

ダイレクトダイオードレーザ

ML-5020BW

取扱説明書



本書の使い方

このたびは、弊社の製品をお買い求めいただき、まことにありがとうございます。

この取扱説明書は、操作方法および使用上の注意事項を記載してあります。ご使用前に、この取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。また、お読みになった後は、いつでも見られる場所に保管してください。

本書は「概要編」「設置・準備編」「操作編」「メンテナンス編」の4編と「付録」から構成されています。初心者の方は「概要編」から一通りお読みになることをお勧めします。それにより、装置の全体像や基本的な仕組みを理解でき、レーザー加工の操作方法がわかります。

すでにご利用経験のある方は、知りたいことを目次から探して、必要なページを参照してください。

本書の構成と主な内容

概要編	装置の概要と機能を説明しています。ダイレクトダイオードレーザーについて、基本的な仕組みと本装置の機能の概要を説明し、製品の構成を説明しています。レーザー装置の仕組みや機能、製品の構成を知り、各部の名称や働きについて知ることができます。
設置・準備編	設置と各部の接続方法などの準備作業を説明しています。
操作編	レーザー加工の操作を説明しています。最初に各種の設定方法、次に操作の方法を説明しています。レーザー加工の操作方法は、2種類の制御（操作パネルによる制御、外部入出力信号による制御）を説明しています。
メンテナンス編	メンテナンスのしかたおよびトラブル時の処理について説明しています。
付録	参考資料として、仕様、外形寸法図、タイムチャート、用語解説があります。出力条件データ記入表は、登録したレーザー出力条件データを記入してご利用いただけます。

目次

本書の使い方	2
安全にお使いいただくために	5
安全上のご注意	5
取扱上のご注意	8
レーザ安全管理者	8
日常の取り扱いについて	8
運搬時には	9
梱包時には	9
廃棄時には	9
輸出上のご注意	10
概要編	11
第1章 ダイレクトダイオードレーザの概要	13
1. ダイレクトダイオードレーザとは	13
2. ダイレクトダイオードレーザの仕組み	14
3. ML-5020BW の機能	15
4. 製品の構成	16
梱包について	16
梱包品の確認	16
第2章 各部の名称と働き	19
1. 前面各部の名称と働き	19
前面カバー部	19
操作パネル	20
2. 背面各部の名称と働き	21
設置・準備編	23
第1章 設置について	25
1. 設置場所について	25
据付けに必要なスペース	26
設置に適した環境とご注意	26
2. 装置の固定	27
第2章 各部の接続と準備	29
1. 電源の接続	29
2. 光ファイバの接続	30
3. ヒートディテクター用ケーブルの接続	32
操作編	33
第1章 制御方法・起動と終了	35
1. 制御方法	35
制御方法の切り替え	35
2. 起動と終了	36
起動のしかた	36
終了のしかた	36

第 2 章 各種の設定.....	37
1. 溶接条件の設定	37
溶接条件の設定画面について.....	37
条件設定 1 画面.....	38
条件設定 2 画面.....	39
モニタ画面.....	42
カウンタ画面.....	42
システム設定画面.....	43
出力調整画面.....	44
第 3 章 操作パネルによるレーザ加工 (PANEL)	47
1. 操作の流れ	47
2. 操作パネルの機能	48
3. 操作手順	49
第 4 章 外部入出力信号によるレーザ加工 (EXT)	53
1. 操作の流れ	53
2. 操作の準備	54
3. コネクタの機能	55
ピンの配置と機能.....	55
外部入出力信号の接続例.....	61
メンテナンス編	63
第 1 章 メンテナンスのしかた	65
ご注意	65
1. 保守部品と点検・交換の目安	66
2. カバー穴の清掃	67
第 2 章 異常発生時の点検と処置	68
1. 異常表示と処置の方法	68
2. 異常が表示されない場合の処置	70
付 録	72
仕様	74
外形寸法図	75
タイムチャート	76
準備完了信号.....	76
レーザ出力.....	76
エラー発生時.....	77
用語解説	78
出力条件データ記入表	81
索引	82

安全にお使いいただくために

安全上のご注意

ご使用前に「安全上のご注意」をよくお読みになって、正しくお使いください。

ここに示した注意事項は、製品を安全にお使いいただき、使用者や他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。いずれも安全に関する重要な内容ですので、必ずお読みください。

図記号の意味

 危険	取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが予想されるもの。
 警告	取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性が想定されるもの。
 注意	取り扱いを誤った場合、人が傷害を負う危険が想定されるものおよび物的損害の発生が想定されるもの。
   	「禁止」を表します。製品の保証範囲外の行為についての警告です。
 	製品をお使いになる方に、必ず行ってほしい行為を表します。
	感電注意を表します。

危険



むやみに装置の内部にはさわらない

単相 100V ～ 220V の交流電圧を電源としているので、装置内部には高電圧がかかります。危険ですので、電源を入れたまま装置内部にはさわらないでください。



装置の分解・修理・改造は絶対にしない

感電や発火の恐れがあります。取扱説明書に記載されているメンテナンス以外のことはしないでください。



ビームを見たり触れたりしない

直接光も散乱光も危険です。また、レーザ光が直接目に入ると失明する恐れがあります。



装置の焼却、破壊、切断、粉碎や化学的な分解を行わない

本製品には、ガリウムヒ素（GaAs）を含む部品が使用されています。



LD 点灯中に、光路をのぞきこんだり光路に手を入れたりしない

蛍光放射により、失明ややけどの恐れがありますので、絶対におやめください。LD 点灯中は、保護メガネを着用してください。

警告

保護メガネを着用する



装置を使用している場所では、必ず OD7 以上の保護メガネを着用してください。保護メガネを着用しても、保護メガネを通してレーザー光が直接目に入ると失明する恐れがあります。保護メガネはレーザー光を減衰するもので、遮断できるものではありません。



レーザー光を人体に照射しない

やけどをしますので絶対におやめください。



レーザー加工中や加工終了直後は、ワークにさわらない

ワークが高温になっている場合があります。



指定されたケーブル類を確実に接続する

容量不足のケーブル類を使用したり、接続のしかたが不十分だと、火災や感電の原因となります。



電源ケーブル・接続ケーブル類を傷つけない

踏みつけたり、ねじったり、引っ張ったりしないでください。ケーブルが破損すると、感電・ショート・発火の原因となります。修理や交換が必要なときは、お買い上げの販売店または当社までご連絡ください。



異常時には運転を中止する

こげ臭い・変な音がする・非常に熱くなる・煙が出る、などの異常が現れたまま運転を続けると、感電や火災の原因となります。すぐにお買い上げの販売店または当社までご連絡ください。



接地をする

接地をしていないと、故障や漏電のときに感電する恐れがあります。



ストッパを使う

レーザー光が人に当たると危険です。メンテナンス時にレーザー光を出力する場合は、ストッパ（高温に耐える光の吸収・散乱体）を使い、レーザー光がストッパより先へ照射するのを防いでください。



