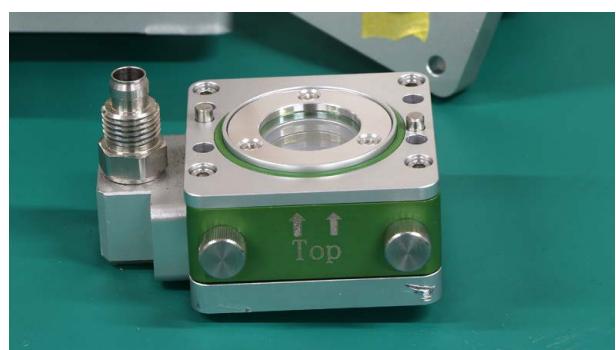
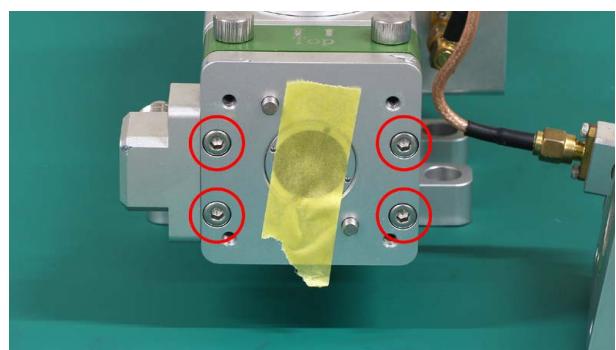
ノズル付近にあるボルトを取り外し、ノズルを固定している部品を取り外します。



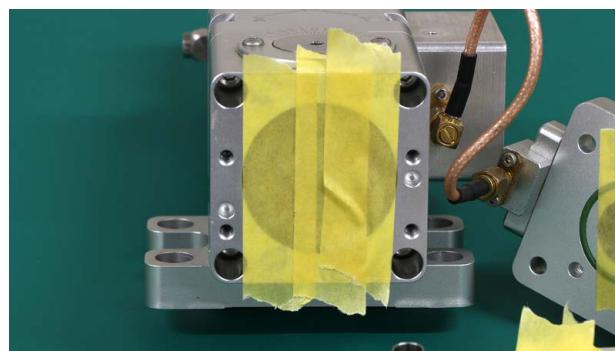
ホコリが入らないようマスキングテープで開口部を塞いでください。



ボルトを取り外し、保護レンズを固定している部品を取り外します。



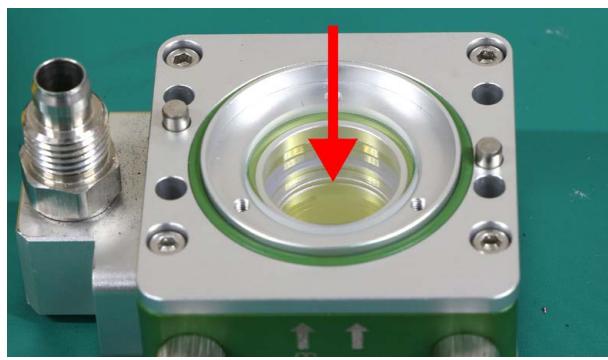
ヘッドの開口部にマスキングテープを貼ってください。



保護レンズを固定している固定具を取り外します。



レンズを交換します。保護レンズに取り付ける向きはありません。



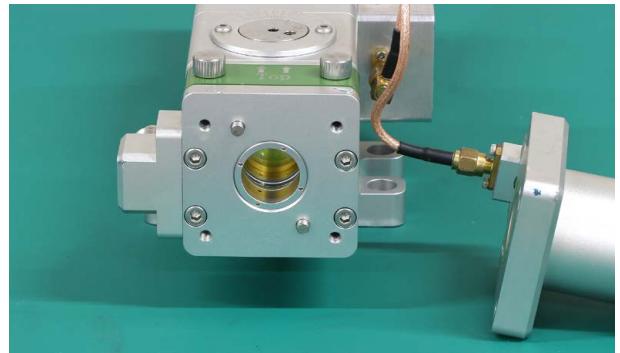
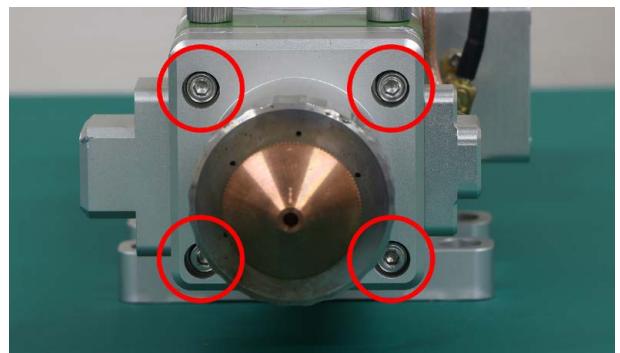
レンズ交換後、逆の手順で部品を取り付けてください。

## 9.4 集光レンズ交換

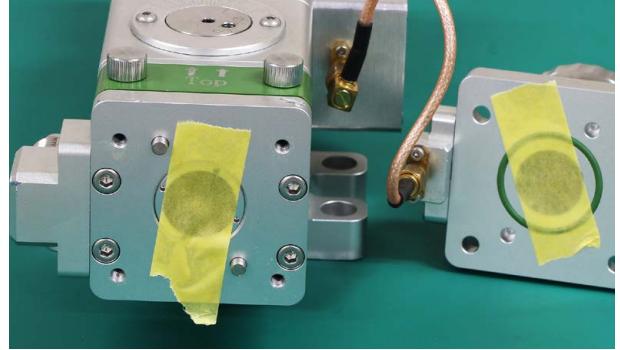
### 集光レンズ

【9.1 レーザーヘッドの取り外し方】を参考に、レーザーヘッドを取り外してください。

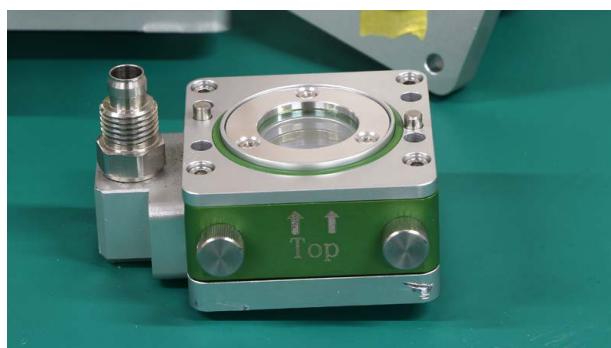
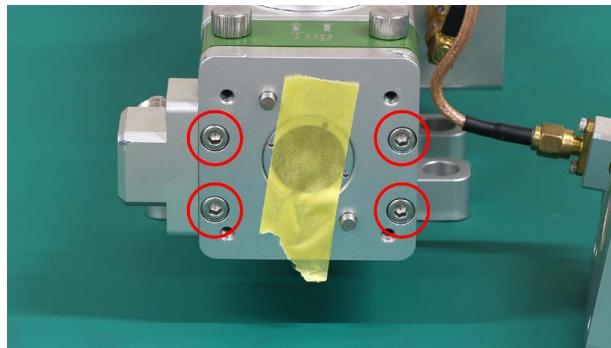
ノズル付近にあるボルトを取り外し、ノズル固定部品を取り外します。



