

ファイバーレーザー溶接機

SLW2000

標準トーチ

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. 操作に関する注意事項 | 18 |
| 8. 初めての溶接 | 19 |
| 9. オプションについて | 29 |
| 10. 消耗品交換・メンテナンス | 30 |
| 11. タッチパネルについて | 38 |
| 12. ワイヤーフィーダーについて | 44 |
| 13. チラーパネルについて | 54 |
| 14. トラブルシューティング | 55 |
| 15. サポート | 61 |

1. はじめに

この度はファイバーレーザー溶接機【SLW2000】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。

本製品についてのサポート用動画などは下記ページに随時公開しています。参考にご覧ください。

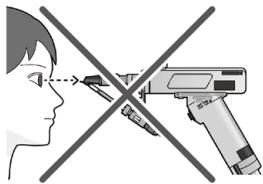
<https://www.smartdiys.com/support/product/slw/>



2. 安全に使用するための注意事項

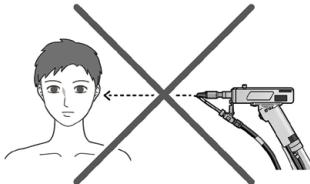
- 本製品を安全にお使いいただくには正しい使用方法と注意事項の理解が必要です。注意事項を読み十分に理解した方のみ操作を行ってください。
- 本製品についての使用方法や安全性を熟知した方を安全管理者として任命し、適切に管理してください。また、安全管理者は作業者に使用方法や注意事項などを提供してください。
- 重大な人身事故を防止するため、必ず注意事項をお守りください。
- 本製品の安全な操作ならびに寿命を長くするために、定期的な点検とメンテナンスを行ってください。
- 本製品はファイバーレーザーという種類のレーザーを使用しており、目に見えない光になります。この光が目に入ると失明してしまう恐れがあ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



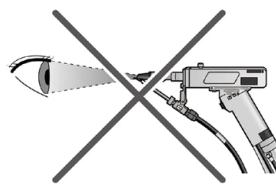
トーチの先端を覗き込まない

レーザー光が目に直接照射されると失明する恐れがあります。



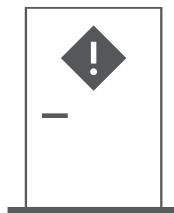
トーチを人に向けない

レーザー光が人体に照射されると火傷や失明をする恐れがあります。



レーザー光を直接見ない

必ず専用の保護メガネや溶接面を着用してください。失明や視力低下の恐れがあります。



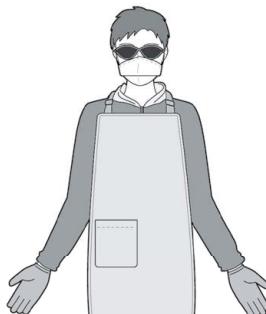
レーザー溶接専用の部屋

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。



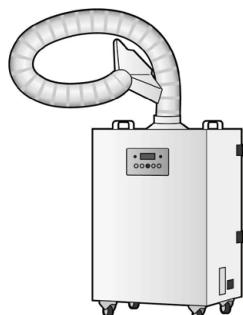
レーザー光を母材以外にあてない

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。



作業時の服装

保護メガネ、保護手袋、長袖の服、革エプロン、防じんマスク等を着用する。



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溶接箇所以外に照射される可能性があります。専用の溶接区画(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。
- ・本製品や溶接作業場所の周囲に、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。
- ・本製品をアースに接地してください。
- ・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。
- ・転倒を避けるため、平坦な場所においてください。
- ・消火器を用意し、近くに設置してください。
- ・室温が急激に変化すると光学部品が結露しほ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・保護面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。
- ・溶接作業場所およびその周囲では保護メガネを着用してください。
- ・溶接作業時は、保護手袋、長袖の服、革製エプロンなどの保護具を着用してください。
- ・ゆったりとした服装やネクタイなどは着用しないでください。
- ・合成繊維などの燃えやすい服は着用しないでください。
- ・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。
- ・溶接光・スパッタ・スラグは目の炎症や火傷の原因になります。専用の保護メガネはあくまでレーザー光に対応したものであり溶接時に発生する溶接光の遮光機能はありません。またスパッタに対する保護も不十分のため、保護メガネと併せて十分な遮光度を要する保護具(溶接面)を使用してください。

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。
- ・トーチ先端を覗き込まないでください。レーザー光が照射された場合、保護メガネをしていても失明する恐れがあります。
- ・レーザーの光は反射するため、溶接箇所以外に照射される可能性があります。トーチの角度を調整し、反射光が作業者に反射しないようにしてください。

- ・可燃物には絶対にレーザー光を当てないでください。
- ・金属の溶接以外の目的で使用しないでください。
- ・溶接箇所が非常に高温になるため、溶接中・溶接直後は溶接箇所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。
- ・溶接機から焦げ臭いにおいや異常な音、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。
- ・トーチを落とさないでください。
- ・メンテナンス時は必ず電源をオフにし、必ずブレーカーもオフにしてください。

2.5 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 |
| | | 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 | |
| | 健康管理 | 前眼部(角膜、水晶体)検査 |
| | | 眼底検査 |
| その他 | 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 | | 無料 | 弊社負担 |
| 標準保証 | 1年間 | お客様にて修理、または弊社での預かり修理 | 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・ミラー・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。ただし、お客様にて修理が難しい箇所の故障・不具合の場合は、弊社に返送いただいての預かり修理となる場合があります。
- 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。

3.3 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溶接機【SLW2000】

| | |
|---|--|
| レーザー定格出力 | 2000W |
| レーザー波長 | 1080nm |
| レーザー分類 | クラス4 (JIS C6802) |
| レーザー出力調整範囲 | 200 ~ 2000W |
| 入力電源 本製品は周波数の50Hz用と 60Hz用の区別があり異なる周 波数の地域では使用できません | 単相 200V 50A 50Hzもしくは60Hz |
| 冷却方式 | 水冷(純水使用) |
| 周波数 | 5 ~ 5000Hz |
| サイズ(幅×奥行×高) | 585 × 1150 × 710mm |
| 重量 | 本体: 115kg フィーダー: 15kg その他: 5kg 合計: 125kg |
| トーチ重量 | 0.7kg |
| トーチケーブルの長さ | 9m |
| 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 |
| 最大消費電力 | 10kW |
| 出力安定度 | ±1.5% (連続稼働時間: 5時間以内、動作温度: 24~26度の場合) |
| 溶接ワイヤー径 | 0.6 / 0.8 / 0.9 / 1.0 / 1.2 / 1.6 mm |
| 溶接ワイヤー重量 | 最大 20kg |
| 溶接ワイヤー種類 | 自動・半自動用ソリッドワイヤー対応 |
| フィーダーケーブル長さ | 本体からフィーダーまで: 5m フィーダーからトーチまで 4m |
| 動作モード | 連続 / 変調 |
| 溶接動作モード | スイング / 点 |
| 対応アシストガス | 窒素・アルゴン (ステンレス溶接の場合はアルゴン推奨) |
| ガス流量 | 15 ~ 20L/分 |

6. セットアップ

6.1 部位・部品名称

本体



トーチ



6.2 パッキングリスト

本体付属品



保護メガネ



ヒューズ



レンチ



六角レンチ



リレー
※不具合発生時に使用します



キースイッチ用キー



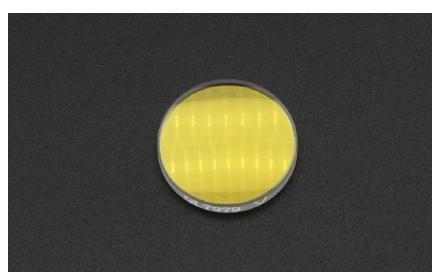
クリーナー用カバー



クリーナー用集光レンズセット



保護レンズ(予備)



集光レンズ(予備)



ワイヤー送給ノズル 0.8/1.0/1.2/1.6



六角レンチ



ワイヤーノズル



レンチ



キャスター (フィーダー用)



ワイヤーケーブル



ワイヤーローラー



フィーダーコントロールケーブル



フィーダーパワーケーブル



クリーニングセット
ウエス/綿棒/プロアー/レンズクリーナー/
エアダスター

トーチ付属品



小口径ノズル(0.6 ~ 1.2)



小口径ノズル(1.6)



先割れノズル(0.6 ~ 1.2)



先割れノズル(1.6)



先割れノズル(大)



外角ノズル



切断ノズル



ノズル固定具

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100kgあります。セットアップには以下の工具が必要です。

- ・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
- ・プラスドライバー

用意するもの

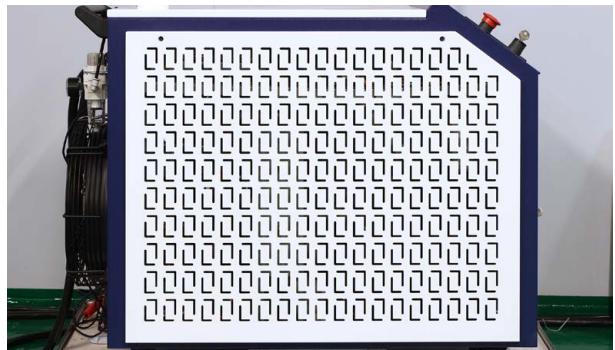
- ・アシストガス
- ・ガスレギュレーター・ホース・ハイカプラ
- ・純水(精製水)

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。蓋は留め具の取っ手を回すことで取り外せます。その他は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。

木箱は不具合があった際の返送に使用するので必ず保管しておいてください。



本体とパレットを固定している固定具を取り外します。本体側とパレット側の計8箇所のボルトを取り外します。



本体を包んでいるラップを取り外します。本体前後の取っ手を持ち、パレットから慎重に下ろしてください。



本体正面の白いカバーを開けます。



給水口の蓋を取り外し純水を入れてください（計10Lほど）。水量計を9割満たす程度の量を入れてください。後ほど本体の電源を入れますが、電源をオンにすると冷却水が循環し、循環した分だけ目盛の水位が減るので、減った分を足してください。また、冬場など設置場所が2°C以下になるようであれば、クーラント液を希釈して入れてください。希釈割合はP29 クーラント液をご覧ください。

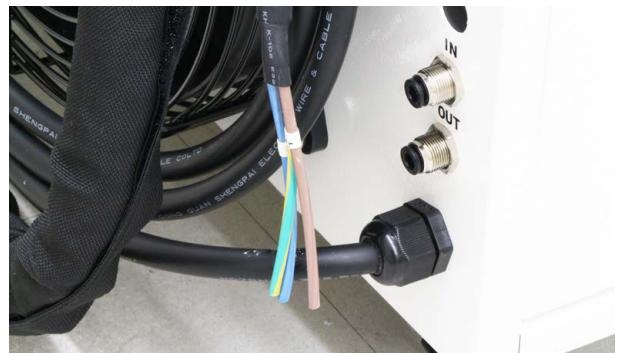


電源を接続します。本製品は単相200V 50Aで動作します。直接ブレーカーへ接続していただきたいため、お近くの電気工事店へご相談ください。なお、各線にはラベルがついています。以下の組み合わせで配線を行ってください。

L(茶) : 200V(L極)