ペースメーカーを使用の方は近づかない

心臓のペースメーカーを使用している方は、医師の許可があるまで操作中の加工機や加工作業場所の周囲に近づかないでください。加工機は、通電中に磁場を発生し、ペースメーカーの作動に悪影響を及ぼします。

注意



水をかけない

電気部品に水がかかると、感電やショートがあります。



接続ケーブル類の端末処理には、適切な工具（ストリッパや圧着工具など）を使用する

内側の銅線を傷つけないでください。火災や感電の原因となります。



しっかりした場所に設置する

製品が倒れたり、設置した場所から落ちたりするとけがの原因になります。



上に水の入った容器を置かない

水がこぼれると絶縁が悪くなり、漏電・火災の原因となります。



可燃物を置かない

レーザー照射時に発生する散り（スパッタ）が、可燃物に当たると、火災の原因となります。可燃物が取り除けない場合は、不燃性のカバーで覆ってください。



レーザー光を燃えやすい物に照射しない

引火性の高い物質や、可燃物に照射しないでください。発火する恐れがあります。



毛布や布などをかぶせない

使用中に毛布や布などをかぶせないでください。過熱して発火することがあります。



この装置を、金属加工以外の用途に使わない

指定の使用法以外の使い方は、感電や発火の原因となることがあります。



作業用の衣服を着用する

保護手袋・長袖の服・革製の前掛けなどの保護具を使用してください。飛散する散り（スパッタ）が、肌に直接当たるとやけどをします。



消火器を配備する

加工作業場には消火器を置き、万一の場合に備えてください。



保守点検を定期的実施する

保守点検を定期的実施して、損傷した部分・部品は修理してから使用してください。

取扱上のご注意

レーザー安全管理者

- ⇒ レーザ光・レーザー装置の取り扱いについて十分な知識と経験を有する方をレーザー安全管理者としてください。
- ⇒ レーザ安全管理者は、本体の CONTROL キースイッチのキーを管理し、レーザー取扱作業者に対して安全知識を周知させ、作業指揮をとるようにしてください。
- ⇒ レーザ光にさらされる恐れのある区域は、囲いを設けるなどして、区画をしてください。また、この区域は責任者が管理し、関係者以外の方が入らないように、標識を明示してください。

日常の取り扱いについて

- ⇒ メンテナンス編第 1 章「1. カバー穴の清掃」P.64 を参照し、定期的に点検してください。
- ⇒ 製品外部の汚れは、柔らかい布または水を少し含ませた布で拭いてください。汚れがひどいときは、中性洗剤を薄めたものか、アルコールで拭き取ってください。シンナーやベンジンなどは、変色や変形の恐れがあるので、使用しないでください。
- ⇒ 本体内部にネジなどの異物を入れると、故障の原因となるので、おやめください。
- ⇒ スイッチ・ボタン類は、手で丁寧に操作してください。乱暴な操作、ドライバやペン先での操作は、故障や破損の原因となります。
- ⇒ スイッチ・ボタン類の操作は 1 回に 1 つずつ行ってください。同時に複数のスイッチを切り替えたりボタンを押したりすると、故障や破損の原因となります。
- ⇒ 装置を再起動するときは、装置が確実に停止してから本体の MAIN スイッチを ON にしてください。
- ⇒ 光ファイバは、最小曲げ半径（固定部：35mm、可動部 50mm）以下に曲げたり、強いショックを与えたりすると、破損し使用できなくなります。
- ⇒ レーザを使用する区域に管理者や作業者が立ち入る場合は、MPE* 値以下となるような危険防止策が必要です。

* MPE：最大許容露光量。レーザー光が目に入ったり皮膚に当たったときに許容できる安全なレベル。Maximum Permissive Exposure の略。

- ⇒ 周囲温度 20 ～ 30℃、周囲湿度 20 ～ 85%RH の、結露したり急激に温度が変化しない場所で使用してください。

※ その他、レーザー管理および MPE 値についての詳細は、次の規格を参考にしてください。

日本産業規格 JIS C 6802「レーザー製品の安全基準」

厚生労働省通達 基発第 0325002 号「レーザー光線による障害の防止対策について」

運搬時には

レーザ装置を運搬するときは、危険を回避するため以下の注意事項をお守りください。

- ⇒ レーザ装置を運搬するときは、必要に応じて梱包してください。
- ⇒ 作業者は、ヘルメット・安全靴・手袋（安全上革手袋が望ましい）を着用してください。
- ⇒ 装置の運搬には、許容荷重 30kg 以上の台車などを使用してください。

運搬時のご注意

- ⇒ 振動による装置の転倒や破損を防ぐために、専用の梱包箱を使用して運搬してください。

梱包時には

梱包時のご注意

- ⇒ 作業者は、ヘルメット・安全靴・手袋（安全上革手袋が望ましい）を着用してください。

廃棄時には

本製品には、ガリウムヒ素（GaAs）を含む部品が使用されています。廃棄する場合には、一般産業廃棄物や家庭ごみと分別し、関係法令に従って廃棄処理を行ってください。

輸出上のご注意

当取説記載製品は「外国為替及び外国貿易法」に定める規制貨物に該当しています。

製品を日本から輸出する場合、同法に基づく輸出許可が必要となります。

詳しくは、経済産業省 安全保障貿易管理ホームページ、または安全保障貿易審査課に直接お問い合わせください。

経済産業省 安全保障貿易管理ホームページ：

<http://www.meti.go.jp/policy/anpo/index.html>

経済産業省 安全保障貿易審査課 TEL：

03-3501-2801

概要編

第 1 章

●ダイレクトダイオードレーザの概要

1. ダイレクトダイオードレーザとは

レーザ (Laser) とは、光 (電磁波) を増幅することにより、強力な光を発生させる装置またはその光のことです。ダイレクトダイオードレーザは、ダイオードレーザ (LD) の光を YAG や YVO₄ といった結晶体を通さずに、直接、熱加工に応用することができます。