ホコリが入らないようマスキングテープで開口部を塞いでください。



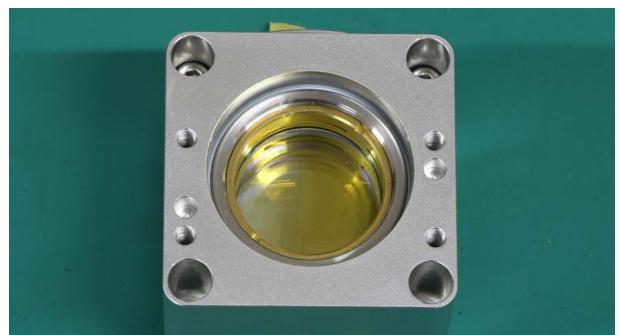
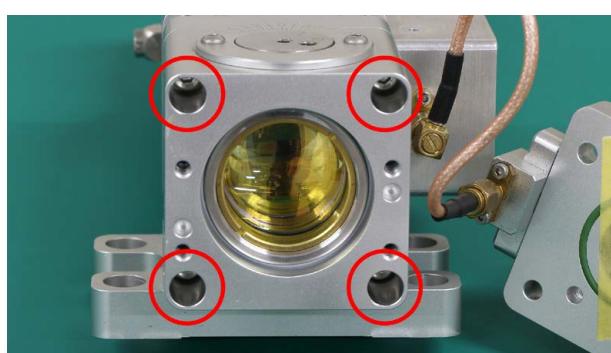
ボルトを取り外し、保護レンズを固定している部品を取り外します。



開口部にマスキングテープを貼ってください。



ボルトを取り外し、集光レンズを固定している部品を取り外します。



ロック用リングのくぼみにレンズ交換用治具の突起が合うようにはめ、集光レンズ固定部品側を反時計回りにまわします。

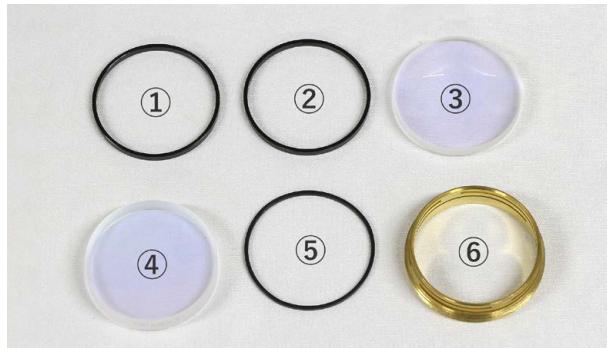


緩みきったところで部品を上に引き上げるとレンズ類がレンズ交換用治具に乗った状態で現れます。



レンズは以下のパーツで構成されています。

- ①ワッシャー 2.0
- ②ワッシャー 2.0
- ③凸レンズ
- ④集光レンズ
- ⑤ワッシャー 1.0
- ⑥ロック用リング

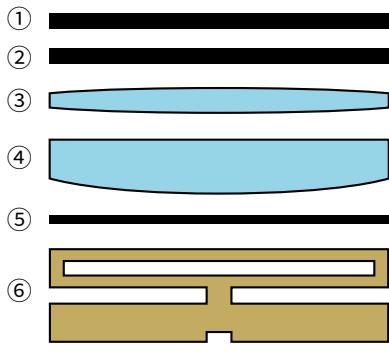


レンズ交換を行ったらレンズ類をもとに戻します。

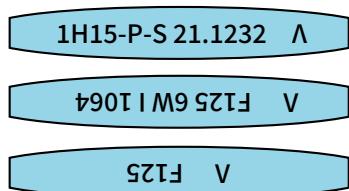
レンズの重ね順は以下のとおりです。

③の凸レンズは、製品のロットによってレンズ側面の番号および矢印の向きが変わります。下記図を参考にしてください。

④の集光レンズは凸側（膨らんでいる側）を下に向けてください。



③凸レンズの向き

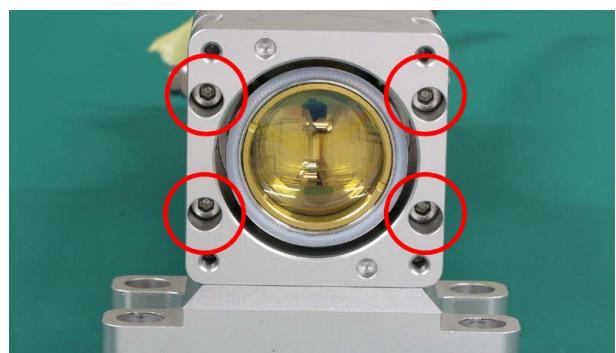


レンズ交換用治具にレンズ類をすべて重ねてから、集光レンズ固定部品を上から差し込むようにする  
とレンズを取り付けやすいです。

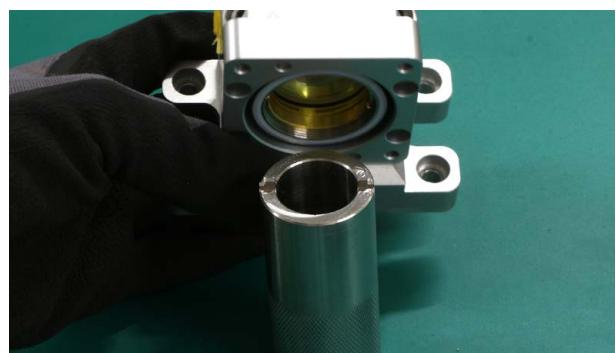
## 9.5 コリメートレンズ交換

レーザーヘッドの分解手順は途中まで集光レンズと同じため、そちらを参考にしてください。

集光レンズを固定している部品を取り外すと、コリメートレンズが現れます。ボルトを取り外し、コリメートレンズを固定している部品と取り外します。



ロック用リングのくぼみにレンズ交換用治具の突起が合うようにはめ、コリメートレンズ固定部品側を反時計回りにまわします。



緩みきったところで部品を上に引き上げるとレンズ類がレンズ交換用治具に乗った状態で現れます。



レンズは以下のパートで構成されています。

- ①ワッシャー 2.0 × 4
- ②コリメートレンズ
- ③凸レンズ
- ④ワッシャー 1.0
- ⑤ロック用リング



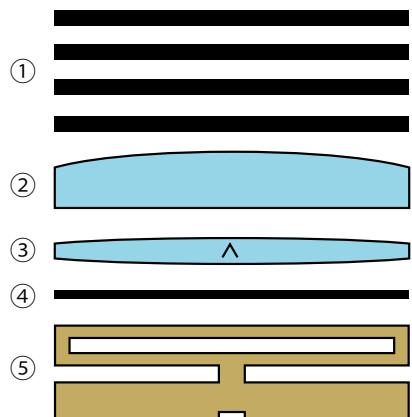
レンズ交換用治具にレンズ類をすべて重ねてから、コリメートレンズ固定部品を上から差し込むようになるとレンズを取り付けやすいです。



レンズ交換を行ったらレンズ類をもとに戻します。

レンズの重ね順は以下のとおりです。

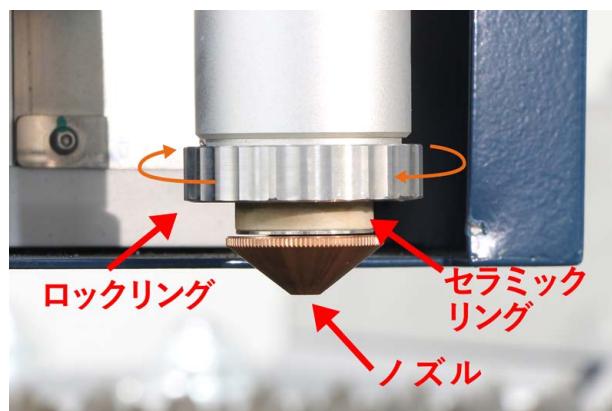
- ②のコリメートレンズは凸側（膨らんでいる側）を上に向けてください。
- ③の凸レンズは側面の矢印の先端がコリメートレンズ側となる向きです。



## 9.6 セラミックリング交換

### セラミックリング交換

ノズルを取り外し、次にロックリングを取り外します。いずれの部品も半時計回りに回すことで緩みます。



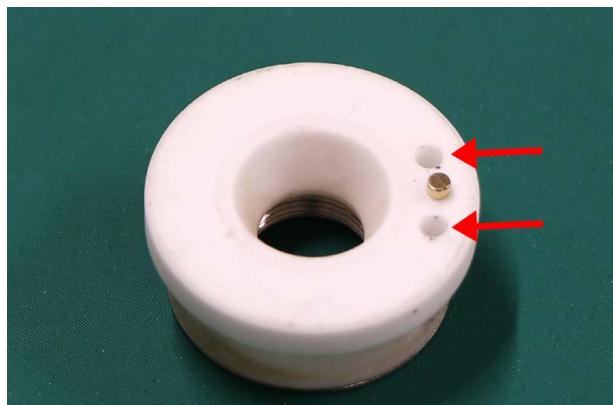
セラミックリングを交換します。取り外しの際はトーチ内部のOリングが外れないように注意してください。