N(青) : 200V(N極)

E(黄緑) : 接地線



トーチを取り出してください。ケーブルは折れ曲げたり踏まないように注意してください。



フィーダーセットアップ

フィーダーを箱から取り出します。



必要に応じてフィーダーの底面にキャスターを取り付けてください。六角レンチでゴム足やボルトを取り外し、キャスターを取り付けます。

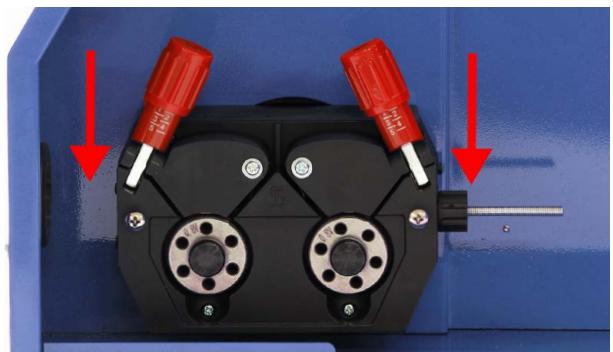
キャスター



フィーダー側面の扉を開けます。



フィーダー内部の赤いレバーを手前に引きます。



ワイヤーケーブルを取り付けます。

ワイヤーケーブル



下記写真のボルトを緩め、ケーブルノズルを差し込みます。ケーブルノズルがワイヤーローラーに接触しないような位置でボルトを締め固定します。





ワイヤーケーブルの反対側にワイヤーケーブル固定具を取り付けます。

ワイヤーケーブル固定具



ワイヤーケーブル固定具を写真のようにトーチに取り付け、M5ボルトで固定します。



フィーダーケーブルを本体およびフィーダー背面のコネクタに接続します。



アシストガスセットアップ

アシストガスは、窒素もしくはアルゴンガス（ステンレスの欠陥を軽減させるためアルゴンガス推奨）、流量は15～20L、圧力は0.2Mpaを推奨しています。

ガスのホース（ハイカプラ）を本体背面にある圧力計に接続してください。



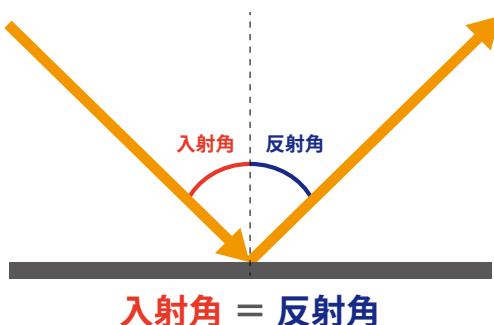
7. 操作に関する注意事項

溶接を行う前に本章ならびに本マニュアル2章の安全上のご注意を理解した方のみ使用してください。

レーザーの光について

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ます。また、この光は反射するため、溶接箇所以外に照射される可能性があります。この反射（反射角度）に十分注意しながら溶接を行ってください。

例として、**母材の奥に手をおいて溶接した場合、反射したレーザーが手にあたってしまい火傷してしまったり、母材に対してトーチを垂直にあててしまふと、照射したレーザーがトーチ内部に反射してしまいトーチが破損してしまう可能性があります。**なお、電源が入っている状態でトーチの先端を覗くことは絶対にやめてください。



$$\text{入射角} = \text{反射角}$$

トーチ・ケーブルの取り扱いについて

トーチは精密機器のため落下すると故障します。取り扱いは十分注意してください。また、ファイバーレーザーの特性上、レーザーケーブルが一度折れ曲がってしまうとレーザーが出力されず、**レーザー発振器ごと交換が必要となります。**レーザー発振機は高額なため、ケーブルを踏まないよう注意し、ケーブルを曲げる場合は直径30cm以下の円にならないようにご注意ください。



導通について

本製品は安全上の理由から、トーチの先端を母材に接触させ、トーチ・クリップ・本体が導通されないとレーザーが照射されない仕組みとなっております。**クリップは母材や作業台以外には絶対に取り付けないでください。**



8. 初めての溶接

本工程でエラーや不明点がある場合は、[P55 トラブルシューティング](#)をご覧ください。

8.1 注意事項

本製品は誤った使い方をするとケガや火傷の恐れがあります。本マニュアル2章の安全上のご注意をよく確認し、理解した方のみ使用してください。

8.2 溶接準備

本体正面の緊急停止ボタンを回し解除します（出荷時は緊急停止ボタンがオンになっており、このままだと電源がオンにできません）。キースイッチ用キーで電源をオンにします。

キースイッチ用キー



本体背面につながっているクリップを溶接台や母材に取り付けます。



ワイヤー取り付け

使用するワイヤーの直径によって部品を交換する必要があります。

ワイヤーローラー

ワイヤーローラーは表裏で対応直径が異なります。ワイヤーローラーの中心のボルトを取り外すことの取替が可能です。使用するワイヤーの直径の文字が手前となるようにワイヤーローラーをセットします。

ワイヤーローラー



ワイヤーセット

下記写真のストッパーを取り外し、ワイヤーをセットします。写真赤丸のピンにワイヤーの穴がはまるようにしてください。セット後、ストッパーを取り付けてください。



ワイヤーを下記写真のように差し込みワイヤーを送ります。ワイヤーケーブルに到達するまで送ってください。



ワイヤーを挟み込む部品を下にさげ、赤いレバーを上にあげて固定します。



赤いレバーは加圧ハンドルとなっています。ハンドルを回し、ワイヤーの直径に応じた加圧量にしてください。左右同じ加圧量にしてください。



加圧量の目安

| ワイヤー直径 | 加圧ハンドル目盛り |
|--------|-----------|
| 0.6 | 1-2 |
| 0.8 | 1-2 |
| 0.9 | 2-3 |
| 1.0 | 2-3 |
| 1.2 | 2-3 |
| 1.6 | 3-4 |

フィーダーの電源をオンにします。



フィーダーパネルの手動送給ボタンを長押しすることでワイヤーを送れます。ワイヤーのロールが問題なく回っていることを確認したら、フィーダーの扉を閉めてください。



そのまま送給を行いワイヤーがトーチまで到達したら、ワイヤーノズル（短いノズル）とワイヤー送給ノズル（ワイヤーの直径に合わせたノズル）を取り付けます。ワイヤー固定具の途中でワイヤーが引っかかる場合は、ノズルの位置を調整してワイヤーを送給してください。

ワイヤーノズル

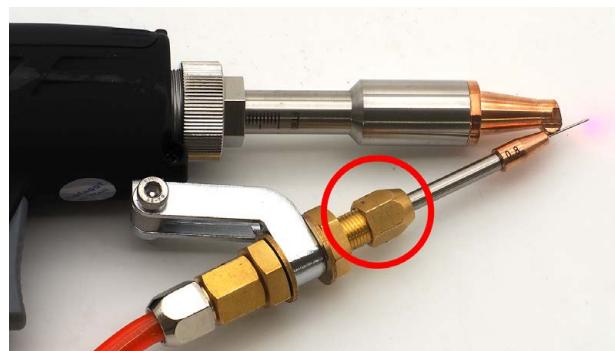


ワイヤー送給ノズル



ワイヤー位置調整

ノズル先端にできるだけ近づけるように固定します。ノズルの固定は写真の赤丸で示したボルトを締めることで行えます。



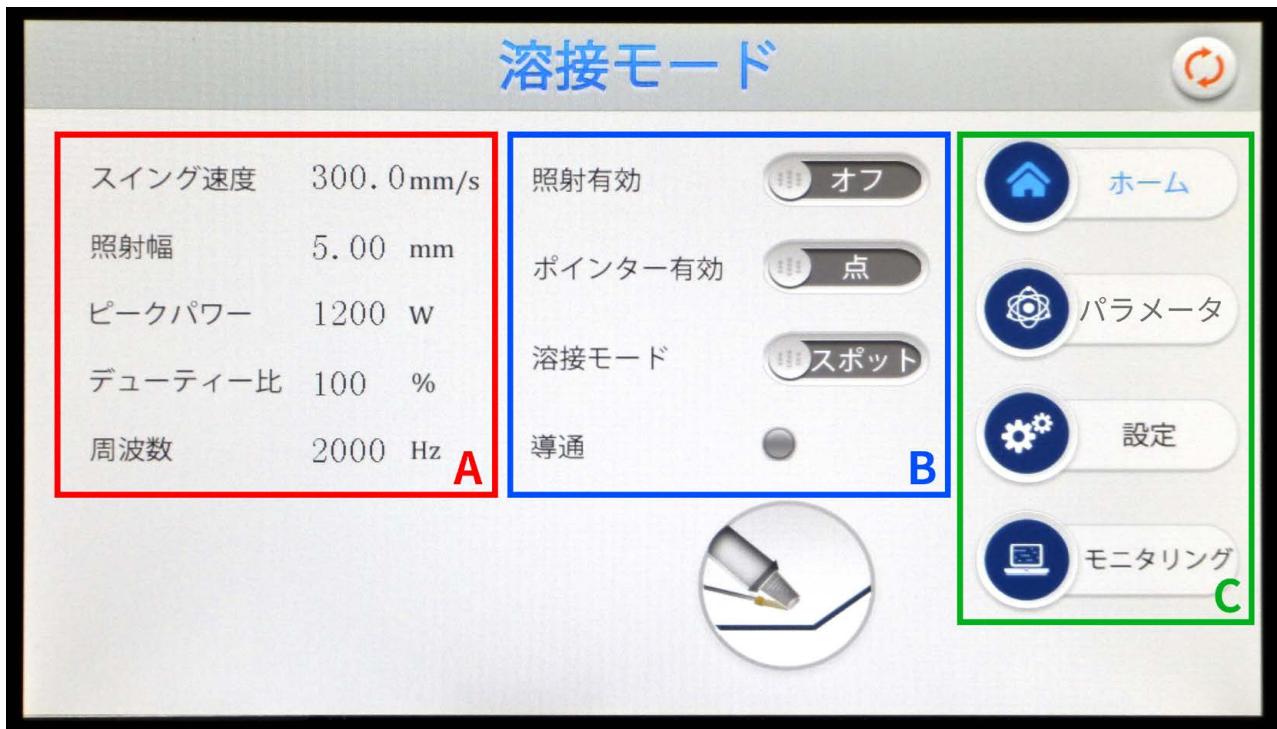
写真の赤丸のボルトを緩めることでワイヤー固定具の角度を調整できるため、ノズルの溝にワイヤーが沿うように調整します。



ワイヤーを母材に軽く押し当て、レーザーポインターがワイヤーに照射されているか確認します。ワイヤーがずれているようであれば、ノズル固定具のナットを緩め、ノズルを少し回転させながら溝の位置を微調整することでワイヤーの位置も調整できます。また、タッチパネルの設定でレーザーの照射位置を調整することも可能です。詳細はP41の中心位置調整をご覧ください。



本体のタッチパネルを操作します。



Aパラメータエリア

現在設定されている各パラメータを表示します。メニュー領域の溶接ボタンをタップすることでパラメータの変更が可能です。

B操作エリア

照射有効

照射有効ボタンがオンの場合のみ、レーザーの照射が可能です。

ポインター有効

レーザーポインターの照射範囲を設定します。スイングの場合は、パラメータで設定した照射モード・照射幅でレーザーポインターが照射され、点の場合は小さな点で照射されます。ただし、レーザーポインターの表示の切り替えのため、点の場合でも照射モードが「一」であればレーザーは線で照射されます。