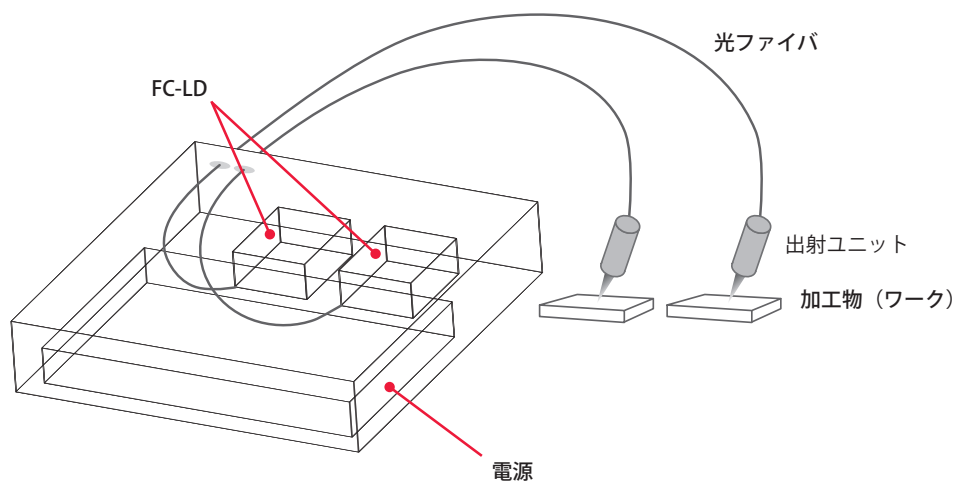
本装置で発生するレーザの波長は、人間の目には見えない近赤外線 の 915nm です。レーザ加工に用いられるレーザ装置の多くは、JIS で規定されたレーザ製品のクラス分けで、最も危険なクラス 4 レーザに該当します。レーザ光が目に入ると、水晶体で集光され網膜まで到達するため、失明する恐れがあります。絶対にレーザ光を目で直接見てはいけません。ビームも散乱光も危険ですので、見たり触れたりしないでください。

目に見えないレーザが、加工物 (ワーク) のどこに照射されるかを確認するため、一般には赤色ガイド光がレーザ装置に搭載されています。出射ユニットが CCD カメラ付きの場合は、通常、モニタ上に十字線 (クロスライン) が表示され、この十字線の交差した点が照射位置になります。本装置ではガイド光が出力されると、加工物の上に赤い点が見えます。

2. ダイレクトダイオードレーザの仕組み

ダイレクトダイオードレーザは、電源、光源、光ファイバ、出射ユニットなどで構成されています。光ファイバでレーザ光を本体から離れた場所へ伝送できるため、光ファイバと出射ユニットのみを製造ラインへ組み込んで加工を行うことができます。

ダイレクトダイオードレーザの構成



3. ML-5020BW の機能

- ⇒ **ダイレクトダイオードレーザ発振機能**
 - 小さなスポット径で加工できます。
 - LD を採用しており、メンテナンス回数を大幅に削減できます。
 - 高いエネルギー効率のため、消費電力を抑えることができます。
- ⇒ **簡単な操作やメンテナンス**
 - 完全空冷方式なので、冷却水・水フィルタなどのメンテナンスは必要ありません。
- ⇒ **アクティブヒートコントロール機能**
 - 加工部の発熱をレーザ光と同軸で検出しながら、レーザ出力を可変させ、加工部への入熱を制御します。
- ⇒ **省スペース化により工場環境を改善**
 - レーザ電源・レーザ光源が一体化されているので、自動機への搭載が簡単にできます。
- ⇒ 「JIS C 6802」および「厚生労働省基発第 0325002 号」に準拠しています。

4. 製品の構成

梱包について

本体と付属品と一緒に梱包されています。寸法と質量は次のとおりです。

寸法	質量（梱包品含む）
約 400(H) × 500(W) × 600(D) mm	約 25kg

梱包品の確認

梱包品がすべて揃っていることを確認してください。

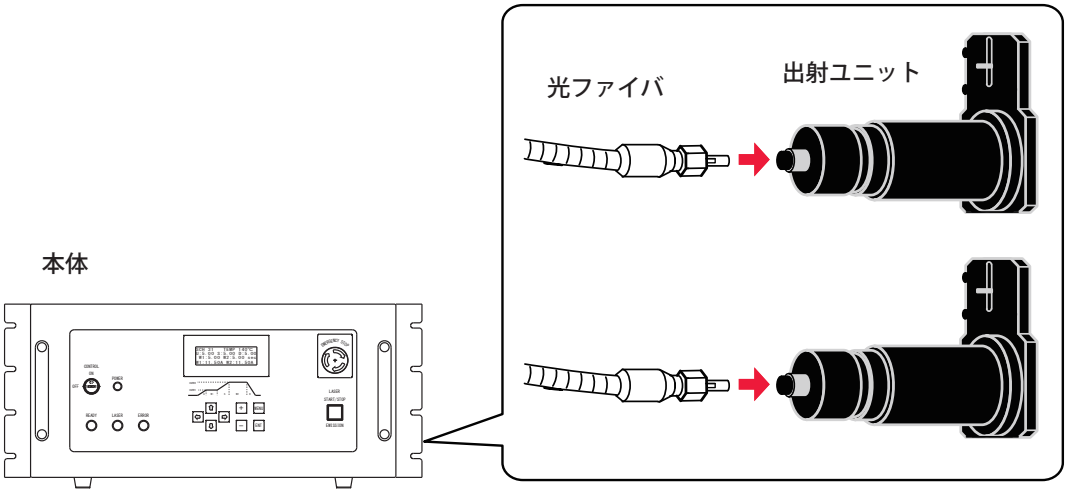
⇒ 付属品の型式は、予告なく変更する場合があります。変更される部品によっては、取付ネジの形状が変わり、必要な工具が異なることがあります。最新の部品情報については、お近くの営業所にお問い合わせください。

品名		型式	数量
ダイレクトダイオードレーザ		ML-5020BW	1
丸型コネクタ付きケーブル（2m）*1		AS1178984	1
レーザ保護メガネ		CE YL-717S	1
取扱説明書		AS1208267(OM1208268+OM1208535)	1
コネクタ	組立品	A-03376-001	1
	プラグ	HDCB-37P(05)	1
	ケース	HDC-CTH(10)	1

*1 丸型コネクタ付きケーブルは、レーザ本体に含まれています。

本体・出射ユニット

本製品は、本体 1 台につき、出射ユニット 2 台を、次のような組み合わせで使用します。



本体

光ファイバが内蔵されています。

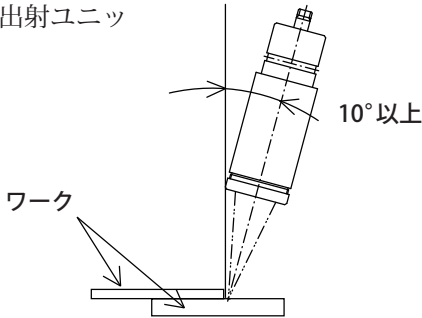
型式	仕様	光ファイバ長さ
ML-5020BW	2 本のファイバに同時に出力	5m