取り付け時は、セラミックリングの向きを確認してトーチ側にある2箇所の位置決めピンとセラミックリングの凹みを正確に合わせて取り付けてください。

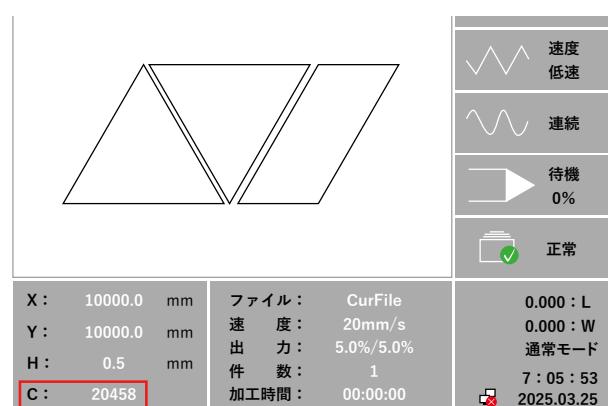
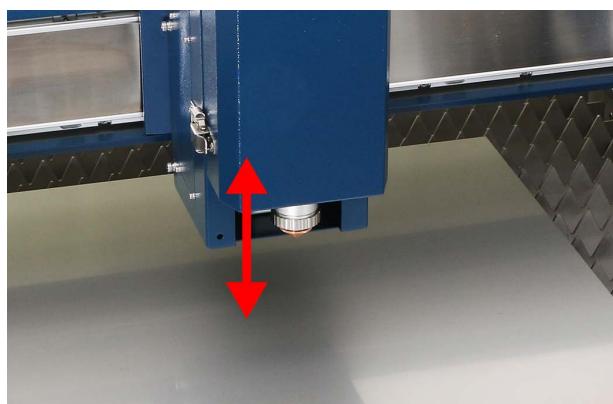


この時、位置決めピンが噛み合っていない（真ん中のピンが接地していない）と静電容量を検知することができません。また、ロックリングをきつく締め過ぎると検知できなくなる場合があります。緩まない程度に軽く締めるようにしてください。



### セラミックリングの取り付け確認

セラミックリングの取り付け状態の確認を行います。まず任意の金属板をワークエリアに置き、その上にトーチを移動させます。次にZ軸を上下させ、金属板との距離を変化(30mm～1mm)させた時にコントロールパネル左下の「C」(静電容量)の値が変化することを確認します。



「C」の値が全く変わらない、または変化が極端に少ない場合（±5以下程度）は取り付け不良が考えられます。セラミックリングの向き（位置ぎめピンの噛み合わせ）やロックリングの締め具合を再度確認してください。

### ロックリングの緩み確認

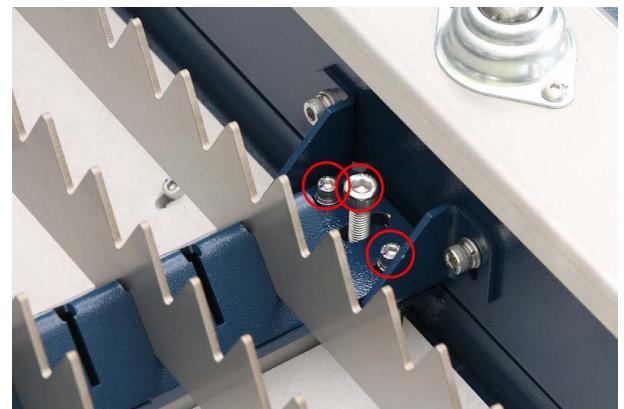
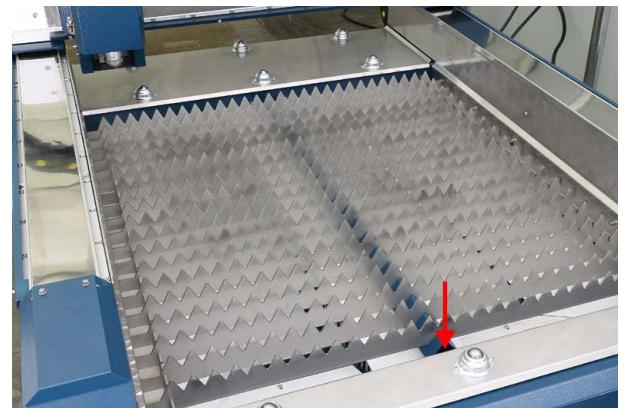
ロックリングが緩んでいる場合、少しの緩みであればそのまま締め直して問題ありません。大きく緩んでいる場合は、セラミックリングの向きが変わってしまっている可能性があります。

「セラミック部品のリング」を参考に位置ぎめピンを確認しながら再度取り付けてください。

## 9.7 フラットバー交換

加工を行うとフラットバーが損傷していきます。素材を平らに置けなくなってしまった場合はフラットバーを交換してください。

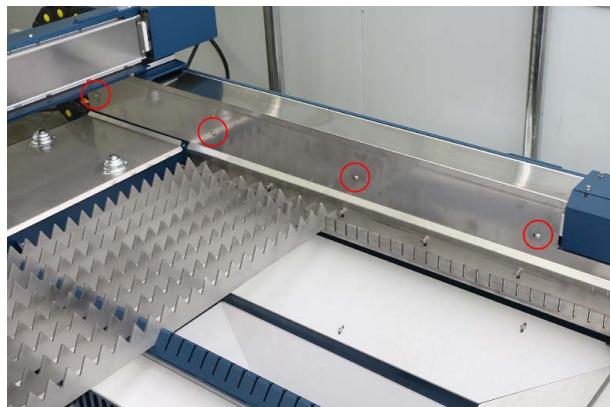
フラットバー中央の部品を固定しているボルトを緩めます。この部品が引っ張られることでフラットバーを固定しています。



フラットバーを上に引き上げ、交換してください。



フラットバーがY軸の部品に引っかかってしまう場合、部品を取り外してからフラットバーを引き上げてください。



フラットバー中央の部品を手前に引っ張りながらボルトを締めてください。



## 9.8 防火ボード交換

加工を行うと防火ボードが損傷していくため、定期的な交換が必要です。

9.3 フラットバー交換を参考に、フラットバーを取り外します。



防火ボードを固定しているボルトを取り外し、交換してください。



## 9.9 ノズル交換

レーザーヘッド先端のノズルを回して交換してください。ノズルは銅（茶色）がシングルノズル、シルバーがダブルノズルになります。



## 9.10 レーザー照射位置調整

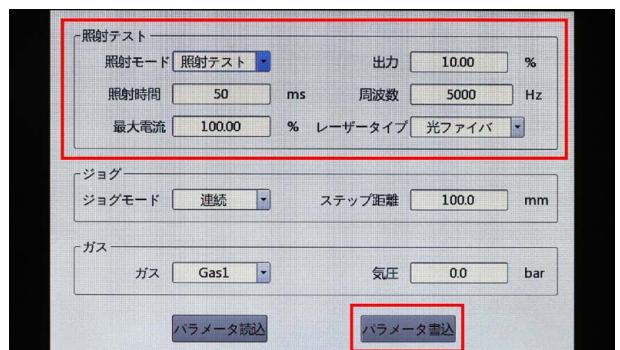
レーザーがノズルの中心に照射されていない場合、ドロスが片側についてしまうなど切断不良が発生する場合があります。