溶接モード

連続：レーザーを連続で照射します。

スポット：設定ページのスポット溶接の設定に従ってレーザーを照射します。

導通

トーチを母材に接触させ、本体・トーチ・母材・アースクリップが導通している状態でないとレーザーは照射されません。導通していると緑色のランプが点灯します。

C メニューエリア

各種設定を変更できます。ここでは「溶接」のみ紹介します。その他の設定については[P38 タッチパネル設定](#)をご覧ください。

右側のパラメータライブラリをタップすると、登録されているパラメータを確認できます。

材料はCS（炭素鋼）、SUS（ステンレス）、AL（アルミ）のその他の4種類から選択でき、厚さをタップすることで左側にそれぞれのパラメータが表示されます。使用したいパラメータが選択された状態ですで「読込」をタップすると、登録されたパラメータで溶接を行えます。パラメータの変更は、左側の各パラメータの数値を変更し、「読込」をタップすることで行えます。

スイング速度

1秒間のスイング速度です。2～6000mm/sの範囲で設定できます。照射幅によってスイング速度は次の範囲で制限されます。 $10 \leq \text{スイング速度} / (\text{照射幅} \times 2) \leq 1000$ 。制限を超えた場合自動的に最大値に設定されます。スイング幅を0に設定するとスイングは行われません。一般的なスイング速度：300mm/s

照射幅

スイングの幅（レーザーの照射幅）です。0～6.0mmの範囲で設定できます。0に設定するとスイングを行わず点で照射されます。一般的な照射幅：2.5～4mm

ピークパワー

レーザーのピークパワーです。0～2000Wの範囲で設定できますが、200W以下は出力が安定しません。

デューティー比

単位周期におけるレーザーのON時間とOFF時間の比率。デューティー比を下げるときレーザーが連続で照射されなくなります。99%以下になると冷却時間が発生するため、熱影響による歪が大きい場合などに効果があります。ただしデューティー比を下げるとき溶接深度が浅くなる傾向にあります。1～100%の範囲で設定できます。

周波数

レーザーの周波数（1秒間当たりのパルス数）。高い周波数に設定することで高速で熱影響の少ない溶接が可能ですが（デューティー比の設定も影響します）、あまりに高すぎるとエネルギー効率が悪くなります。5～5000Hzの範囲で設定できます。なおデューティー比が100%の場合、どの値に設定しても変化はありません。

ワイヤー送給速度

ワイヤーの15～600cm/minの範囲で調整できます。フィーダーの設定と同期します。

ワイヤー径

使用するワイヤーの直径を入力します。こちらはメモ用途になるため値を変化してもレーザーやワイヤーの送給に影響はありません。

8.3 溶接開始

今一度下記の注意事項を読み、溶接を開始してください。

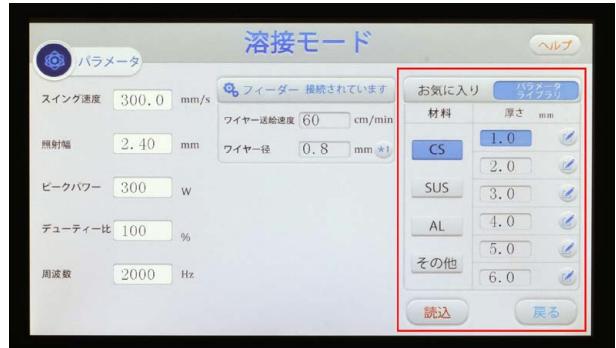
- 専用の保護メガネをかならず装着してください。
- レーザー光を目や皮膚に当てないでください。レーザー光が目に当たると失明の恐れがあり、皮膚に当たると重度のやけどを負う可能性があります。
- トーチ先端を覗き込まないでください。レーザー光が照射された場合、保護メガネをしていても失明する恐れがあります。
- レーザーの光は反射するため、溶接箇所以外に照射される可能性があります。トーチの角度を調整し、反射光が作業者に反射しないようにしてください。また、トーチを母材に対して垂直に当てないでください。
- 作業中に何らかの異常が発生した場合は緊急停止ボタンを押して直ちに本製品を停止してください。

ワイヤーなしの場合

フィーダーパネルの停止ボタンをタップしてワイヤーを送給しないようにします。



母材を用意し、母材にあったパラメータを選択します。



トーチを持ちトーチの先端を母材に接触させ、タッチパネルの導通ランプが点灯していることを確認してください。導通ランプが点灯していない場合は11. ブラブルシューティングをご確認ください。



トーチ先端から照射されている赤いレーザーpointerはレーザー照射範囲の目安になります。これを目安に照射範囲に問題がないか確認してください。また、レーザーpointerの光がノズルに当たっていないか確認してください。ノズルに当たっている場合、[P55 ブラブルシューティング](#)を参考に調整してください。



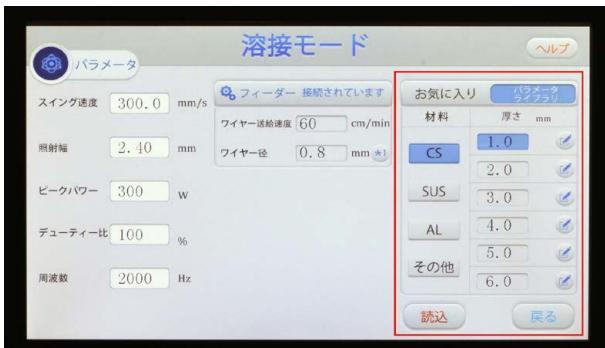
問題なければ溶接を開始します。「照射有効」をオンにし、トーチを母材に接触させ、トーチのボタンを押すことでレーザーが照射されます。「**照射有効**」がオンのままパラメータ編集画面などに遷移してもレーザーは照射可能な状態です。溶接時以外はかならず「照射有効」をオフにしてください。



溶接後、ノズルが触れないほど熱くなっている場合、レーザーがノズルに当たっています。[P55 トラブルシューティングをご覧ください。](#)

ワイヤーありの場合

母材を用意し、母材にあったパラメータを選択します。



フィーダーの設定を行います。運転中ボタンをタップしワイヤーを送給する設定にします。フィーダーの詳しい説明は12. フィーダーについてをご覧ください。



矢印ボタンを押すことで、ワイヤーの送給速度を変更できます。母材の種類や厚さによって最適な速度は変化しますが、まずは120cm/minに設定してください。

トーチ先端からワイヤーが出ているか確認してください。トーチ先端から照射されている赤いレーザーpointerはレーザー照射範囲の目安になるため、レーザーpointerがワイヤーに当たるくらいが丁度良いです。出でないようであれば、「手動送給」もしくは「送給テスト」でワイヤーを送給します。**また、レーザーpointerの光がノズルに当たっていないか確認してください。ノズルに当たっている場合、[P55 トラブルシューティングを参考に調整してください。](#)**



トーチの先端を母材に接触させ、タッチパネルの導通ランプが点灯していることを確認してください。導通ランプが点灯していない場合は11. トラブルシューティングをご確認ください。



問題なければ溶接を開始します。「照射有効」をオンにし、トーチを母材に接触させ、トーチのボタンを押すことでレーザーが照射されます。**「照射有効」がオンのままパラメータ編集画面などに遷移してもレーザーは照射可能な状態です。溶接時以外はかならず「照射有効」をオフにしてください。**

ワイヤーを送給している場合、ワイヤーに押されるような感覚があるため、それに沿ってトーチを引いてください。

溶接後、ノズルが触れないほど熱くなっている場合、レーザーがノズルに当たっています。[P55 トラブルシューティングをご覧ください。](#)



8.4 終了手順

キースイッチをオフにすることで電源がオフになります。

8.5 作業前の確認事項

保護レンズをトーチから引き出し、曇り・汚れ・破損がないか確認します。必要に応じて交換してください。交換方法は[P30 保護レンズ交換](#)をご覧ください。

8.6 レーザー溶接のコツ

パラメータの調整

対象の素材や厚さによって最適なパラメータは異なります。多くの場合レーザーパワーを調整することでより良い結果になりますが、熱歪が大きい場合はデューティー比を調整することもあります。試験を繰り返し、最適なレーザーパワーを設定してください。

スイング機能について

レーザーの直径はかなり細いため、溶接箇所に正確に照射することが難しいです。そのため、スイング機能は常にオンにし、2.5~4mm程度の数値を設定してください。[P42 パラメータ推奨値](#)も参考にしてください。

溶接速度について

レーザー溶接のメリット（短い溶接時間、深い溶け込み、熱歪の少なさ）を最大限活かすためには、強いレーザーパワーで高速な溶接をする必要があります。溶け込みを深くしようと遅めに加工すると熱歪が大きくなるため（Tig溶接のようなイメージ）、速度を遅くするよりもレーザーパワーで調整してください。

肉盛溶接について

ワイヤーを使用すると肉盛溶接が可能ですが、レーザー溶接機の特性上、脚長を長くすることは不得意です。太いワイヤーを使用すれば脚長がある程度までは長くすることが可能ですが、溶接速度が速すぎると太いワイヤーは溶け切らない可能性があります。

ノズルの種類・交換について

ノズルは計6種類付属しています。溶接箇所によって付け替えて使用してください。詳しくは [P35 トチ先端ノズル](#)をご覧ください。

9. オプションについて

9.1 ファイバーレーザー溶接面



①モード切り替えスイッチ

溶接モードと研磨モードを切り替えます。研磨モードは遮光機能がオフになります(遮光度#4)。

②遮光度調節スイッチ

遮光度を5～9と9～13の範囲で切り替えます。

③戻り速度調節ダイヤル

溶接が終了した時の強い残像から目を保護するために、遮光状態から非遮光状態へ戻るまでの時間を調節できます。

④遮光度調節ダイヤル

遮光度調節スイッチで選択した範囲内で遮光度を調節できます。

⑤感光度調節ダイヤル

周囲の明るさに合わせて感光度を調節できます。

周囲の照明が明るい場合は低く、周囲の照明が暗い場合は高く設定してください。

⑥電池交換ランプ

電池交換ランプが点灯した場合、電池残量が少なくなっているため交換してください。電池はボタン型電池「CR24」を使用してください。

9.2 クーラント液

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使用してください。

希釀割合

-1～-5°C 純水80%：クーラント液20%

-6～-15°C 純水70%：クーラント液30%

クーラント液を使用しない場合、純水は約15L 使用します。

10. 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、水分などの異物がトーチ内部に侵入しないよう製品を清潔に保ってください。トーチ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下さい。
- ・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
- ・トーチ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下さい。
- ・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下さい。使用済みの綿棒・布は繰り返し使用しないで下さい。
- ・清掃後、エアダスターを使用し表面の異物がないことを確認し、トーチに装着して下さい。
- ・新たな汚れの原因となるため、レンズに息を吹きかけないで下さい。