出射ユニット

ご購入時に選択された仕様の出射ユニットを接続して使用します。

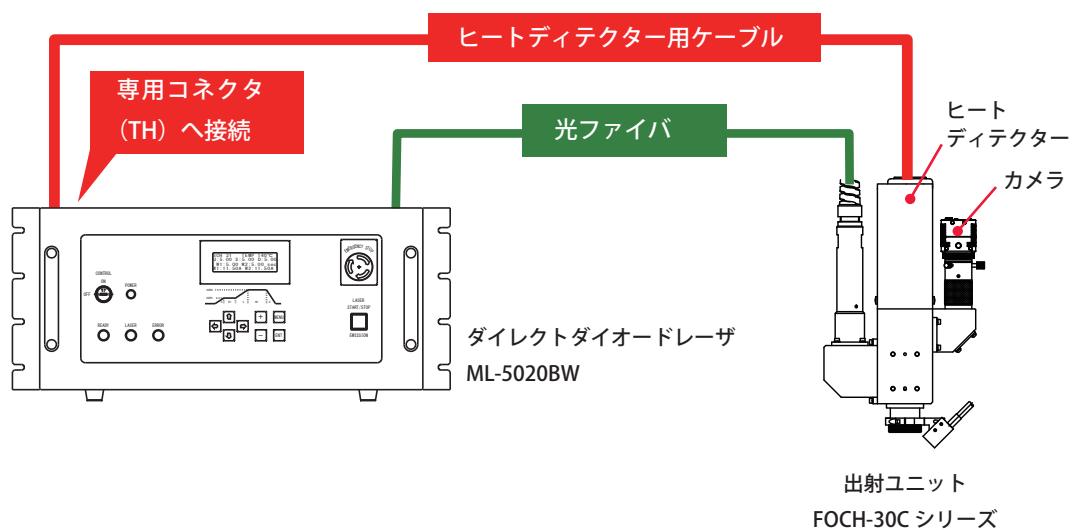
筒型	CCD カメラ付き	CCD カメラ、アクティブヒート コントロール機能付き
—	FOCH-30C-□□□	FOCH-30C-□□□-AHC

- ⇒ スポット径を大きくすると、ガイド光の視認性が低下します。
- ⇒ レーザを使用するときは、反射光防止のため、出射ユニットを 10° 以上傾けて使用してください。



⇒ アクティブヒートコントロールの仕組み

加工部の発熱をレーザ光と同軸で検出しながら、レーザ出力を制御し、加工部への入熱を一定にします。



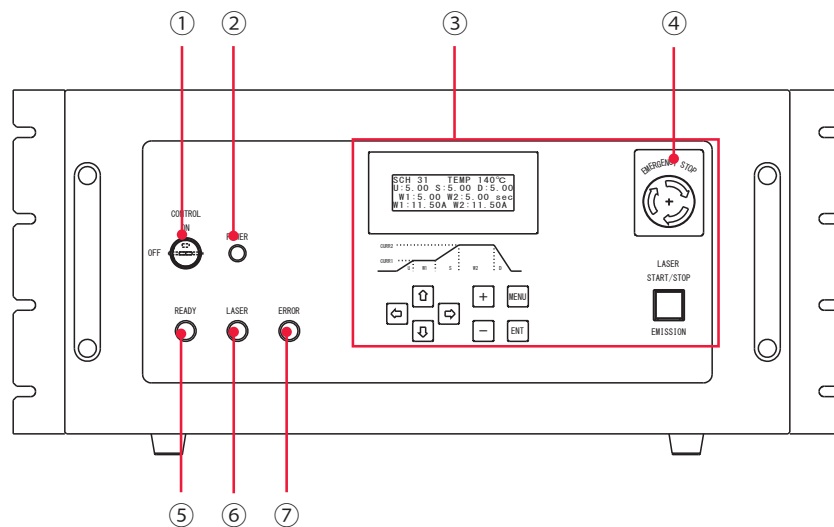
第 2 章

● 各部の名称と働き

1. 前面各部の名称と働き

前面カバー部

本体前面カバーの各部について説明します。



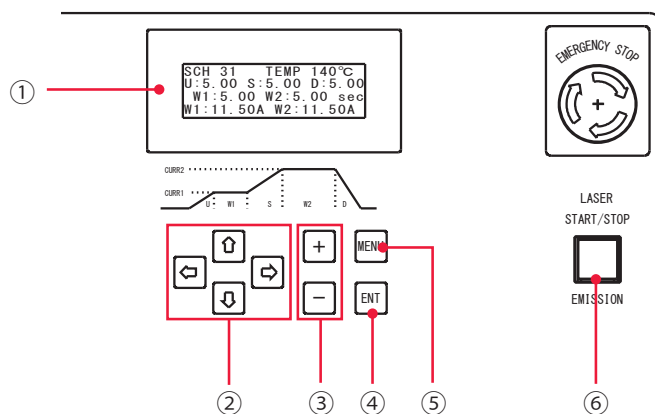
前面カバー部 各部の機能

① CONTROL キースイッチ	CONTROL キースイッチを ON にすると操作が可能になります。 また、異常時の処理後、CONTROL キースイッチを OFF にすると、異常表示を解除して画面をリセットします。
② POWER ランプ	CONTROL キースイッチを ON にすると点灯します。
③ 操作パネル	溶接条件の設定や装置の操作を行います。 液晶ディスプレイに設定項目や設定値が表示されます。
④ EMERGENCY STOP ボタン	このボタンを押すとレーザ出力が停止します。一度押したボタンを RESET 方向（右）へ回すと、元に戻ります。
⑤ READY ランプ	レーザが出力可能な状態になると点灯します。
⑥ LASER ランプ	レーザ出力中に点灯します。
⑦ ERROR ランプ	エラー発生時に点灯します。

操作パネル

操作パネルのボタンやキーについて説明します。

操作パネルでは、溶接条件の設定とレーザ光の出力操作を行います。

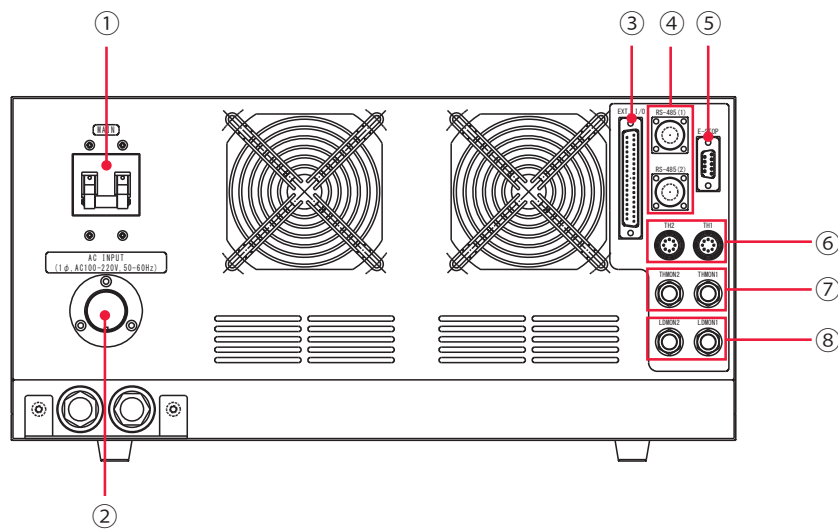


操作パネル 各部の機能

① 液晶ディスプレイ	20 文字× 4 行の中に、設定項目や設定値が表示されます。
② カーソルキー	画面上でカーソル (■) を上下左右に移動します。
③ + / - キー	カーソル位置の数値の変更や設定項目の切替を行います。
④ ENT キー	変更した値を確定します。ENT キーを押さずにカーソルを移動すると、変更した値は無効になります。
⑤ MENU キー	キーを押すごとに液晶ディスプレイの画面表示を切り替えます。
⑥ LASER START/ STOP (ボタン)	READY ランプが点灯中にボタンを押すと、レーザが照射されます。レーザ照射中に再度ボタンを押すと、レーザは停止します。
EMISSION (ランプ)	LD が点灯すると、EMISSION (発射) ランプが点灯します。