### レーザー照射位置の確認

トーチを手前に移動し、Z軸を上げます。焦点を0に設定してください。



本体パネルの「FUNC」ボタン>補助機能>照射テストでレーザのテスト照射設定を行います。設定を行ったら「パラメータ書込」を実行してください。

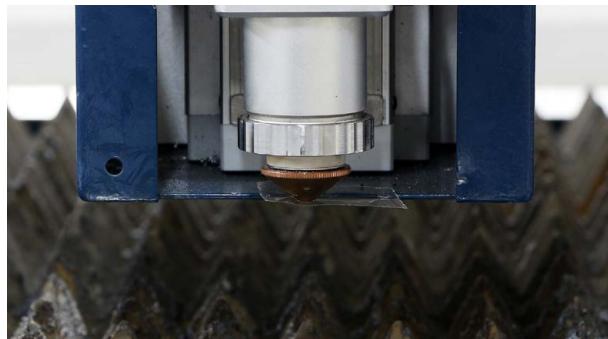


項目	設定
照射モード	照射テスト
出力	10%
照射時間	50ms

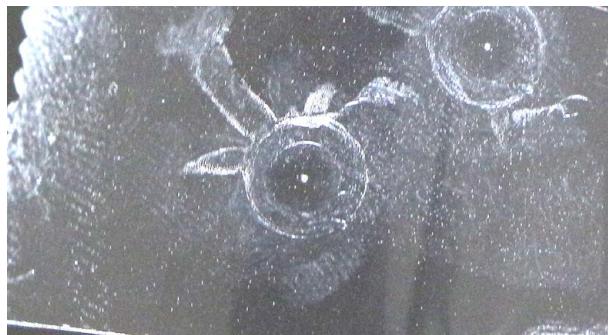
この設定では LASERボタンを押し続けても 50ms のみレーザ照射されます。素材に合わせて照射時間調整してください。照射モードを「連続」に設定すると、LASERボタンを押し続けている間レーザーが照射され続けます。

絶縁性のある手袋をはめ、シャッターを有効にした状態でノズルの先端にセロハンテープやマスキングテープを貼り付けます。

※素手等でノズルに触ると静電容量の衝突検出機能が働き、Z軸が意図せず上昇する場合があります。

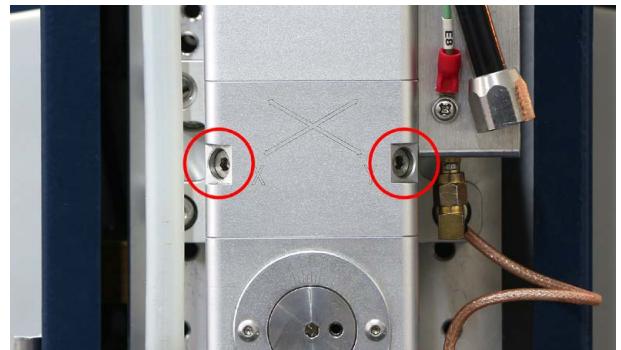


シャッターを解除し、本体パネルの「LASER」ボタンを押してレーザー照射を行います。再びシャッターを有効にしてテープを外します。レーザーの照射跡を確認し、ノズル先端の穴の中心からずれている場合は位置調整を行います。



## レーザーの照射位置の調整

トーチの中央付近にある左右の調整ネジを回すことでレーザーの照射位置(角度)を微調整することができます。左のネジを締める(時計回り)とレーザーの照射位置が右上に移動し、緩める(反時計回り)と左下に移動します。同様に右のネジを締めるとレーザーの照射位置が左上に移動し、緩めると右下に移動します。



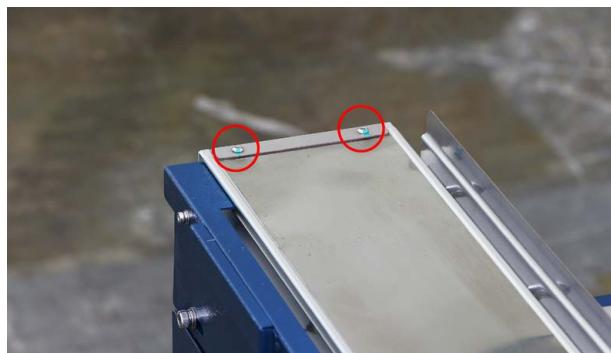
レーザーの照射位置を上に移動したい場合には左右の調整ネジを同じだけ締めてください。大きく回すとレーザー光がノズルに当たる可能性があります。一度に回す角度は30°~90°程度を目安にしてください。

調整を行ったらレーザー照射位置の確認を行い、レーザー光がノズルの穴の中心を通ることを確認してください。

## 9.11 軸メンテナンス

定期的に軸のクリーニングが必要です。

X軸Y軸のカバーを固定しているボルトを外します。



カバーをめくります。



ネジ軸に付着している金属粉を除去し、潤滑油を塗ってください。



## 9.12 チラーメンテナンス

チラーの清掃を行わないと冷却効果が落ち加工に支障を来す恐れがあるため、定期的に清掃を行ってください。

### ダストフィルタ清掃

本体側面のカバーを外し、ダストフィルタを清掃します。掃除機やエアダスターでホコリなどを除去してください。15～30日ごとに行ってください。



### ファン清掃

掃除機やエアダスターでホコリなどを除去してください。1週間ごとに行ってください。



### 冷却水交換

1～2ヶ月を目処に純水を入れ替えてください。また、冬場など設置場所が2°C以下になるようであれば、クーラント液を希釀して入れてください。

# 10. 参考パラメータ

各パラメータの意味についてはソフトウェアマニュアルをご覧ください。

## 10.1 レイヤーパラメータ

素材	厚さ mm	切断速度 mm/s	切断高さ mm	出力 最小/最大 %	切断 ガス	ガス 圧力 Bar	ノズル ※	ピアス	焦点距離		
炭素鋼	1	340	1	100/100	窒素	10	1.5S	不要	0		
	2	80	0.8		酸素	0.6	1.2D		+3		
	3	60									
	4	40					1.5D	必要			
	5	30									
	6	23				0.6	2.0D		+2.5		
	8	20									
	10	15									
	12	12									
ステンレス	1	300	0.8	100/100	窒素	10	1.5S	不要	0		
	2	115	0.5			12	2.0S		-1		
	3	75				12	必要	-1.5			
	5	25				14		-2.5			
アルミニウム	1	300	0.5	100/100	窒素	12	1.5S	不要	0		
	2	100				14	2.0S		-1		
	3	40				14	2.0S		-1.5		
真鍮	1	250	0.5	100/100	窒素	12	1.5S	不要	0		
	2	80				14	2.0S		-1		

※各設定値はあくまで参考値となり、動作環境や素材・加工条件によっては理想の結果にならない場合があります。

実験を繰り返し最適なパラメータを設定してください。

※ガス圧力は酸素を選択している場合に有効です。窒素の場合はガスレギュレーターで圧力を調整してください。

※焦点距離はレイヤーパラメータで設定するのではなく、レーザーヘッドの焦点調整メモリで調整してください。

※S: シングル(銅) D: ダブル(シリバー)

ピーク電流: 100 切断周波数: 5000 レーザー遅延: 0 焦点位置: 使用しません 待機時間: 使用しません

## 10.2 ピアスパラメータ

素材	段階	ピアス高さ mm	ピアス出力 %	ピアス電流 %	ピアス周波数 Hz	ピアスガス	ピアス気圧 Bar	ピアス時間 ms
SPCC 6mm	1段階	2.0	70	100	1000	酸素	0.6	600
	2段階							
	3段階							
SPCC 12mm	1段階	2.0	65	100	1000	酸素	0.8	1500
	2段階	5.0	65	100	1000	酸素	0.8	400
	3段階							
SUS 5mm	1段階	1.5	70	100	1000	窒素	5	2000
	2段階	6.0	70	100	1000	窒素	5	800
	3段階							