10.1 保護レンズ・集光レンズ・ワッシャー・シール プラグ交換

作業中は手袋をして手で直接レンズに触れないようにして下さい。

トーチのカバーを開けると集光レンズと保護レンズがあります。



黄色のレンズマウントは集光レンズ、白いレンズマウントは保護レンズです。レンズマウントを上に引き上げ取り外します。





ワッシャーを回転させ取り外します。



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が、集光レンズはあります。集光レンズ側面の図を確認し、下記写真の向きとなるように取り付けます。



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。

シールプラグを交換する場合は、レンズマウントの裏側から引っ張ることで取り外せます。



10.3 反射ミラー + 固定具 交換

作業中は手袋をして手で直接反射ミラーに触れないようにしてください。また、六角レンチとプラスドライバーをご用意ください。

トーチのボルトを7箇所外します。



トーチ後方のコネクタを外します。



トーチのカバーを外していきます。



写真赤丸のイモネジを緩め、反射ミラーを取り外します。



トーチ内部にホコリが入らないようマスキングテープなどでフタをしてください。



写真赤丸のボルトを取り外すことで反射ミラーを取り外せます。



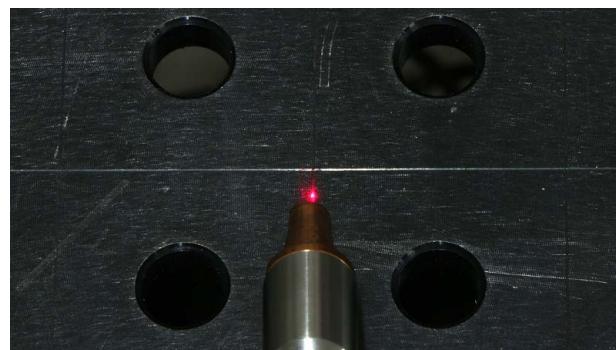
新しい反射ミラーを取り付け固定します。固定位置はコネクタと同じ向きとなるように調整してください。



反射ミラーをトーチに取り付けます。イモネジは仮止めしてください。コネクタを接続します。



本体の電源をオンにします。照射有効を「オフ」、ポインター有効を「点」に変更し、レーザーpointerの位置を調整します。



まずは横方向の位置を調整します。先ほど取り付けた反射ミラーを回転させ、レーザーpointerが中心にくる箇所でイモネジで固定します。



横方向の微調整はタッチパネルの設定で可能です。
[P40の中心位置調整](#)を参考に調整してください。

次に縦方向の位置を調整します。先ほど取り付けた部品の写真赤丸の2つのイモネジを回すことできれいに調整できます。トーチの前側のイモネジを締めるとレーザーpointerは下方向に、後ろ側のイモネジを締めると上方向に移動します。緩めると逆方向に移動します。



調整後、本体の電源をオフにし、トーチ先端ノズルとトーチのカバーを取り付けます。

10.4 トーチ先端ノズル交換・焦点調整

トーチ先端ノズル交換

トーチ先端ノズルはスパナなどを使用して回転させることで取り外し・交換が可能です。



①小口径ノズル(0.6～1.2)



②小口径ノズル(1.6)



③先割れノズル(0.6～1.2)



④先割れノズル(1.6)



⑤先割れノズル(大)



⑥外角ノズル



⑦切断ノズル

トーチ先端ノズルの種類

トーチ先端ノズルは計7種類付属しています。

①②小口径ノズル

主にT字などの隅（隅肉）に使用するノズル。ワイヤーは使用可能です。

③④⑤先割れノズル

外角や平板の溶接に使用するノズル。ワイヤーは使用可能です。

⑥外角ノズル

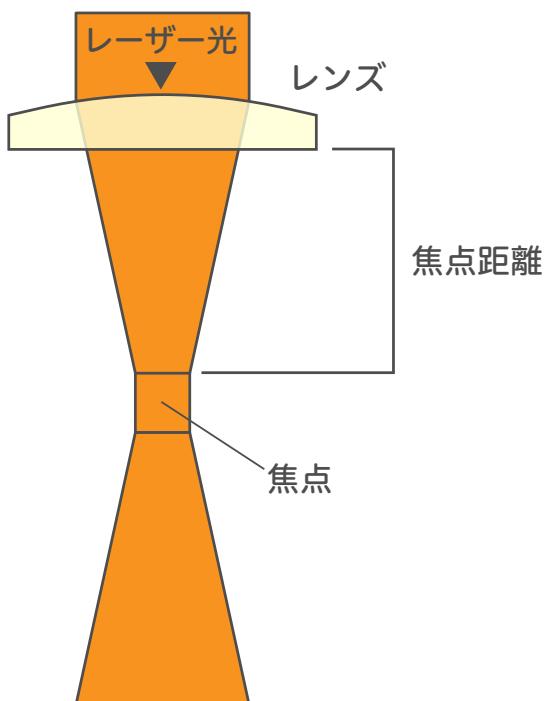
外角溶接時に使用するノズル。ワイヤーは使用できません。

⑦切断ノズル：切断用ノズル。

焦点調整

トーチ先端ノズルを交換したときなど、焦点の調整が必要な場合があります。

レーザーの光は集光レンズを通過することによって細い光に変換されます。この一番細くなる部分を焦点と呼び、焦点を母材に合わせることによって効率よく母材を溶かすことが可能です。ノズル固定具の位置をずらしながらレーザー照射を繰り返し、焦点を母材に合わせます。



ナットを緩めると、ノズル固定具を前後させることができます。



ナットの先端にノズル固定具のメモリが0となるように調整します。



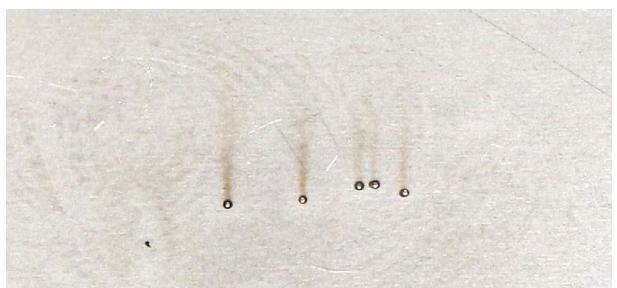
レーザーを照射しながら調節します。パラメータを調整し、なるべく低いエネルギーでテストします。パワー：200W、デューティー比：10%、照射幅：0、後はデフォルトです。

レーザーを照射し、この時の光の強さや音の大きさを覚えておきます。次に、ノズル固定具の位置を前後に1mm程度ずらしレーザーを照射します。これを繰り返し、光が強い・音が大きい箇所を探ります。

焦点が合っている



焦点がずれている



調整後、ノズル固定具を固定してください。

10.5 本体メンテナンス

本体の清掃を行わないと冷却効果が落ち溶接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。本体後方にあるため、清掃しづらいですが、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。

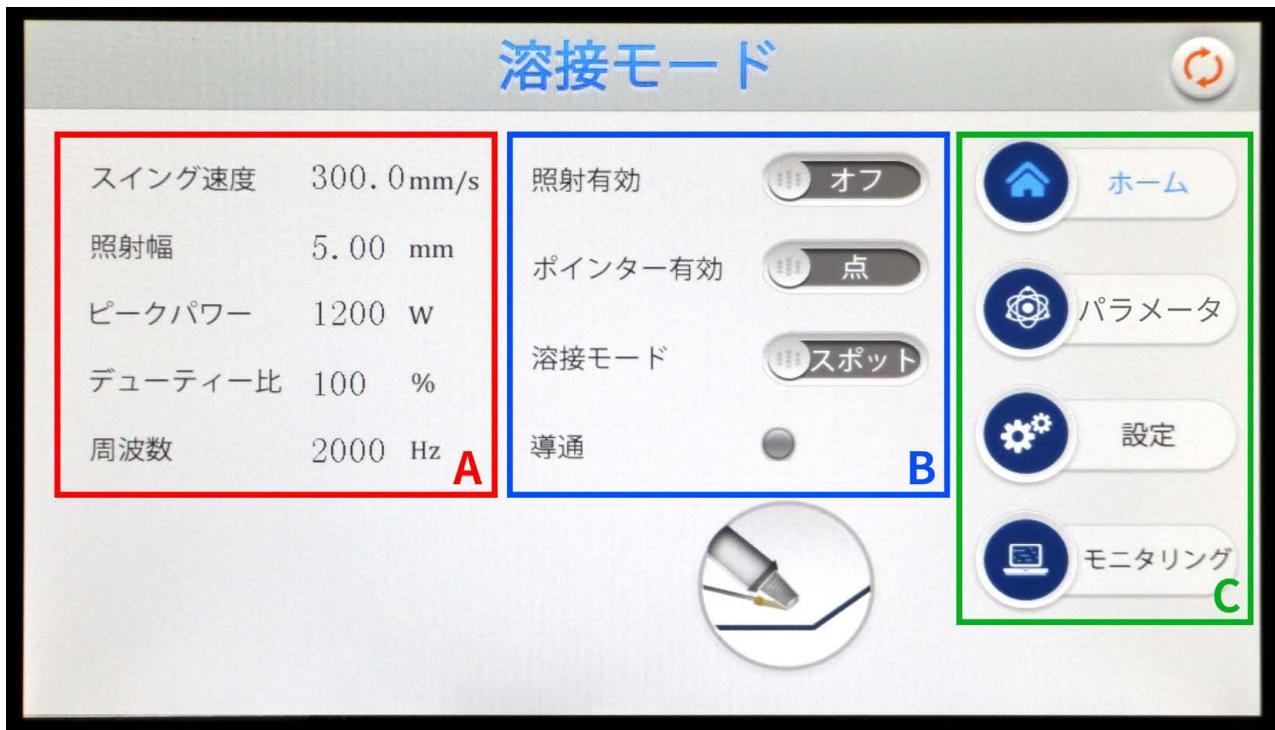


10.6 冷却水交換

給水口の蓋を取り外し純水を入れてください（計10Lほど）。水量計を9割満たす程度の量を入れてください。後ほど本体の電源を入れますが、電源をオンにすると冷却水が循環し、循環した分だけ目盛の水位が減るので、減った分を足してください。また、冬場など設置場所が2°C以下になるようであれば、クーラント液を希釈して入れてください。[P29 クーラント液](#)を参考にしてください。



11. タッチパネルについて



11.1 各部名称

A パラメータエリア

現在設定されている各パラメータを表示します。メニューエリアの溶接ボタンをタップすることでパラメータの変更が可能です。

B 操作エリア

照射有効

照射有効ボタンがオンの場合のみ、レーザーの照射が可能です。

ポインター有効

レーザーポインターの照射範囲を設定します。スイングの場合は、パラメータで設定した照射モード・照射幅でレーザーポインターが照射され、点の場合は小さな点で照射されます。ただし、レーザーポインターの表示の切り替えのため、点の場合でも照射モードが「-」であればレーザーは線で照射されます。