2. 背面各部の名称と働き

背面の各部について説明します。



背面 各部の機能

① MAIN スイッチ	電源の ON/OFF をします。
② 電源入力コネクタ	付属のケーブルを AC100V ～ 220V 単相電源、および接地線に接続してください。
③ EXT.I/O コネクタ	異常信号やモニタ判定信号などの出力、起動信号や条件切替信号などの入力を行うコネクタです。詳細は、操作編第 4 章「3. コネクタの機能」P.53 を参照してください。
④ RS-485 コネクタ	本装置では使用しません。
⑤ E-STOP コネクタ	非常時遮断用のリモートインタロックに接続する、または非常停止信号の入出力を行うコネクタです。詳細は、操作編第 4 章「3. コネクタの機能」P.53 を参照してください。
⑥ TH コネクタ	ヒートディテクターのコネクタを接続します。 ヒートディテクターを 1 台使用する場合には、ヒートディテクター付き出射ユニットをファイバ 1 と繋ぎ、ヒートディテクターのコネクタを TH1 に接続します。ヒートディテクターを 2 台使用する場合には、ファイバ 1 に接続した出射ユニットのヒートディテクターは必ず TH1 に、ファイバ 2 に接続した出射ユニットのヒートディテクターは必ず TH2 に接続してください。
⑦ THMON コネクタ	TH コネクタに入力された信号を 0.4V(50℃) ～ 2V(600℃) でアナログ出力します。(BNC)
⑧ LDMON コネクタ	LD 電流波形をアナログ出力するコネクタ (BNC コネクタ) です。オシロスコープに接続して、電流波形を確認できます。(1A = 0.33V)

設置・準備編

第 1 章

● 設置について

装置の設置場所および固定のしかたについて説明します。

1. 設置場所について

設置場所に必要なスペースと設置に適した環境について説明します。

本装置はしっかりした場所に設置し、地面に水平な状態にしてお使いください。傾けたり倒したりして使用すると、故障の原因となります。

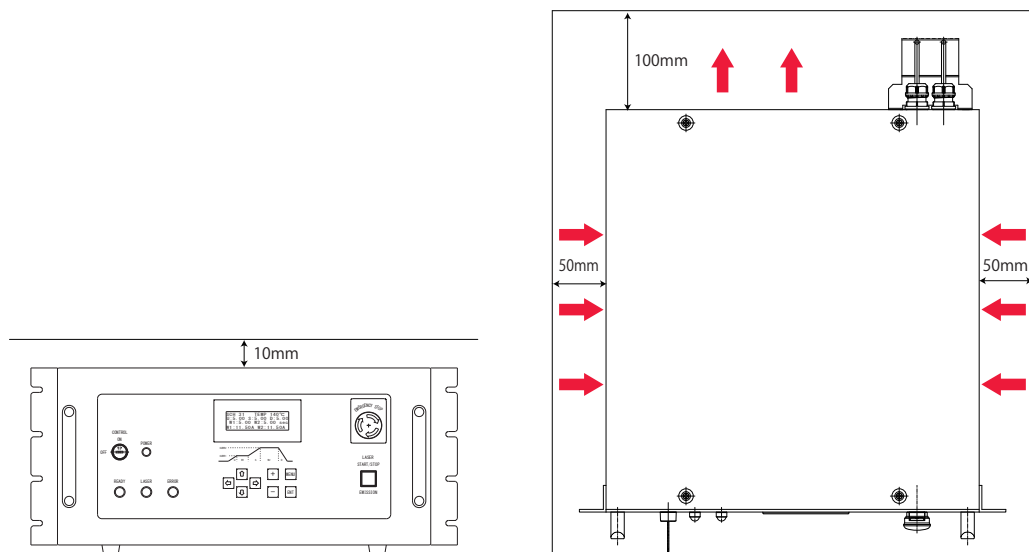
ラック内に設置する際には、必ずゴム足または左右底面で本体を支えてください。前面のラック取付金具のみでは、本体を支えられません。

- ⇒ 電源供給側には、高調波またはサージ対応品で、定格電流が 5A 以上の漏電遮断器をご使用になることを強くお勧めします。
- ⇒ D 種接地工事（経済産業省「電気設備の技術基準」）を行ってください。

据付けに必要なスペース

本製品の設置場所には周囲にスペースが必要です。下図のように壁から離れた場所に設置してください。

- ⇒ 空気は下図の赤い矢印のように流れます。空気の流れをさえぎらないように設置してください。
- ⇒ 密閉した空間に設置する場合は、下図寸法の2倍以上のスペースを確保してください。



設置に適した環境とご注意

- ⇒ レーザで加工する場合、ワーク(加工物)から粉塵やヒュームが発生します。ワークの種類によっては、これらが人体に悪影響を及ぼす場合があります。また、ワークからの粉塵やヒュームなどは光学部品の汚損や焼損を発生させ、レーザ出力を低下させる恐れがあります。さらに、導電性の塵埃がレーザ装置内部に侵入した場合には、短絡事故を発生させ、故障の原因となる恐れがあります。したがって、レーザで加工する場合、必ず適切な位置に集塵機やブロアなどの排気装置を設置して、清浄な環境にしてください。
- ⇒ 周囲温度 20 ～ 30℃、周囲湿度 20 ～ 85%RH の、急激に温度が変化しない場所で使用してください。
- ⇒ 次のような場所での使用は、故障の原因となりますので避けてください。
 - ちり、ほこり、オイルミストの多い場所
 - 振動や衝撃の多い場所
 - 薬品などを扱う場所
 - 強いノイズ発生源が近くにある場所

■ 結露するような場所

■ CO₂ NO_x SO_x などの濃度が高い場所

⇒ 暖房始動時などの急激な温度変化があった場合、レンズ表面やミラー表面が結露し、ゴミが付着したりくもりが生じたりします。急激な温度変化は、できるだけ避けてください。結露の可能性がある場合は、装置の電源を入れて2時間ほどたってから運転を開始してください。