※各設定値はあくまで参考値となり、動作環境や素材・加工条件によっては理想の結果にならない場合があります。

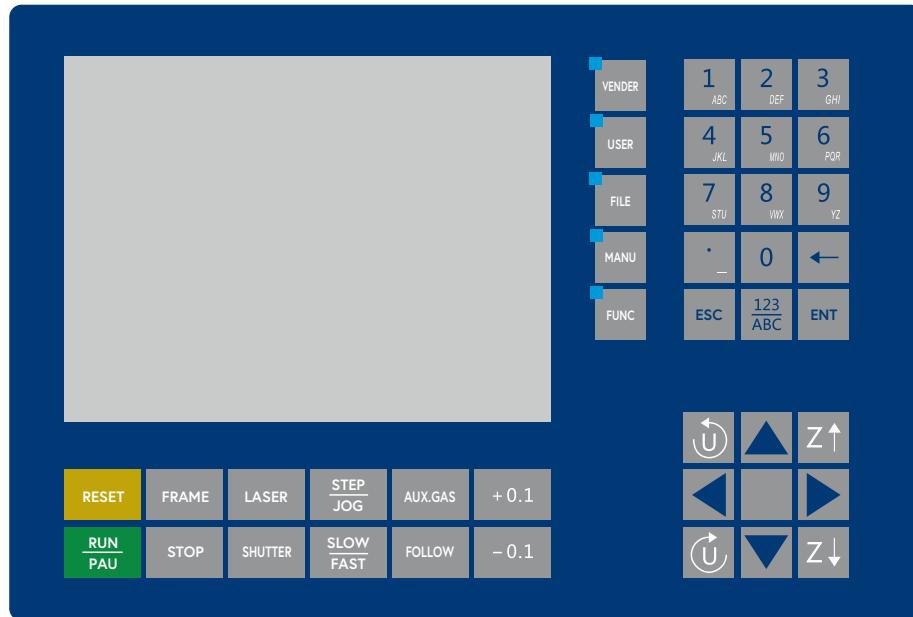
実験を繰り返し最適なパラメータを設定してください。

※ガス圧力は酸素を選択している場合に有効です。窒素の場合はガスレギュレーターで圧力を調整してください。

# 11 コントローラーマニュアル

本製品は本体に付属したコントローラー(操作パネル)を使用して加工をすることも可能です。本章ではコントローラーの各部名称や機能について説明します。

## 11.1 各部名称



RESET：システムをリセットします。また、原点復帰動作が実行されます

RUN/PAU：加工が開始されます。加工中は一時停止/再開します

FRAME：現在読み込まれている加工データの範囲(外周)をレーザーヘッドが移動します

STOP：加工を停止(終了)させます

LASER：レーザーを照射します。設定によって、連続または指定時間で照射します

SHUTTER：レーザー照射の有効/無効を切り替えます

STEP/JOG：ジョグ操作の移動モードを、連続移動とステップ移動で切り替えます

SLOW/FAST：ジョグ操作の移動速度を切り替えます

AUX.GAS：ガスをテスト噴射します。止める場合は再度押してください

FOLLOW：フォローモード(Z軸の制御)を切り替えます

+0.1/-0.1：Z軸の高さを0.1mmずつ調整できます

VENDER：メーカー設定。使用しません

USER：ユーザー設定

FILE：コントローラーに保存されているファイル(加工データ)を表示します

MENU：各種設定を行うメニューを表示します

FUNC：各種機能を行うメニューを表示します

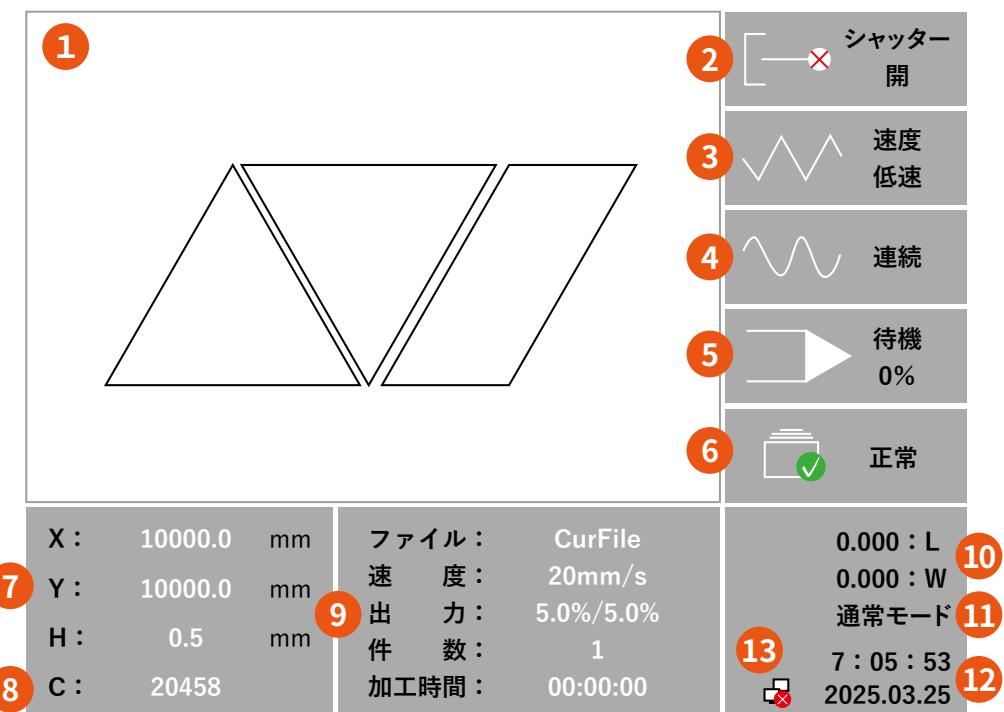
ORIGIN：アンカーモードを使用している場合、レーザーヘッドの現在地をアンカー(加工原点)として登録します

矢印：任意の方向にレーザーヘッドを移動させます。またメニューの選択に使用します

Z軸：Z軸(レーザーヘッド)を上下に動かします

U(回転)：使用しません

## 11.2 メイン画面



- ① ファイルプレビュー：現在読み込まれているファイルが表示されます
- ② シャッター開閉：シャッター機能の開閉を表示します。閉じている状態だとレーザーは照射されません
- ③ 速度：手ジョグ操作の移動速度を表示します
- ④ ステップ・連続：ジョグ操作の動作モードを表示します
- ⑤ 動作ステータス：現在の動作ステータスを表示します。待機・運転・一時停止・完了
- ⑥ システムステータス：現在のシステムステータスを表示します。エラーがある場合はエラーを表示します
- ⑦ XYZ：レーザーヘッドの現在位置の座標を表示します
- ⑧ C：レーザーヘッドと素材間の静電容量の参考値を表示します
- ⑨ パラメータ：現在読み込んでいるファイルの名前・速度・出力・加工回数・加工時間を表示します
- ⑩ ファイル範囲：現在読み込んでいるファイルの範囲を表示します。Lは奥行き、Wは幅です
- ⑪ モード：使用しません
- ⑫ 現在の日時
- ⑬ ネットワークステータス：使用しません

## 11.3 各種設定

### ユーザー設定

加工時のパラメータなどを設定します。矢印ボタンで各項目へ移動でき、ENTで設定を変更することが可能です。パラメータを変更後、パラメータ書き込みを押して反映してください。