溶接モード

連続：レーザーを連続で照射します。

スポット：設定ページのスポット溶接の設定に従ってレーザーを照射します。

導通

トーチを母材に接触させ、本体・トーチ・母材・アースクリップが導通している状態でないとレーザーは照射されません。導通していると緑色のランプが点灯します。

C メニューエリア

各種設定を変更できます。

11.2 各種設定

パラメータ

右側のパラメータライブラリをタップすると、登録されているパラメータを確認できます。

材料はCS（炭素鋼）、SUS（ステンレス）、AL（アルミ）のその他の4種類から選択でき、厚さをタップすることで左側にそれぞれのパラメータが表示されれます。使用したいパラメータが選択された状態です「読込」をタップすると、登録されたパラメータで溶接を行えます。パラメータの変更は、左側の各パラメータの数値を変更し、「読込」をタップすることで行えます。

スイング速度

1秒間のスイング速度です。2～6000mm/sの範囲で設定できます。照射幅によってスイング速度は次の範囲で制限されます。 $10 \leq \text{スイング速度} / (\text{照射幅} \times 2) \leq 1000$ 。制限を超えた場合自動的に最大値に設定されます。スイング幅を0に設定するとスイングは行われません。一般的なスイング速度：300mm/s

照射幅

スイングの幅（レーザーの照射幅）です。0～6.0mmの範囲で設定できます。0に設定するとスイングを行わず点で照射されます。一般的な照射幅：2.5～4mm

ピークパワー

レーザーのピークパワーです。0～2000Wの範囲で設定できますが、200W以下は出力が安定しません。

デューティー比

単位周期におけるレーザーのON時間とOFF時間の比率。デューティー比を下げるときレーザーが連続で照射されなくなります。99%以下になると冷却時間が発生するため、熱影響による歪が大きい場合などに効果があります。ただしデューティー

比を下げると溶接深度が浅くなる傾向にあります。1～100%の範囲で設定できます。

周波数

レーザーの周波数（1秒間当たりのパルス数）。高い周波数に設定することで高速で熱影響の少ない溶接が可能ですが（デューティー比の設定も影響します）、あまりに高すぎるとエネルギー効率が悪くなります。5～5000Hzの範囲で設定できます。なおデューティー比が100%の場合、どの値に設定しても変化はありません。

ワイヤー送給速度

ワイヤーの15～600cm/minの範囲で調整できます。フィーダーの設定と同期します。

ワイヤー径

使用するワイヤーの直径を入力します。こちらはメモ用途になるため値を変化してもレーザーやワイヤーの送給に影響はありません。

スポット溶接タイプ（溶接モードがスポット時のみ表示）

鱗モード：設定したスポット溶接照射時間・間隔時間でレーザー照射を行いますが、断続期間中にレーザーのみがオフになり、ガスやワイヤー送給は影響を受けません。鱗のような溶接ビードをとするために設定します。例 スポット溶接照射時150ms スポット溶接間隔時間：50ms。

スポットモード：断続期間中にレーザーやガス、ワイヤー送給がオフとなります。例 スポット溶接照射時1000ms スポット溶接間隔時間：5000ms。

スポット溶接照射時間・スポット溶接間隔時間（溶接モードがスポット時のみ表示）

スポットモードに使われるサイクルごとの溶接時間と停止時間です。

設定

パスワード：123456

レーザー発振器出力

レーザーの最大出力。変更する必要はありません。デフォルト値は2000Wです。

ガス先行時間

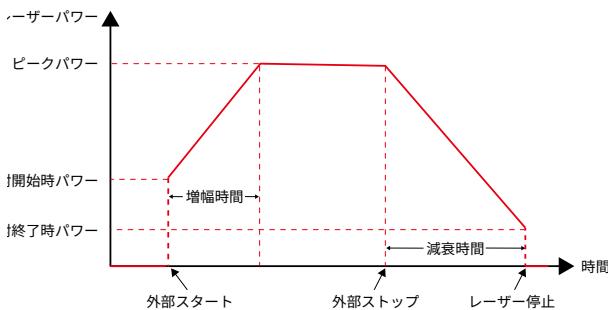
トーチのボタンを押すとガスが噴射され、設定した時間経過後にレーザーが照射されます。0～3000msで設定でき、推奨値は200～500msです。

ガス遅延時間

トーチのボタンを離した（オフにした）後、設定した時間が経過するまでガスを噴射し続けます。異物対策です。0～3000msで設定でき、推奨値は200～500msです。

照射開始出力・增幅時間・照射終了出力・減衰時間(溶接モードのみ)

レーザー照射の開始・出力時の出力と、ピークパワーに到達するまでの時間を設定できます。下記図を参考にしてください。



ワイヤー送給遅延時間(溶接モードのみ)

レーザー照射信号に対してワイヤー送給を前倒しする時間です。

スイング補正

設定した幅 / 実測の幅、で計算した値を入力することでスイング幅を補正できます。0.01～4で設定できます。通常は1に設定します。

中心位置調整

レーザーの横方向の位置を調整できます。-3～3

で設定でき、マイナスの値は左、プラスの値は右に移動します。

スポット溶接照射時間・スポット溶接間隔時間

スポットモードに使われるサイクルごとの溶接時間と停止時間です。溶接画面の設定と連動します。

スポット溶接タイプ

鱗モード：設定したスポット溶接照射時間・間隔時間でレーザー照射を行いますが、断続期間中にレーザーのみがオフになり、ガスやワイヤー送給は影響を受けません。鱗のような溶接ビードをとするために設定します。例 スポット溶接照射時150ms スポット溶接間隔時間: 50ms。

スポットモード：断続期間中にレーザーやガス、ワイヤー送給がオフとなります。例 スポット溶接照射時1000ms スポット溶接間隔時間: 5000ms。溶接画面の設定と連動します。

モーター温度閾値・保護レンズ温度閾値・コリメートレンズ閾値

変更する必要はありません。デフォルト値はモーター温度閾値 65°C、保護レンズ温度閾値・コリメートレンズ閾値は50°Cです。

レーザー発振器警報レベル・チラー警報レベル・ガス警報レベル

変更する必要はありません。デフォルト値はすべて「低」です。

レンズタイプ(クリーナーモードのみ)

クリーナー用集光レンズの値、800・120に設定されているか確認してください

トリガー設定(クリーナーモードのみ)

レーザーを照射するときのトリガーの動作を設定します。シングルクリックはトリガーを一回押すとレーザーが照射され、ダブルクリックはトリガーを2回連續で押すとレーザーが照射されます。

モニタリング

モニタリングでは、各信号のステータスと機器情報が表示されます。

11.3 パラメータ推奨値

| 素材 | 厚さ mm | スイング 速度 mm/s | 照射幅 mm | ピーク パワー W | デュー ティー比 % | 周波数 Hz | 送給速度 cm/min | ワイヤー径 mm |
|--------------|----------|--------------------|-----------|-----------------|------------------|-----------|----------------|-------------|
| CS 炭素鋼 | 1.0 | 300 | 3 | 350 | 100 | 2000 | 60 | 1.0 |
| | 2.0 | 300 | | 700 | | | 60 | 1.2 |
| | 3.0 | 300 | | 1100 | | | 60 | 1.2 |
| | 4.0 | 300 | | 1500 | | | 60 | 1.6 |
| | 5.0 | 220 | | 1800 | | | 50 | 1.6 |
| | 6.0 | 220 | | 2000 | | | 50 | 1.6 |
| AL アルミニウム | 1.0 | 300 | 3 | 500 | 100 | 2000 | 60 | 1.0 |
| | 1.5 | 300 | | 650 | | | 60 | 1.0 |
| | 2.0 | 300 | | 800 | | | 60 | 1.2 |
| | 3.0 | 300 | | 1400 | | | 60 | 1.2 |
| | 4.0 | 300 | | 1800 | | | 60 | 1.6 |
| | 5.0 | 220 | | 2000 | | | 50 | 1.6 |
| SUS ステンレス | 1.0 | 300 | 2 | 350 | 100 | 2000 | 60 | 1.0 |
| | 2.0 | 300 | 3 | 700 | | | 60 | 1.0 |
| | 3.0 | 300 | 3 | 1100 | | | 60 | 1.2 |
| | 4.0 | 300 | 3 | 1500 | | | 60 | 1.2 |
| | 5.0 | 220 | 3 | 1800 | | | 50 | 1.6 |
| | 6.0 | 220 | 3 | 2000 | | | 50 | 1.6 |

各設定値はあくまで推奨値となり、理想の溶接結果にならない場合があります。実験などを繰り返し最適なパラメータを設定してください。また、その他は自由に設定してください。

11.4 クリーナーモード

クリーナーモードはサビ取りを行うモードとなります。

作業を始める前にすべての電源をオフにし、指示があるまで電源をオンにしないでください。

本体背面のガスレギュレーターにエアーコンプレッサーを接続します。ガスレギュレーターのつまみを上に引っ張り固定を解除し、左右に回します。圧力を0.6Mpa程度に調整してください。



クリーナー用の集光レンズをトーチに取り付けます。



ノズル固定具を外し、クリーナー用カバーを取り付けます。



本製品の電源をオンにし、右上のマークをタップします。「続行」をタップしてください。



クリーナーモードに変更されます。



溶接モードと同じようにパラメータを設定します。

下記注意事項を読み、クリーナー作業を開始してください。

- ・作業者および周囲にいる人は、必ず専用の保護メガネを装着してください。
- ・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。
- ・トーチの先端を覗き込まないでください。レーザー光が照射された場合、保護メガネをしていても失明する恐れがあります。
- ・レーザー光は反射するため、レーザー照射箇所以外に照射される可能性があります。トーチの角度を調整し、反射光が作業者に当たらないようにしてください。また、トーチを母材に対して垂直に当てないでください。
- ・クリーナーモードでは、導通を使用した安全機能が解除されています。トーチのボタンを

押すとレーザーが照射されるため、周囲の安全をよく確認してから作業を行ってください。

- ・**作業中に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。**
- ・**作業中は、時折トーチの先端が高温になつていなか確認してください。場合によってはノズル受け口部分にレーザーが当たり、トーチが溶けてしまうことがあります。**

トーチの先端と母材の距離は、約74cmを目安にしてください。トーチを近づけたり遠ざけたりしてみて、音が大きくなったり火花が多く飛び散ったりする位置が、エネルギー効率の良いクリーニングができる距離です。

トーチのボタンを2回押すことでレーザーが照射されます(2回目は長押し)。

11.6 切断加工について

本体背面のガスレギュレーターにエアーコンプレッサーを接続します。ガスレギュレーターのつまみを上に引っ張り固定を解除し、左右に回します。圧力を0.6Mpa程度に調整してください。



トーチ先端ノズルを切断ノズルに変更し、通常の溶接と同じように母材にトーチを接触させながら切断します。照射幅は「0」を選択してください。

レーザーポインターの光がノズルに当たっていたり、切断後にノズルが触れないほど熱くなっている場合は、レーザーの照射位置を調整する必要があります。横方向の調整は[P40の中心位置調整](#)を、縦方向の調整は[P32の反射ミラー+固定具交換](#)を参考に調整してください。