2. 装置の固定

本装置をラック内に固定する方法を説明します。

準備するもの

+ ドライバ

作業手順

- (1) ラックにL型レールまたはフロアパネルを取り付けます。
 - (2) フロアパネル上に設置する場合は、レーザ本体底面のゴム足を外します。
 - (3) ラック上にレーザ本体を置きます。
 - (4) レーザ本体前面左右のL金具を使用して、ラックに固定します。
- ⇒ レーザ本体前面左右のL金具は位置ずれ防止用です。ラック内にL金具またはフロアパネルを取り付けずに、レーザ本体前面左右のL金具のみでレーザ本体を支えることはできません。必ずラック内にL金具またはフロアパネルを取り付けて、本体底面で重さを受けるようにしてください。

第2章

● 各部の接続と準備

1. 電源の接続

⚠ 注意

電源供給側には、高調波またはサージ対応品で、定格電流が 5A 以上の漏電遮断器をご使用になることを強くお勧めします。

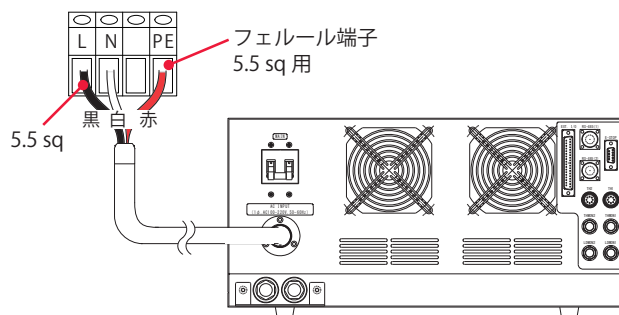
準備するもの

+ ドライバ

● 作業手順

- (1) 本体背面に付属の丸型コネクタ付きケーブルを接続します。
- (2) ケーブルに端末処理を行い、工場側配電盤または工場側漏電遮断器と接続します。

ケーブル絶縁色	接続先
黒	L
白	N
赤	PE



2. 光ファイバの接続

出射ユニット側の光ファイバの接続方法について説明します。

警告

- 本作業は当社サービス員からの教育を必ず受けてください。
- 作業を始める前に、必ず装置の電源を切ってください。

接続の前に

接続前に光ファイバの端面を確認し、汚れやほこりがあるときは、エアブローで吹き飛ばすか、レンズクリーニングペーパーで拭いてください。

- ⇒ 汚れのチェックにはオプションの端面チェッカーを使用してください。
- ⇒ エアブローは右のようなカメラ用のものを使用してください。ゴムが劣化していると中にほこりが入りますので、きれいなものを使用してください。



作業中のご注意

- ⇒ 作業中に光ファイバにショックを与えたり、最小曲げ半径（固定部：35mm、可動部 50mm）以下に曲げたりしないよう注意してください。
- ⇒ 光ファイバプラグのナットを強く締めすぎないでください。レーザ光の入射位置がずれることがあります。ナットは工具を使わずに手で締めてください。

準備するもの

エアブロー

● 作業手順

(1) 光ファイバの先端からキャップを外し、エアブローでほこりを除去します。

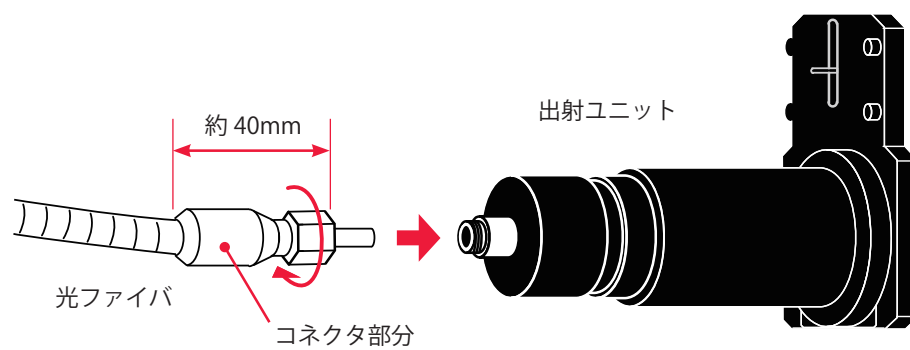
- ⇒ エアブローは右のようなカメラ用のものを使用してください。ゴムが劣化していると中にほこりが入りますので、きれいなものを使用してください。



(2) 光ファイバのプラグを差し込みます。

(3) プラグ外側のナットを矢印の方向へ回して固定します。

- ⇒ ナットは工具を使わずに手で締めてください。
- ⇒ コネクタ部分は曲がりません。無理な力をかけないように注意してください。



⇒ 外したキャップはきれいな場所で保管してください。汚れたキャップを再度取り付けると、焼けの原因になります。

3. ヒートディテクター用ケーブルの接続

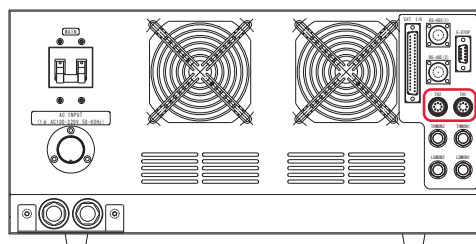
出射ユニット FOCH-30C シリーズを使用する場合は、出射ユニットに付属のヒートディテクター用ケーブルを接続します。

準備するもの

ヒートディテクター用ケーブル

作業手順

- (1) MAIN スイッチが OFF になっていることを確認します。
- (2) 本体背面の TH コネクタにヒートディテクター用ケーブルを接続します。
⇒ ファイバ 1 に接続した出射ユニットのヒートディテクター用ケーブルは TH1 に、ファイバ 2 に接続した出射ユニットのヒートディテクター用ケーブルは TH2 に接続します。



操作編

第 1 章

●制御方法・起動と終了

1. 制御方法

装置の制御方法について説明します。

制御方法には、操作パネルから制御する方法（PANEL）、PLC*などを装置に接続して外部入出力信号によって制御する方法（EXT）の2種類があります。

これらの2種類の制御方法から加工作業に合わせた方法を選択します。選択されている制御方法は液晶ディスプレイに表示されます。

* PLC：Programmable Logic Controller あらかじめプログラムした制御内容を逐次実行することによりシーケンス制御を行う装置。シーケンサ（三菱電機の商品名）の名称で呼ばれることが多い。

制御方法の切り替え

操作パネルによる制御（PANEL）

装置を単体で使用する場合や、装置に接続された PLC などの電源が OFF になっているときは、操作パネルによる制御の状態になります。

⇒ 外部入出力信号による制御から操作パネルによる制御に切り替えるときは、システム設定画面の「CTRL」を「PANEL」にします。

外部入出力信号による制御（EXT）

PLC などを本体に接続して、システム設定画面の「CTRL」を「EXT」にすると、外部入出力信号による制御（EXT）に切り替わります。

2. 起動と終了

装置の起動と終了方法について説明します。

起動のしかた

● 操作手順

- (1) MAIN スイッチを ON にします。
- (2) CONTROL キースイッチを ON にします。
- (3) LD を ON にします。
- (4) 必要に応じて制御方法を選択して、レーザ加工を行います。
 - ⇒ 操作パネルからの制御の場合は、液晶ディスプレイの画面表示を見ながら、ボタン操作で出力条件などを設定し、LASER START/STOP ボタンを押してレーザ光を出力します。
 - ⇒ 外部入出力信号による制御の場合は、PLC などプログラムを実行することにより、出力条件の選択、レーザスタート/ストップなどを行い、レーザ光を出力します。