切断パラメータ	シーク速度	レーザーヘッドがレーザーを出力していない時の移動速度。基本的にレーザー出力が終了した地点から、次のレーザー出力開始点までの移動速度になります。
	シーク加速度	シークの加速度。
	シーク遅延	レーザーヘッドが次の出力開始点まで移動した後の待機時間。
	コーナー速度	コーナー（鋭角部分）の速度。加工速度の中で最も低い速度になります。
	コーナー加速度	コーナー加速度：コーナー（鋭角部分）の加速度。値が大きすぎるとギクシャクした動きになります。
	切断加速度	切断加工での最大加速度。
	切断加速係数	切断加工での最大加速率。
	シーク加速係数	変更する必要はありません。
	コーナー係数	変更する必要はありません。
	跳躍移動有効	跳躍移動機能を有効にすると、1つの図形の加工が完了した後、レーザーヘッドが上昇を開始すると同時に、次の図形までの移動（空走）が開始されます。無効の場合は、切断ヘッドが完全に上昇してから移動を開始します。
	跳躍移動最大距離	次の図形までの移動がこの値を超えると、跳躍移動機能は無効になります。
	低空移動有効	この機能を有効にすると、短距離の移動時にレーザーヘッドを上昇させず、素早く次の加工ポイントへ移動できるようになります。
	低空移動最大距離	低空移動機能が有効の場合、この値よりも移動距離が短い場合、レーザーヘッドは上昇しません。
	X軸バックラッシュ	X軸のバックラッシュ補正。実際の機械にバックラッシュ（モーターの回転方向を切り替える際に発生する遊び）があるかどうかに応じてこの値を設定します。値が0でない場合、コントローラーがバックラッシュを補正します。
	Y軸バックラッシュ	Y軸のバックラッシュ補正。実際の機械にバックラッシュ（モーターの回転方向を切り替える際に発生する遊び）があるかどうかに応じてこの値を設定します。値が0でない場合、コントローラーがバックラッシュを補正します。

追従パラメータ	上昇高さ	1つの图形の加工が完了した後、次の图形に移動するときのレーザー ヘッドが上昇する高さ。
	待機高さ	图形の切断が完了した後、切断ヘッドが上昇する高さ。
	上昇速度	レーザー ヘッドが上昇する速度。
	追従速度	追従動作における最大速度。
	追従上昇遅延	遅延モード使用時のレーザー ヘッドの上昇時間。この時間を超えると、ヘッドが所定の位置に到達したと判断されます。
	追従下降遅延	遅延モード使用時のレーザー ヘッドの下降時間。この時間を超えると、ヘッドが所定の位置に到達したと判断されます。
	追従完了遅延	遅延モード使用時の加工完了後のレーザー ヘッドの上昇時間。この時間を超えると、ヘッドが所定の位置に到達したと判断されます。
補助パラメータ	フィルタ係数	このパラメータを大きくすると、追従の応答速度が向上しますが、追従中に振動が発生しやすくなります。
	噴射遅延	切断中、切断ヘッドが下降する際に、この時間だけ遅延してから、ガスの噴射を開始します。
	初回噴射遅延	切断を開始する際に、この時間だけ遅延してから、ガスの噴射を開始します。
	ガス切替遅延	ピアスと切断で異なるガスを使用する場合、ピアスから切断に切り替える際、この時間だけ遅延させてガス管内のガスを排出し混合ガスを防ぎます。
	衝突警報有効	衝突警報が有効になっている場合、レーザー ヘッドが移動中に板に衝突すると、自動的にレーザー ヘッドが安全な高さに上昇します。衝突警報が無効の場合、レーザー ヘッドの高さは変わりません。
	警報フィルタ	このパラメータは、切断または空走時の衝突警報のフィルタリング時間です。フィルタリング係数が大きすぎると、切断ヘッドが衝突警報後に適時に上昇が行われなくなります。一方、フィルタリング係数が小さすぎると、切断時のスラグによって誤警報が発生しやすくなります。
	ピアス警報フィルタ	このパラメータは、ピアス時の衝突警報のフィルタリング時間です。フィルタリング係数が小さすぎると、ピアス時のスラグによって誤警報が発生しやすくなります。
	振動フィルタ	このパラメータは、切断中に薄板の振動を抑制するために使用されます。このパラメータの値が大きいほど、抑制効果は強くなりますが、追従の応答速度が低下します。一般的には0～80の範囲で設定します。
	最大追従誤差	レーザー ヘッドが追従モードにある際の最大許容追従誤差です。追従誤差が設定された最大許容誤差を超えると、「追従誤差過大」の警報が発生します。
	低速開始速度	低速開始距離がゼロでない場合、加工開始時から設定した距離の間、指定した速度で切断を行います。
	低速開始距離	切断開始時の低速切断の長さ。
	低速開始出力	低速開始距離がゼロでない場合、加工開始時から設定した距離の間、指定した出力で切断を行います。

ボタン速度設定		手動移動する際（矢印ボタンを押した際）の各軸の移動速度。高速と低速でそれぞれ設定可能です。
原点復帰設定	○○原点復帰速度	各軸の原点復帰の移動速度。
	○○起動時復帰	有効の場合、加工機の電源を入れると各軸が自動的にリセットされます
その他の設定	復帰位置	加工完了後のレーザーヘッドの停止位置です。選択できる位置は、機械原点、復帰なし、アンカー、停止位置の4種類です。
	フレーム距離	フレーム走行時の移動軌跡が実際の図形のフレームから外側に拡張される距離です。
	待機点X座標	待機点のX軸座標位置を設定するためのパラメータです。
	待機点Y座標	待機点のY軸座標位置を設定するためのパラメータです。

## メニュー設定

### 速度

FRAME機能の際の速度を設定します。

### 出力

操作パネルのLASERを押した際のレーザーの出力を変更します。

### コントローラー設定

ネットワーク設定や言語設定を変更できます。

### システム情報

累計加工時間などの加工情報や、コントローラのバージョンを表示します。

### 複数基準点設定

複数の原点を設定できます。「複数基準点有効化」を選択すると設定が有効化されます。

有効化したい原点を【矢印】ボタンと【ENT】ボタンで選択します。「設定」ボタンを押し、【矢印】ボタンで原点にしたい座標の位置にレーザーへッドを移動させます。位置の調整が完了したら、【ORIGIN】ボタンを押して原点を登録します。

開始基準点：開始基準点の位置を選択することができます。

基準点0：パネル上の【ORIGIN】キーで設定した原点を使用します。

基準点1～4：複数基準点設定における原点の番号を示します。

複数基準点を有効にすると、例えば開始位置決め点の番号が「1」で、4つの原点すべてが有効になっている場合、毎回の作業開始時に異なる位原点が使用され、原点は1→2→3→4→1→2…の順で切り替わります。

### パラメータバックアップ

現在のすべてのメーカー設定及びユーザー設定が出荷時パラメータとしてバックアップされます。通常は使用しません。

### パラメータ復元

バックアップしたユーザー設定などを復元します。通常は使用しません。

## 権限設定

使用しません。

## ファンクション

### 静電容量校正

11.4 静電容量校正をご覧ください。

### 軸リセット

システムリセット：すべての軸が原点に移動します。操作パネルの「RESET」を押した場合と同じです。

XY軸リセット：X・Y軸のみ原点復帰します。

その他の軸リセットはそれぞれ単独で原点復帰を行います。

### 補助機能

レーザーモード：レーザーモードが【連続】に設定されている場合、【LASER】ボタンを押すとボタンを押し続けてい  
る間レーザーが連続して出力されます。レーザーモードが【パルス】に設定されている場合、【LASER】ボタンを1回  
押すごとに1回レーザーが出力され、出力時間はレーザー時間で設定した点射時間となります。

ジョグ：ジョグモードが【連続】に設定されている場合、ジョグパラメータは無効になります。この状態で【矢印】ボ  
タンを押すと軸が動き、【矢印】ボタンを離すと軸の動きが停止します。ジョグモードが【ステップ】に設定されてい  
る場合、【矢印】ボタンを1回押すごとに対応する軸が1回動き、その距離はユーザーが設定したステップ距離に従  
います(機械の可動範囲内である必要があります)。

ガス：【AUX.GAS】ボタンを押した際の、ガスの種類とガス圧の大きさを設定できます(ガス圧は酸素選択時のみ有  
効)。

### HMIアップグレード

使用しません。

### 警報記録

エラー履歴を確認できます。

### キーボードロック

操作パネルをロックすることができます。

### 診断

センサー類などが正常に動作しているかを確認することができます。

## 11.4 静電容量校正

静電容量校正は素材とヘッドの距離を一定にし安定した加工を実現するための校正機能です。素材変更後、長時間放置したあと、温度や湿度が大きく変化した場合など、加工前に校正を行うことを推奨します。