12. ワイヤーフィーダーについて

12.1 各種設定



ホーム

矢印ボタン：ワイヤーの送給速度を変更します。15～600cm/minの範囲で調整できます。

手動送給：ボタンを押している間、設定した速度でワイヤーを送給します。

手動引き戻し：ボタンを押している間、設定した速度でワイヤーを引き戻します。引き戻しをしそぎると、フィーダー内でワイヤーが絡まるためご注意ください。

運転中：ワイヤーの送給を有効にします。

停止：ワイヤーの送給を無効にします。

連続送給・パルス送給：連続送給・パルス送給の切り替えを行います。

設定

ワイヤー送給速度：ワイヤー送給速度。15～600cm/minの範囲で調整できます。

開始時遅延：レーザー照射開始からワイヤーの送給が開始されるまでの遅延時間。0～2000msの範囲で調整できます。

引き戻し距離：送給停止後に、設定した距離分ワイヤーが引き戻されます。0～100mmの範囲で調整できます。

ワイヤー長さ：ワイヤーを引き戻した後のワイヤーの長さを表し、0～100mmの範囲で調整できます。

ワイヤー送給遅延：引き戻しとワイヤー送給の間の待ち時間を表し、0～2000msの範囲で調整できます。レーザー照射終了時のワイヤー切断のための機能です。

手動送給速度：手動送給の速度。15～600cm/minの範囲で調整できます。

手動引き戻し速度：手動引き戻しの速度。15～600cm/minの範囲で調整できます。

パルスモードパラメータ：設定した周期でワイヤーの送給を行います。鱗のような溶接ビードが可能です。

平均速度：パルスモードのワイヤー送給速度。15～150cm/minの範囲で調整します。

パルス周期：ワイヤー送給の周期。100～1000msの範囲で調整できます。値が大きくなるほど鱗が大きくなります。

パルス送給比：鱗模様の滑らかさに影響し、値が大きいほど模様が滑らかで鱗の効果が顕著でなくなります。25～80%の範囲で調整できます。

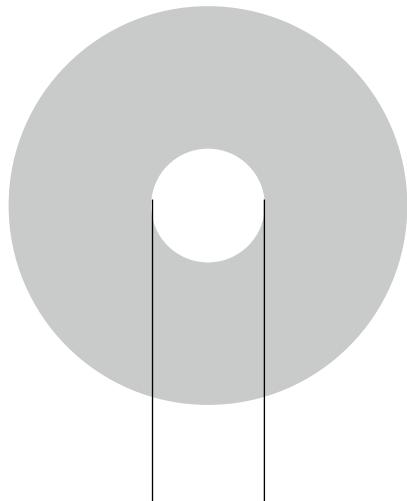
12.1 ワイヤー対応仕様

フィーダーは自動・半自動用のソリッドワイヤーを使用することが可能です。

ワイヤー直径：0.6 / 0.8 / 0.9 / 1.0 / 1.2 / 1.6mm

重量：20kg以下

スプール形状



約52mm

12.3 ワイヤー交換方法

ワイヤーを送給する時以外は電源をオフにして作業を行ってください。

フィーダーの扉を開け、赤いレバーを手前に下ろします。



スプールを手で反時計回りに回し、ワイヤーを巻き取ります。



ストッパーを取り外し、ワイヤーを取り外します。

ワイヤーの直径に合わせたワイヤーローラーを取り付けます。使用するワイヤーの直径側が奥になるようにセットします。



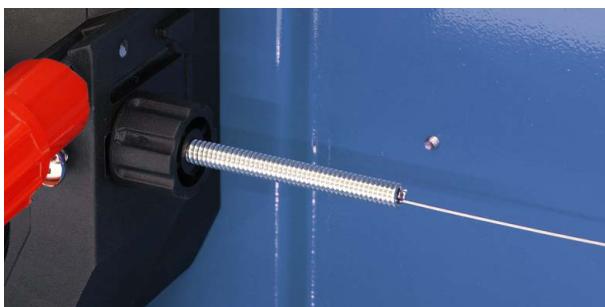
ワイヤー供給ノズルを取り外し、ワイヤーの直径に対応したノズルを準備します（取り付けはしないでください）。



ストッパーを取り外し、ワイヤーをセットします。写真赤丸のピンにワイヤーの穴がはまるようにしてください。セット後、ストッパーを取り付けてください。



ワイヤーを下記写真のように差し込みワイヤーを送ります。ワイヤーケーブルに到達するまで送ってください。



ワイヤーを挟み込む部品を下にさげ、赤いレバーを上にあげて固定します。



赤いレバーは加圧ハンドルとなっています。ハンドルを回し、ワイヤーの直径に応じた加圧量にしてください。左右同じ加圧量にしてください。



加圧量の目安

| ワイヤー直径 | 加圧ハンドル目盛り |
|--------|-----------|
| 0.6 | 1-2 |
| 0.8 | 1-2 |
| 0.9 | 2-3 |
| 1.0 | 2-3 |
| 1.2 | 2-3 |
| 1.6 | 3-4 |

フィーダーの電源をオンにします。



フィーダーパネルの手動送給ボタンを長押しすることでワイヤーを送れます。ワイヤーのロールが問題なく回っていることを確認したら、フィーダーの扉を閉めてください。

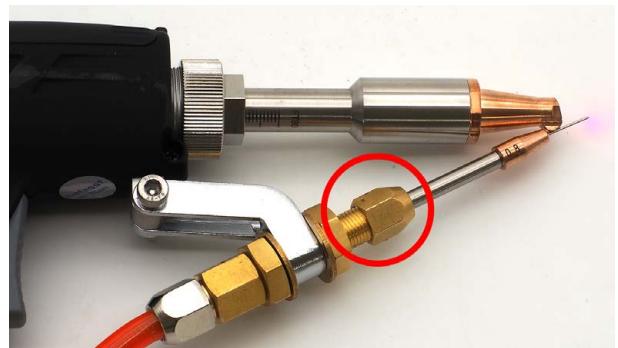


ワイヤーがトーチまで到達したら、ワイヤー供給ノズルを取り付けます。ワイヤー固定具の途中でワイヤーが引っかかるようであれば、ノズルの位置を調整してワイヤーを送給してください。

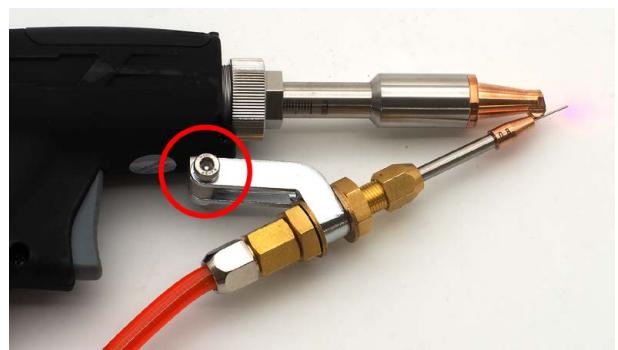


ワイヤー位置調整

ノズル先端にできるだけ近づけるように固定します。ノズルの固定は写真の赤丸で示したボルトを締めることで行えます。



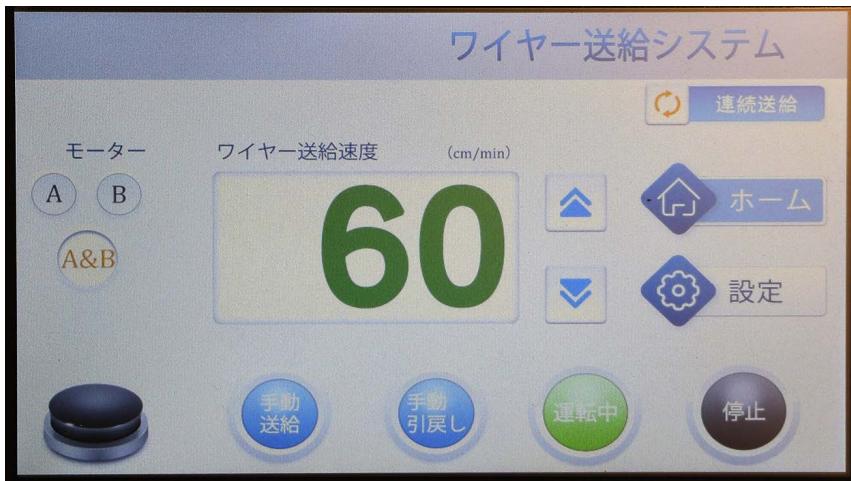
写真の赤丸のボルトを緩めることでワイヤー固定具の角度を調整できるため、ノズルの溝にワイヤーが沿うように調整します。



ワイヤーを母材に軽く押し当て、レーザーポインターがワイヤーに照射されているか確認します。ワイヤーがずれているようであれば、ノズル固定具のナットを緩め、ノズルを少し回転させながら溝の位置を微調整することでワイヤーの位置も調整できます。また、タッチパネルの設定でレーザーの照射位置を調整することも可能です。詳細はP40の中心位置調整をご覧ください。



12.4 デュアルワイヤーフィーダー各種設定



ホーム

矢印ボタン：ワイヤーの送給速度を変更します。15～600cm/minの範囲で調整できます。

手動送給：ボタンを押している間、設定した速度でワイヤーを送給します。

手動引き戻し：ボタンを押している間、設定した速度でワイヤーを引き戻します。引き戻しをしそぎると、フィーダー内でワイヤーが絡まるためご注意ください。

運転中：ワイヤーの送給を有効にします。

停止：ワイヤーの送給を無効にします。

連続送給・パルス送給：連続送給・パルス送給の切り替えを行います。

モーター：送給するワイヤーを選択できます。1本ずつ送給することも可能です。上のワイヤーがモーター A、下がモーター Bです。

設定

ワイヤー送給速度：ワイヤー送給速度。15～600cm/minの範囲で調整できます。速度バランスはモーター B の速度を調整し、実際の送給速度を一致させます。範囲 -20～20cm/min の範囲で調整できます。

開始時遅延：レーザー照射開始からワイヤーの送給が開始されるまでの遅延時間。0～2000ms の範囲で調整できます。

引き戻し距離：送給停止後に、設定した距離分ワイヤーが引き戻されます。0～100mm の範囲で調整できます。

ワイヤー長さ：ワイヤーを引き戻した後のワイヤーの長さを表し、0～100mm の範囲で調整できます。

ワイヤー送給遅延：引き戻しとワイヤー送給の間の待ち時間を表し、0～2000ms の範囲で調整できます。レーザー照射終了時のワイヤー切断のための機能です。

手動送給速度：手動送給の速度。15～600cm/min の範囲で調整できます。

手動引き戻し速度：手動引き戻しの速度。15～600cm/min の範囲で調整できます。

パルスモードパラメータ：設定した周期でワイヤーの送給を行います。鱗のような溶接ビードが可能です。

平均速度：パルスモードのワイヤー送給速度。15～150cm/min の範囲で調整します。

パルス周期：ワイヤー送給の周期。100～1000ms の範囲で調整できます。値が大きくなるほど鱗が大きくなります。

パルス送給比：鱗模様の滑らかさに影響し、値が大きいほど模様が滑らかで鱗の効果が顕著でなくなります。25～80% の範囲で調整できます。

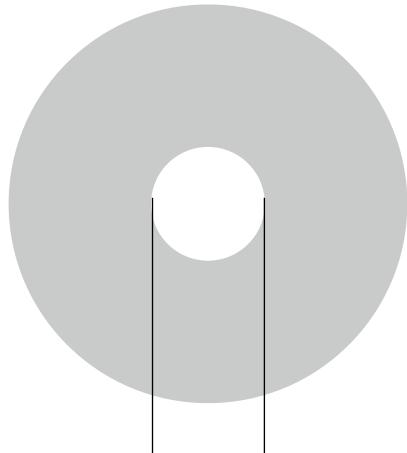
12.5 デュアルワイヤー フィーダー対応仕様

フィーダーは自動・半自動用のソリッドワイヤーを使用することが可能です。

ワイヤー直径：0.6 / 0.8 / 0.9 / 1.0 / 1.2 / 1.6 / 2.0mm

重量：20kg以下

スプール形状



約52mm

デュアルワイヤーフィー ダーセットアップ

ワイヤーを送給する時以外は電源をオフにして作業を行ってください。

フィーダーを箱から取り出します。



フィーダーの側面を開けます。ワイヤーを送給するローラーが2箇所あります。中にある赤いレバーを手前に引き下げ(引き上げ)ます。



ワイヤーケーブルをフィーダーに取り付けます。下記写真赤丸のボルトを緩め、ワイヤーケーブルの先端を差し込みます。ワイヤーケーブルがワイヤーローラーに接触しないような位置でボルトを締め固定します。