終了のしかた

● 操作手順

- (1) LD を OFF にします。
- (2) CONTROL キースイッチを OFF にして、キーを抜きます。
- (3) MAIN スイッチを OFF にします。
 - ⇒ CONTROL キースイッチのキーは、レーザ安全管理者が保管します。

第 2 章

● 各種の設定

1. 溶接条件の設定

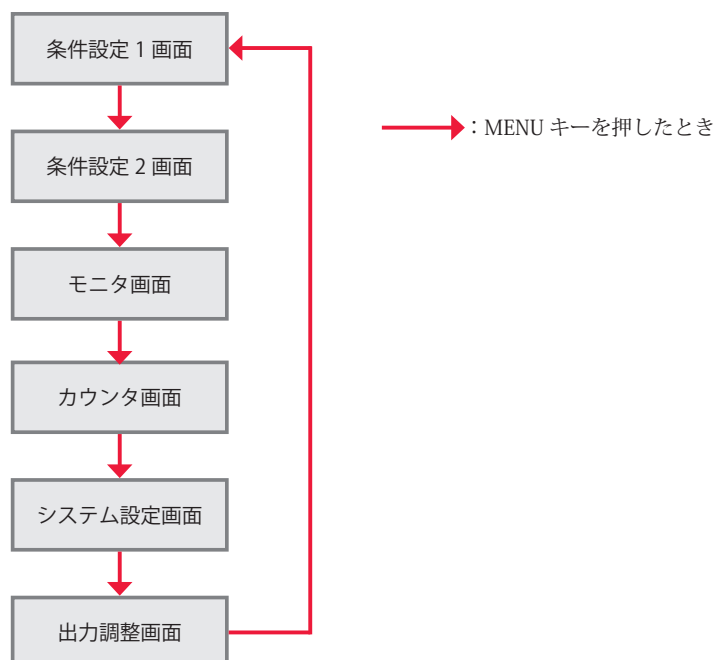
操作パネルを使ってレーザ加工の諸条件を設定する方法を説明します。

溶接条件の設定画面について

溶接条件を設定する条件設定、モニタ、カウンタ、システム設定、出力調整画面の見方を説明します。

操作パネルに表示される基本画面には、以下の 7 種類の画面があります。これらの画面を見ながら、操作パネルのキー操作で各種の設定を行います。

MENU キーを押すと、操作パネルの画面が条件設定画面、モニタ画面、カウンタ画面、システム設定画面、出力調整画面の順に切り替わります。



条件設定 1 画面

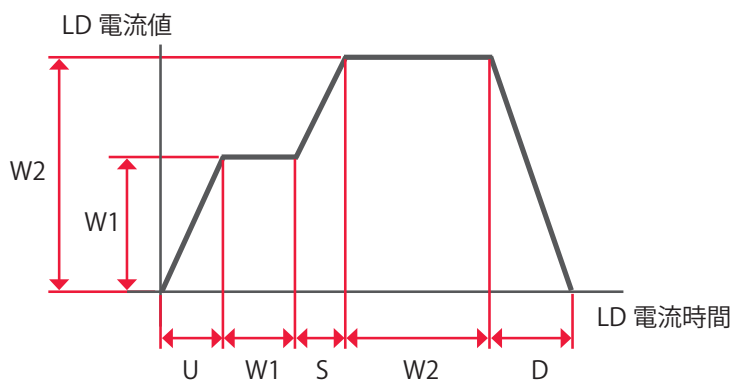
条件設定 1 画面では、レーザ光の出力条件とスケジュール番号を設定しておきます。設定してあるスケジュール番号を入力して、出力条件を呼び出すことができます。

```
SCH 00    TEMP 200°C
U:0.00 S:0.00 D:0.00
W1:0.30 W2:0.00 sec
W1:01.70A W2:01.00A
```

表示項目の見方

■ : 設定できる項目

SCH	レーザ光のスケジュール番号を設定します。00 ～ 31 まで 32 種類の番号と出力条件を設定することができます。
TEMP	レーザ出力の ON/OFF を行う温度レベルを、50 ～ 600℃の範囲で設定します。温度表示は相対値です。被測定物の材質や表面状態などによって変化します。測定温度が 120℃以下の場合、外乱光の影響が顕著になるため、保証外となります。
U	LD 電流時間を設定します。時間単位はシステム設定画面で設定できます。
W1	「W1」にアップスロープする（レーザ出力が徐々に強まる）時間を設定します。
S	「W2」にアップスロープまたはダウンスロープする（レーザ出力が徐々に強まる、または弱まる）時間を設定します。
W2	溶接時間 2 を設定します。
D	最終 FLASH にダウンスロープする（レーザ出力が徐々に弱まる）時間を設定します。
W1	「W1」の LD 電流値を、00.75 ～ 11.50A の範囲で設定します。
W2	「W2」の LD 電流値を、00.75 ～ 11.50A の範囲で設定します。



条件設定 2 画面

条件設定 2 画面では、温度制御機能を設定します。

```
SCH 01      CTRL:CURR
LIMIT      +00% -00%
EMISSIONITY:0.050
SMOOTH      :5
```