レーザヘッドを金属板に近づけます。金属板が確実に加工ベッドと接触していることを確認したら、静電容量校正を開始できます。金属板が確実に接地されていない場合、失敗する可能性があります。

校正中に、レーザーへッドが下に移動し続け金属板に触れてもまだ移動している場合は、金属板が加工ベッドと確実に導通されているかを確認する必要があります。加工ベッドにドロスなどが付着していると導通を妨げてしまうため、確認してください。

### 校正手順

レーザーへッドを金属板に近づけてください。校正中に、リミットスイッチの作動やサーボアラームなどのアラームが発生すると、キャリブレーションは停止します。

パネルから【FUNC】→【静電容量校正】を選択して、【Enter】ボタンを押して校正を開始します。校正の手順は次の通りです。

- ①レーザーへッドが下に移動し、板に触れるまで動作します。
- ②板に触れた後、2mm 上に移動し、約1秒間停止します。
- ③切断ヘッドが再度、低速で下に移動し、板に触れるまで動作します。
- ④板に触れた後、上に移動しながら、レーザーへッドの容量値を検出して記録します。
- ⑤容量の検出が完了した後、上に移動します。

最後に校正の曲線が表示されます。曲線が滑らかであれば、校正結果は正常であり、【Enter】ボタンを押して結果を保存してください。もし校正結果が異常であれば、再度校正を行い、正常な結果が得られるまで繰り返します。異常が続く場合は、金属板が加工ベッドと確実に接続されているか、干渉がないかなどを確認する必要があります。また、トーチ先端のセラミック部品が正しく取り付けられていない場合も校正に失敗します。[P35 セラミックリングの取り付け確認を行なってください。](#)

## 11.5 ファイル設定

【FILE】ボタンを押すことで、コントローラーに保存されているファイルを表示できます。「矢印」ボタンでファイルを選択し、【ENT】ボタンで各種設定が可能です。

この画面に入ると、コントローラーはシステムのメモリファイルを自動的に読み込み、ファイル名と加工件数がリストの上に表示されます。また、選択したファイルは右下のプレビューエリアに表示されます。複数のファイルがある場合、上下キーを押してファイルを選択すると、そのファイルがプレビューされ、グラフィックが画面右下に表示されます。【ENT】キーを押すと、そのファイルがメイン画面でプレビューされ、現在のファイルの画面が閉じます。プレビューをキャンセルするには【Esc】キーを押してください。

ファイル数が多い場合、ページ送りが可能です。上下キーでファイルリストや「前のページ」「次のページ」オプション間を循環するように青いカーソルを移動できます。「前のページ」や「次のページ」にカーソルがある状態で【決定】キーを押すとページが切り替わります。

左右キーを押すことで、左側のファイルリストと右側のオプション間を切り替えることができます。選択したリストやオプションに青いカーソルが表示され、操作がしやすくなります。ファイルがプレビュー中の場合、オプションに切り替えて【ENT】キーを押すと、そのファイルのプレビューがキャンセルされます。青いカーソルがオプションに停まったとき、上下キーでオプションを選択し、【ENT】キーでオプションを有効にするか、サブメニューに進むことができます。

以下は選択可能なオプションです

レイヤーパラメータ：現在選択したファイルのレイヤーパラメータを変更します。

範囲確認：選択したファイルの外形をレーザーヘッドが移動します。この動作を参考に原点設定や素材の設置場所を調整してください。

作業時間計算：このファイルの総加工時間を予測します。予測時間と実際の運転時間はミリ秒単位で一致します。

加工：選択したファイルのシミュレーション加工を行います（ガスやレーザーは出ません）。

カウントクリア：選択したファイルの加工件数をクリアします。

UDiskに複製：選択したファイルをUSBメモリにコピーします。

ファイル削除：選択したファイルを削除します。

UDisk：USBメモリ内のファイルを表示します。

メモリ操作：メモリ操作のサブメニューに進みます。

現在のファイル作業時間プレビュー：現在加工中のファイルの総作業時間を予測します。

すべてのメモリファイルの件数リセット：すべてのメモリファイルの加工済み件数をリセットします。

すべてのメモリファイル削除：すべてのメモリファイルを削除します。

総件数リセット：総件数のカウントをリセットします。

高速メモリフォーマット：メモリ内のすべての内容を高速でフォーマットします。

完全メモリフォーマット：メモリを深く初期化し、フォーマット速度は遅くなります。

総件数：すべてのメモリファイルの加工済み件数の合計を表示します。

ファイル読み込み：メモリファイルリストを読み込みます。

また、【RUN】キーを押すと、選択したファイルを直接加工できます。

# 12. トラブルシューティング

不具合を解消するための作業は指示がある場合を除き必ず電源をオフにし、ブレーカーもオフにした状態で行ってください。こちらに記載されていないトラブルについてはお問い合わせください。

## 電源が入らない

電源が入らない場合はいくつかの原因が考えられます。以下項目を確認してください。なお、電源ケーブルが適切に接続されており、入力電圧・電流ともに問題がないことを想定しています。下記項目を確認しても症状が改善しない場合は弊社にご連絡ください。

### ①メインブレーカーが落ちている

本体に向かって右側面奥のカバーを開け、メインブレーカーがオン（スイッチが上）になっているか確認してください。スイッチが上に上がらない場合、赤枠のリセットボタンを一度押してから上げてください。スイッチがオンにできない、オンにしてもすぐにオフになってしまう場合はメインブレーカーの故障や過電流が疑われるため、弊社にご連絡ください。



## ガスが噴出されない

ガスをオンにしても噴出されない、もしくは操作パネルの「AUX.GAS」を押してもガスが噴出されない場合、ガス管の排気口が開いているか、ホースが正しく接続されているか確認してください。また、パラメータのガスの選択が間違っていないか確認してください。

## 加工が開始されない

緊急停止ボタンがONの状態では加工開始時にエラーが発生し、加工が開始されません。緊急停止ボタンをオフにしてください。

### レーザーが照射されない

レーザーが照射されない場合はいくつかの原因が考えられます。以下項目を確認してください。

#### ①Laserブレーカーがオンになっていない

本体背面にあるLaserブレーカーをオンにしてください。オンの状態は本体正面のLaserランプが点灯します。

#### ②シャッター機能が有効になっている

操作パネルの「SHUTTER」が解除されているか確認してください。

#### ③チラーエラー

チラーに異常が発生しているとチラーパネルにエラーが表示されます。エラー内容を確認してください。

#### ④レンズ類の消耗

保護レンズ、集光レンズ、コリメートレンズに汚れや傷があると、レーザーが照射されない場合があります。各レンズ類を確認してください。

#### ⑤レーザー発振器エラー

①～④を確認しても改善しない場合はレーザー発信機のエラーの可能性があります。エラーを調査するための解析ソフトの案内をしますので、弊社にご連絡ください。

## レーザーが弱い

レーザーが正常に照射されない場合はいくつかの原因が考えられます。以下項目を確認してください。

### ①保護レンズの曇り・汚れ・破損

保護レンズに曇り・汚れ・破損があるとレーザーが正常に照射されません。[P29 保護レンズ交換](#)をご覧いただき保護レンズを交換してください。

### ②集光レンズ・コリメートレンズの曇り・汚れ・破損

集光レンズ・コリメートレンズに曇り・汚れ・破損があるとレーザーが正常に照射されません。[P31 集光レンズ交換](#)、[P33 コリメートレンズ交換](#)をご覧いただき、レンズに異常がないか確認してください。必要に応じて交換してください。

### ③焦点の確認

レーザーの焦点がずれていますと、効率よくエネルギーを伝えることができずレーザーが弱い印象を受けます。レーザーヘッドの焦点ダイヤルを調整してください。

### ④素材の確認

反射率が高い素材の場合、レーザーが照射されても切断できない(レーザーが弱い・反応しない)場合があります。①～③を確認しても改善しない場合、恐れ入りますが切断不可な素材となります。