使用するワイヤーの直径によって部品を交換する必要があります。

ワイヤーの直径に合わせたワイヤーローラーを取り付けます。使用するワイヤーの直径側が奥になるようにセットします。

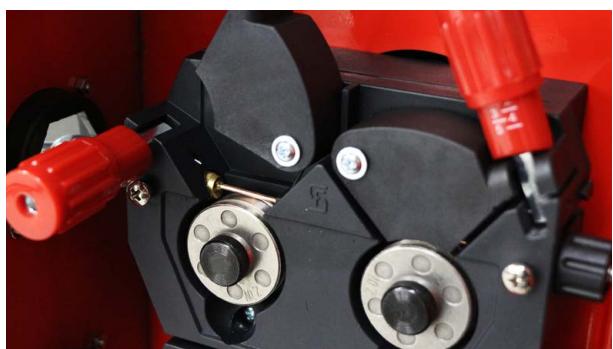
ワイヤー固定具



下記写真のストッパーを取り外し、ワイヤーをセットします。写真赤丸のピンにワイヤーの穴がはまるようにしてください。セット後、ストッパーを取り付けてください。



ワイヤーを下記写真のように差し込みワイヤーを送ります。ワイヤーケーブルに到達するまで送ってください。



ワイヤーを挟み込む部品を下にさげ、赤いレバーを上にあげて固定します。



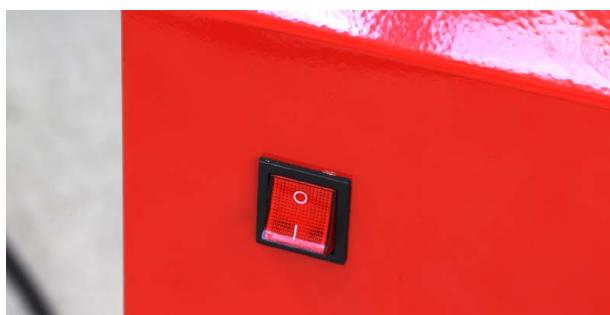
赤いレバーは加圧ハンドルとなっています。ハンドルを回し、ワイヤーの直径に応じた加圧量にしてください。左右同じ加圧量にしてください。



加圧量の目安

| ワイヤー直径 | 加圧ハンドル目盛り |
|--------|-----------|
| 0.6 | 1-2 |
| 0.8 | 1-2 |
| 0.9 | 2-3 |
| 1.0 | 2-3 |
| 1.2 | 2-3 |
| 1.6 | 3-4 |
| 2.0 | 4-5 |

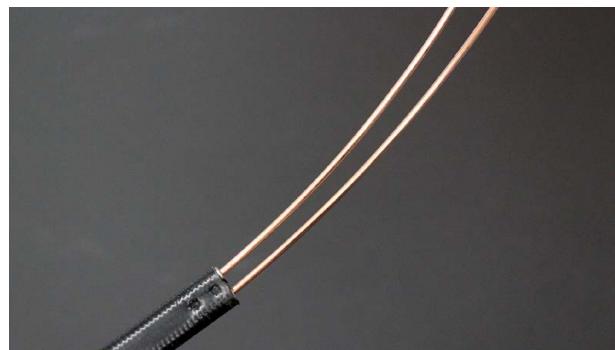
フィーダーの扉を締め、本体の電源をオンにし、フィーダーの電源もオンにします。



フィーダーパネルの手動送給ボタンを長押しすることでワイヤーを送れます。ワイヤーのロールが問題なく回っていることを確認したら、フィーダーの扉を閉めてください。



ワイヤーがワイヤーケーブルの反対側まで到達したら、デュアルワイヤー送給ノズル固定具を取り付けます。イモネジを締めて固定してください。



ワイヤーの直径にあったデュアルワイヤー送給ノズルを取り付けます。イモネジを締めて固定してください。



ワイヤーケーブル固定具を取り付けます。



トーチに取り付けます。トーチ先端ノズルをワイヤーの直径にあったものを取り付けてください。

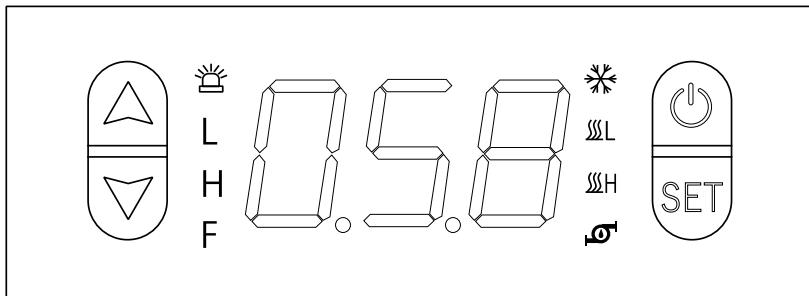


ワイヤーの長さを調整し、ワイヤーを母材に軽く押し当て、レーザーポインターがワイヤーに照射されているか確認します。ワイヤーがずれているようであれば、ノズル固定具のナットを緩め、ノズルを少し回転させながら溝の位置を微調整することでワイヤーの位置も調整できます。また、タッチパネルの設定でレーザーの照射位置を調整することが可能なため、こちらでも調整可能です。



13. チラーパネルについて

チラーパネルにはレーザー発振器とトーチの水温、チラーのエラーが表示されます。



チラーパネルの紹介

※ 警告灯(エラー時に点灯)

L レーザー発振器温度

H トーチ温度

F 流量(L/min)

L・H・Fは矢印ボタンを押すことで表示の切り替えができます。

※ 冷却中に点灯します

※L レーザー発振機の水温センサーが接続されていると点灯します

※H トーチの水温センサーが接続されていると点灯します

※P ウォーターポンプが接続されていると点灯します

電源ボタン・SETボタンは使用しません。

エラー表示

| エラーコード | エラー内容 |
|--------|--|
| E1 | レーザー発振器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。 |
| E2 | レーザー発振器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。 |
| E3 | トーチ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。 |
| E4 | トーチ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。 |
| E5 | レーザー発振器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 | トーチ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。 |
| E7 | 冷却水の量が多いもしくは少ないです。水量計を確認しながら冷却水の量を調整してください。 また、流量が少ない場合もあるため、本体向かって右側面のカバーを開けホースに折れ曲がりがないか確認してください。 |
| E8 | |

14. 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。

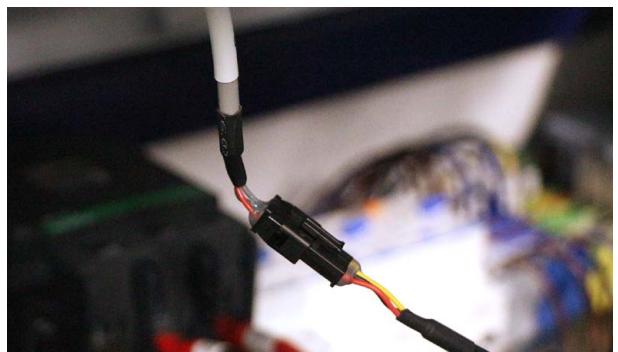
カバーの取り外し方

正面カバー

本体正面の白いカバーを開けます。

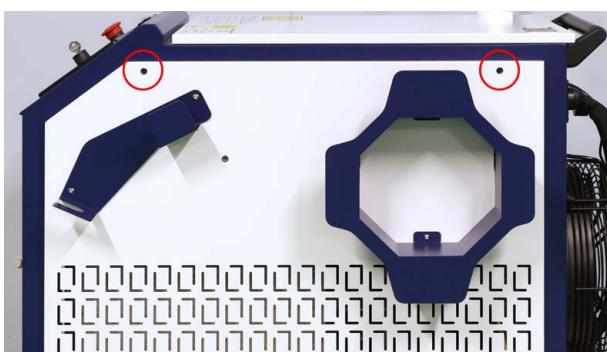


パトランプのコネクタを取り外してから、カバーを取り外してください。



側面カバー

カバー上部のボルトを取り外し、カバーを引き上げて取り外します。



天面カバー

製品背面にあるボルトを取り外し、カバーを開けます。



電源が入らない

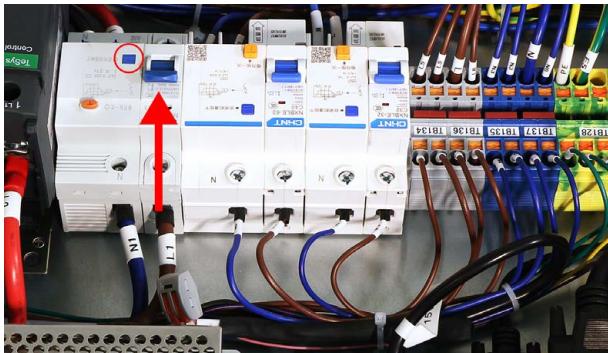
電源が入らない場合はいくつかの原因が考えられます。以下項目を確認してください。なお、電源ケーブルが適切に接続されており、入力電圧・電流ともに問題がないことを想定しています。下記項目を確認しても症状が改善しない場合は弊社にご連絡ください。

①緊急停止ボタンがオンになっている

緊急停止ボタンがオンの状態では電源が入りません。緊急停止ボタンを回してオフにしてください。特に出荷時は緊急停止ボタンをオンにした状態ですのでご注意ください。

②メインブレーカーが落ちている

本体に向かって左側面のカバーを開け、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。



③電磁開閉器の不具合

本体に向かって左側面のカバーを開け、電源をオンにしたときの電磁開閉器の状態を確認します。電磁開閉器から「カチッ」という音がならなかつたり、中心が凹まないようであれば故障が疑われるため、弊社にご連絡ください。



タッチパネルが点灯しない

タッチパネルが点灯し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漏電ブレーカーが落ちている

本体に向かって左側面のカバーを開け、漏電ブレーカーがオン（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い場合は漏電や漏電ブレーカーの故障が疑われるため、弊社にご連絡ください。