## 軸が動かなくなった

サーボドライバに何らかの要因でエラーが出ていている可能性があります。本体を再起動してください。改善しない場合、弊社にご連絡ください。

## パネルに「サーボエラー」と表示がでて軸が動かせない

サーボドライバに何らかの要因でエラーが出ていている可能性があります。本体を再起動してください。改善しない場合、弊社にご連絡ください。

## パネルにエラーが出て加工を開始できない

パネルのエラーはいくつかの原因が考えられます。以下項目を確認してください。

### ①キャリブレーションエラー

加工開始前のキャリブレーションを行っていない、もしくは正常にキャリブレーションができていない可能性があります。再度キャリブレーションを行ってください。

### ②チラーエラー

チラーの電源がオフになっていない、チラーにエラーが出ている場合は加工を開始できません。エラーが出ているのであればチラーエラーの内容を確認してください。

①～②を確認しても改善しない場合は弊社にご連絡ください。

## 原点復帰ができなくなった

リミットスイッチの故障の可能性があります。X/Y/Zなどの方向が動かないか確認し、弊社にご連絡ください。

## 軸がスムーズに動かない、異音がする

X軸Y軸に汚れが溜まっている可能性があります。[P40 軸のメンテナンス](#)を確認してください。

## いつものパラメータで切れなくなった

焦点の調整を行ってください。温度変化によって最適な焦点が変化する場合があります。

## 切断時に切り残しが発生する

ソフトウェアにて過切断(オーバーカット)の機能をお試しください。

## 保護レンズの消耗が激しい

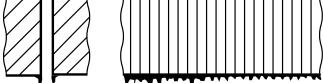
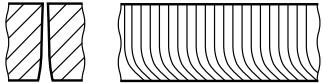
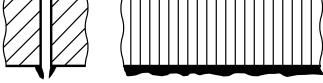
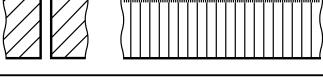
素材が正常に切断できない場合、切断時のスパッタ（火花）がレーザーヘッドの内部に跳ね返り、保護レンズを傷つける場合があります。適切なパラメータを設定してください。また、メッキ処理されている素材はスパッタが飛び散りやすいため、素材を変える、もしくは保護レンズの消耗が激しい前提で加工を行ってください。

## チラーパネルにE○と表示される

冷却水の水温が異常値の場合や熱負荷などがあるとE○と表示されます。

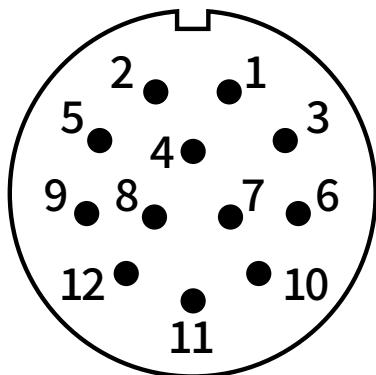
- E1：室温が高すぎます。室温を下げてください。
- E2：レーザー発振器 (LASER IN・OUT) の水温が高すぎます。しばらく待ってから本体を再起動してください。
- E3：レーザー発振器 (LASER IN・OUT) の水温が低すぎます。しばらく待ってから本体を再起動してください。
- E4：室温センサーが故障しています。お問い合わせください。
- E5：レーザー発振器 (LASER IN・OUT) の水温センサーが故障しています。お問い合わせください。
- E6：水位が低すぎます。水量計を確認しながら冷却水の量を調整してください。
- E7：レーザー発振器 (LASER IN・OUT) の流量が少ないです。ホースに折れ曲がりがないか確認してください。
- E8：トーチ (TORCH IN・OUT) の水温が高すぎます。しばらく待ってから本体を再起動してください。
- E9：トーチ (TORCH IN・OUT) の水温が低すぎます。しばらく待ってから本体を再起動してください。
- E10：トーチ (TORCH IN・OUT) の水温センサーが故障しています。お問い合わせください。
- E11：外部入力エラー。お問い合わせください。
- E12：トーチ (TORCH IN・OUT) の流量が少ないです。ホースに折れ曲がりがないか確認してください。

## 切断不良が発生する

断面図	不良内容	考えられる理由	解決方法
	小さな水滴のようなバリが規則的に発生する	焦点が低い、速度が速い	焦点を高くする、速度を遅くする
	大きいバリが発生する、表面が変色する	焦点が高い、速度が遅い、ガス圧が低い	焦点を低くする、速度を速くする、ガス圧を高くする
	片面にバリが発生する	ノズルの一部が塞がっている、レーザーがノズルの中心を通っていない	ノズルを交換する、レーザーの照射位置を調整する
	表面に比べ、裏面の切断幅が広い	速度が速い、レーザーパワーが低い、ガス圧が高い、焦点が高い	速度を遅くする、レーザーパワーを上げる、ガス圧を低くする、焦点を低くする
	水滴状のバリが発生し、バリは簡単に取れる	速度が速い、ガス圧が低い、焦点が高い	速度を遅くする、ガス圧を高くする、焦点を低くする
	バリが発生し、バリは簡単に取れない	速度が速い、ガス圧が低い、ガスに不純物が混ざっている	速度を遅くする、ガス圧を高くする、ガスの品質を確認する
	断面が荒い	速度が遅い、ガス圧が高い、焦点が高い、材料の温度が高い	速度を速くする、ガス圧を低くする、焦点を低くする、素材を冷却する
	切断面にクレーターが発生する	速度が遅い、ガス圧が低い、焦点が高い、素材の表面に錆がある、素材に不純物が混じっている	速度を早くする、ガス圧を高くする、焦点を低くする、高品質な素材を使用する
	切断面の上部に細かい筋が入る	速度が速い、ガス圧が低い、焦点が低い、ノズル穴の直径小さい	速度を遅くする、ガス圧を高くする、焦点を高くする、ノズル穴の直径が大きいものを使用する
	レーザーヘッドの直下に煙が発生する	速度が速い、レーザーパワーが低い、焦点が低い	レンズを傷つける恐れがあるためすぐに一時停止をする、速度を遅くする、レーザーパワーを上げる、焦点を高くする
	スパッタ(火花)が吹き上がる	速度が速い、レーザーパワーが低い、ガス圧が高い	レンズを傷つける恐れがあるためすぐに一時停止をする、速度を遅くする、レーザーパワーを上げる、ガス圧を低くする

# 13. 外部インターフェース

FLC1500は外部インターフェースを備えています。製品付属の外部コネクタを使用して接続ください。



ピン番号	機能名	内容
1	加工開始	加工開始信号。パネルに読み込んだデータの加工開始を外部から行えます。GNDとの短絡で有効となります。加工中に再度信号が入力されると一時停止、一時停止中に再度信号が来ると再開します。信号を連続で入れる場合、信号間は0.1秒以上必要です。それ以下の場合は受け付けられず無効となります。
2	加工停止	加工停止信号。進行中の加工を停止します。GNDとの短絡で有効となります。
3	インターロック	インターロック信号。GNDとの短絡で有効となります。インターロックが有効時に加工やレーザー出力を行うと、アラームを出して停止します。
4	加工状態通知	加工中信号。加工中ONとなります。オープンコレクタ出力。最大駆動電流は500mAとなります。
5	アラーム	アラーム信号。装置がアラーム状態のときONとなります。オープンコレクタ出力。最大駆動電流は500mAとなります。
6		
7		
8		
9		
10		
11	24V	24V外部電源出力。負荷を接続する場合、負荷電流は500mA以下としてください。
12	GND	GND

## 14. サポート

製品を使用する上で不明点や疑問点などありましたらお気軽にお問い合わせください。

お問い合わせフォーム (<https://www.smartdiys.com/contact/support/>)

電話：050-5527-0894 (平日 10:00～12:00 / 13:00～17:00)

本製品についてのソフトウェアマニュアルなどは下記ページに公開しています。

<https://www.smartdiys.com/support/product/flc1500/>