②スイッチング電源の不具合

本体に向かって左側面のカバーを開け、スイッチング電源が正常に動作しているか確認します。本体の電源を入れ、1.コントローラの上部のファンが回転していること、2.LEDが点灯していること、3.テスターで出力電圧を測定し24V出していることを確認してください（V+とV-にそれぞれ端子が3つずつついています。その3つのどれでも良いです）。どれか一つでも異常がある場合はスイッチング電源の故障が疑われるため、弊社にご連絡ください。



③コントローラ・コントローラパネル

上記2点を確認しても異常がない場合、コントローラならびにコントローラパネルの故障が疑われるため交換が必要です。弊社にご連絡ください。

チラーの電源が入らない

チラーの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。

①ヒューズが切れた

ヒューズホルダのランプが赤く点灯している場合はヒューズが切れています。ヒューズを交換してください(ヒューズは予備で一つ付属しています)。



②漏電ブレーカーが落ちている

本体に向かって左側面のカバーを開け、漏電ブレーカーがオン（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い場合は漏電や漏電ブレーカーの故障が疑われるため、弊社にご連絡ください。



流量アラームが出ている（冷却水が循環していない）

流量アラームが出ている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水位の確認

冷却水が少なすぎるとアラームがでます。冷却水を入れてください。

②ホースの水漏れ・折れ曲がり

本体に向かって右側面のカバーを開け、ホースやタンクから水が漏れていないか確認してください。また本体からトーチに伸びているホースが折れ曲がっていないか、踏まれていないか確認してください。

チラーパネルにE○と表示される

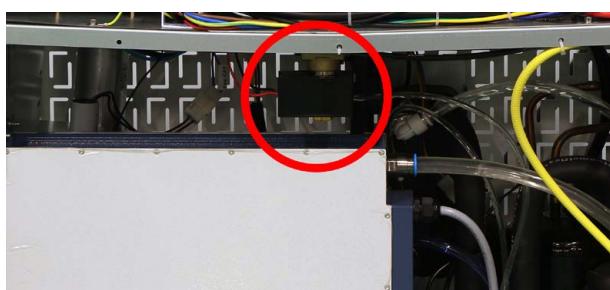
冷却水の水温が異常値の場合や熱負荷などがあるとE○と表示されます。[P54のチラーパネルについて](#)のエラー表示をご確認ください。

チラーパネルに○○と表示される・パトランプが赤く点灯する

チラーに異常が発生しています。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、もしくはトーチのレーザー照射ボタン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、電磁弁が動作しているか確認してください。電磁弁はレーザー照射と同時に開閉します。開閉の「カチッ」という音が聞こえない場合は電磁弁の故障が疑われるため、弊社にご連絡ください。



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。

①「照射有効」がオンになっていない

パネルの「照射有効」がオフになっているか確認してください。

②導通がされていない

安全上の理由からトーチ、導通クリップ、本体が導通していないとレーザーが照射されません。導通クリップが溶接台や母材にしっかりと取り付いているか、溶接時にトーチの先端を母材に接触されているか確認してください。適切に導通している場合、パネルの導通ランプが点灯します。

③冷却水の水温が高すぎる・低すぎる

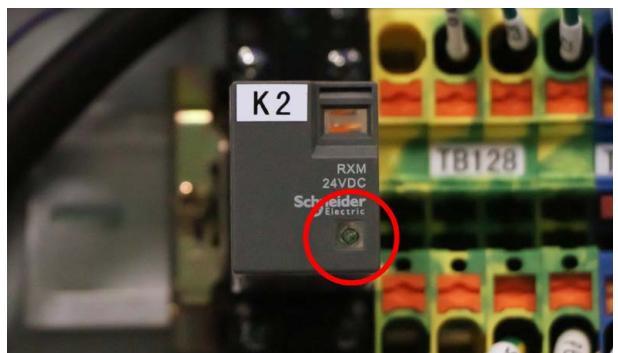
トーチやレーザー発振器の水温が高いもしくは低い場合は、トーチ・レーザー発振器の保護のためレーザーが照射されません。本体正面下部のチラーパネルを確認し、[P54のチラーパネルについて](#)を参考に水温が正常になるように電源をいれたまま待機してください。待機後、本体を再起動してください。

④トーチ内部の部品の破損・調整不良

トーチに衝撃をあたえるとトーチ内部の部品が損傷し、レーザーが照射されない場合があります。トーチ内部からカラカラと音がするようであればミラーの破損が疑われるため、弊社にご連絡ください。

⑤リレーの故障

本体左側面のパネルを開け、リレーのランプの点灯を確認してください。リレーの緑ランプが点灯していないと故障しているため交換が必要です。製品に付属しているリレーに交換してください。リレーは手前に引き抜くことで取り外せます。



⑥チラーエラー

チラーに異常が発生しているとパトランプが赤く点灯しチラーパネルにエラーが表示されます。[P54のチラーパネルについて](#)を確認し、温度の問題以外であれば弊社にご連絡ください。

⑦レーザー発振器エラー

①～⑥に問題がないようであればレーザー発振器の故障が疑われます。故障の解析を行う必要があるため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。[P30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集光レンズの曇り・汚れ・破損

集光レンズに曇り・汚れ・破損があるとレーザーが正常に照射されません。[P30集光レンズ交換](#)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レーザーの焦点の確認

レーザーの焦点がずれていると、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。[P36焦点調整](#)を参考にレーザーの焦点を調整してください。

④素材の確認

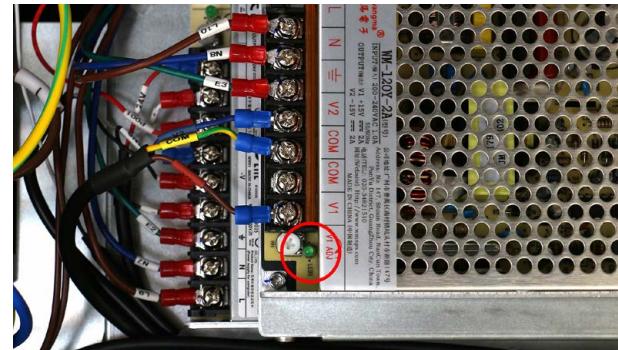
反射率が高い素材（銅など）の場合、レーザーが照射されても溶接できない（レーザーが弱い・反応しない）場合があります。レーザーの焦点が適切か確認し、トーチの角度を調整しながら溶接してください。改善できない場合、恐れ入りますが溶接不可な素材となります。

ワイヤーが送給されない

- ①フィーダーパネルの「運転中」ボタンが緑色に点灯しているか確認してください。
- ②ワイヤーの直径を確認し、ワイヤー固定具やワイヤー供給ノズルが適切か確認してください。
- ③ワイヤーがワイヤー固定具に引っかかったままワイヤーを送給し続けると、フィーダー内でワイヤーが詰まってしまいます（特にアルミなどの柔らかい素材は詰まりやすいです）。フィーダー内部を確認し、必要に応じてワイヤーを取り付け直してください。
- ④ローラーが回転しないようであればフィーダー自体の故障が疑われるため、弊社にご連絡ください。

スイングができない

- ①パラメータ編集画面で照射幅が「0」となっている場合はスイングされません。数値を入力しお試しください



溶接がうまくいかない、欠陥ができる

溶接がうまくいかない・欠陥ができる原因としては様々なものがあり、母材によっても異なります。原因を完全に特定することは難しいですが、多くの場合は適切なパラメータやワイヤーの送り速度を設定することで解決可能ため、[P41パラメータ推奨値](#)を参考に適切なパラメータを設定・調査し、溶接テストを繰り返してください。ここでは代表的な欠陥を紹介しています。

プローホール

溶接箇所に油分やサビ、塗装などがあると、凝固時にガスが残留してしまいプローホールと呼ばれる穴があきます。また、アシストガスの流量不足でも発生するため、適切な流量を設定する必要があります(15～20L)。

割れ

溶接部の熱歪で割れが発生します。デューティー比を下げパルス照射をすることで改善できる場合があります。

アンダーカット

溶接ビードの脇にえぐれた部分が残る欠陥です。溶接速度が速い時に起こりやすいため、溶接速度の調整をしてください。

熱変形

レーザー溶接は熱が発生する範囲がとても狭いため变形は起きにくいですが皆無ではありません。熱変形を考慮してジグで固定するなど対策をとつてください。またデューティー比を下げることで改善できる場合があります。

レーザー（レーザーポインター）がノズルの中央に照射されない

レーザーの照射位置を調整することが可能です。パネル右上の歯車アイコンをタップし、「レーザー照射位置」で調整してください。調整方法は[P40の中心位置調整](#)をご覧ください。

パラメータのどこを調整すればよいかわからない

基本的にはパワーの調整を行います。薄い素材ほどパワーを低く、厚い素材ほどパワーを高くします。なるべく溶接速度を一定に保ちながらテストを行ってください。ワイヤーを使用する場合はまず送給速度を120cm/minに設定し、溶接結果を確認しながら送給速度を調整してください。

溶接部分に鱗のような線（波線）がある

パラメータ編集画面のスイング速度が遅い設定かつ溶接速度が速いと、鱗のような線（波線）が発生します。これはスイング機能によるレーザー照射の軌跡です。速度を上げることでスイングの往復回数が増え改善できます。ただ、速度を上げすぎると母材（ワイヤー）が溶けにくくなるため、パワーを上げるなどして調整してください。

○○が溶接できない

レーザー溶接は多くの金属に対して有効な溶接方法ですが、高反射率を持つ金属や熱伝導率がある金属、表面に皮膜がある金属は溶接に向いていません。溶接を行う前に溶接対象の金属がどのような性質も持っているかしっかりと調査してください。

保護レンズの消耗が激しい

溶接時のスパッタがトーチ内部に入り込むことで保護レンズに傷がついてしまいます。以下の項目を確認してください。

①ガスの流量および圧力を調整してください。通常は圧力0.2MPa、流量15～20L程度です。ガス

の圧力は製品背面のガスレギュレーターで調整してください。

②ガスの圧力を調整してください。0.4MPa程度に上げることで改善することができます。

③溶接時にトーチを立てすぎる（垂直に近い）とスパッタがトーチ内部に入りやすくなるため保護レンズを傷つけてしまいます。トーチの角度を調整してください。通常は45度が目安です。

④ガス遅延時間やガス先行時間の設定をできるだけ長く設定してください。

⑤亜鉛メッキ鋼板などメッキ処理が施されている材料はスパッタが多く発生するため、保護レンズの消耗が高くなる傾向にあります。できるだけ低いパワーで溶接してください。

レーザーポインターがトーチに当たっている。溶接後、トーチ先端ノズルが触れられないほど熱い

①レーザーがノズルに照射されている可能性があります（レーザーの照射位置は出荷前検査にて調整していますが、輸送時の振動などでズレてしまうことがあります）。レーザーポインターの光がノズルに当たっていないか（欠けていないか）確認し、当たっているようであれば調整をします。横方向の調整は[P40の中心位置調整](#)を、縦方向の調整は[P32の反射ミラー+固定具交換](#)を参考に調整してください。

②照射幅が広すぎるとトーチ先端ノズルにレーザーが照射されやすくなります。適切な照射幅を設定してください。

15. 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）

本製品についてのサポート用動画などは下記ページに随時公開しています。参考にご覧ください。

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