表示項目の見方

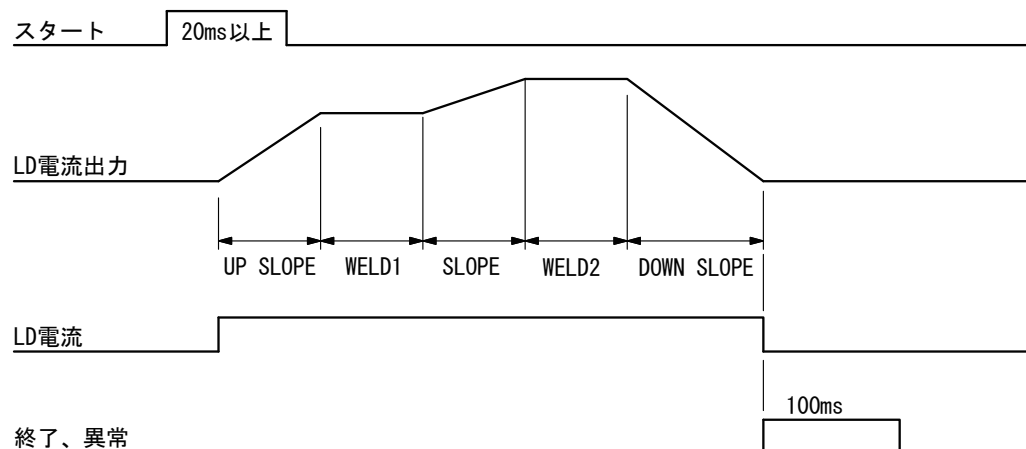
 : 設定できる項目

SCH	レーザ光のスケジュール番号を設定します。00 ～ 31 まで 32 種類の番号と出力条件を設定することができます。																								
CTRL	温度制御方式を設定します。詳しくは、次ページの「温度制御方式について」を参照してください。 CURR：温度レベル制御なし（電流制御のみ） KEEP：条件設定 1 画面の「TEMP」で設定した温度レベルで出力電流の ON/OFF を制御します。（全域） STOP：条件設定 1 画面の「TEMP」で設定した温度レベルに達したら、LD への出力を停止します。STOP 設定時はモニタ画面の「DISP」の NOW が機能しないため、PEAK を設定してください。 W2KP：W2（溶接時間 2）のみ、条件設定 1 画面の「TEMP」で設定した温度レベルで出力電流の ON/OFF を制御します。																								
LIMIT	電流の上限・下限判定値を、00 ～ 99% の範囲で設定します。電流の上限・下限の判定区間は、WELD 設定時間内となります。CURR（温度レベル制御なし）設定時のみ機能します。 + **%：上限判定値 － **%：下限判定値																								
EMISSIONITY	ワークの放射率を、0.050 ～ 1.000 の範囲で設定します。																								
SMOOTH	測定温度レベルの移動平均の時間（下表）を、0 ～ 9 の範囲で設定します。 温度レベル変化が大きくて読み取りにくい場合は、設定を大きくし、変動をなだらかにします。 <table><tr><td>設定</td><td>移動平均時間</td><td>設定</td><td>移動平均時間</td></tr><tr><td>0</td><td>0.001s</td><td>5</td><td>0.05s</td></tr><tr><td>1</td><td>0.002s</td><td>6</td><td>0.1s</td></tr><tr><td>2</td><td>0.005s</td><td>7</td><td>0.2s</td></tr><tr><td>3</td><td>0.01s</td><td>8</td><td>0.5s</td></tr><tr><td>4</td><td>0.02s</td><td>9</td><td>1.0s</td></tr></table>	設定	移動平均時間	設定	移動平均時間	0	0.001s	5	0.05s	1	0.002s	6	0.1s	2	0.005s	7	0.2s	3	0.01s	8	0.5s	4	0.02s	9	1.0s
設定	移動平均時間	設定	移動平均時間																						
0	0.001s	5	0.05s																						
1	0.002s	6	0.1s																						
2	0.005s	7	0.2s																						
3	0.01s	8	0.5s																						
4	0.02s	9	1.0s																						

温度制御方式について

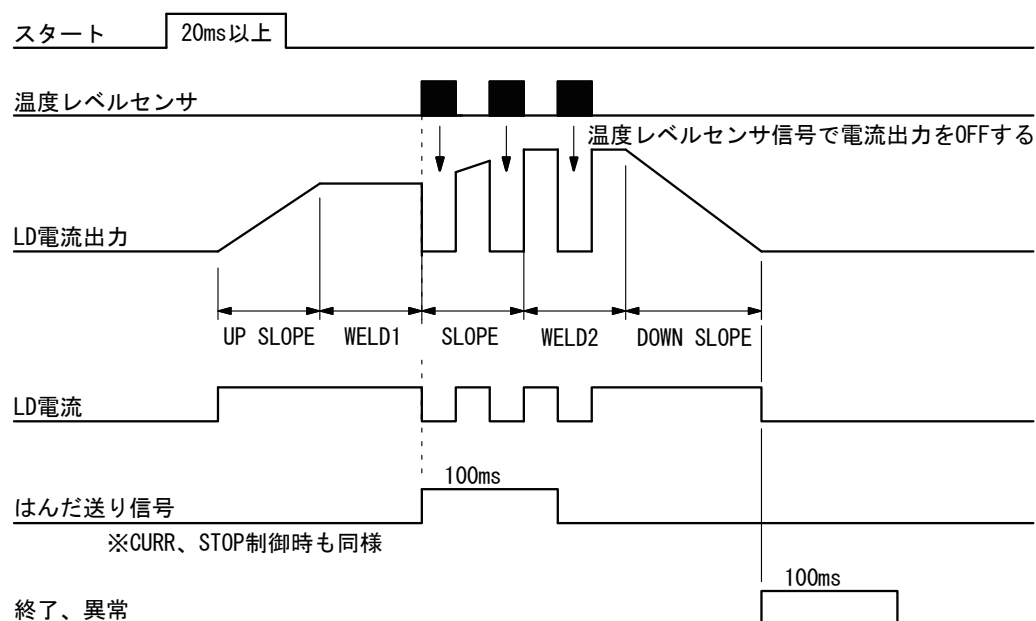
CURR（温度レベル制御なし）

設定された波形の LD 電流・時間で LD 電流出力を制御します。



KEEP

設定された波形の LD 電流・時間、および設定された温度レベルで LD 電流出力を制御します。

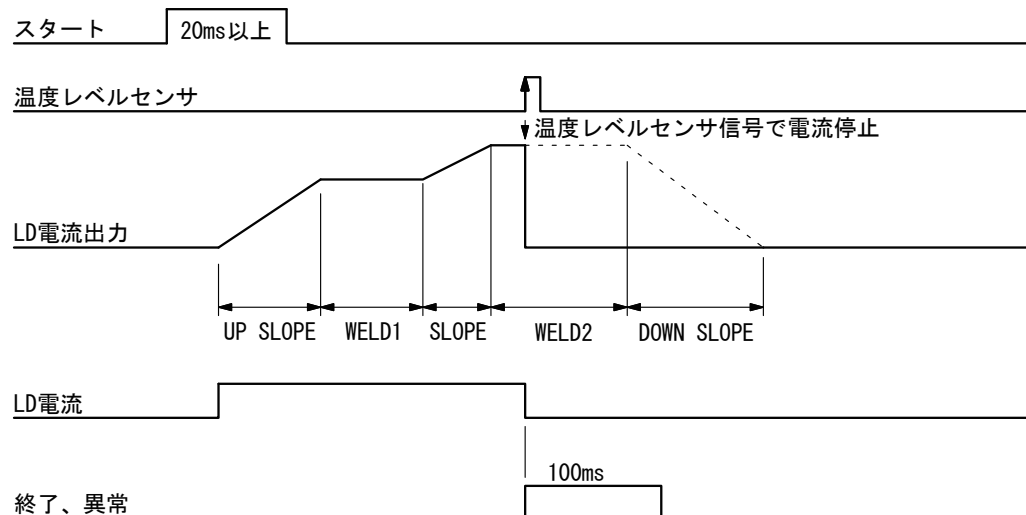


⇒ スタート信号から LD 電流出力までの時間は約 10ms です。ただし、電源 ON 後の 1 ショット目およびセンサの設定を変更した後の 1 ショット目は 130ms になります。

STOP

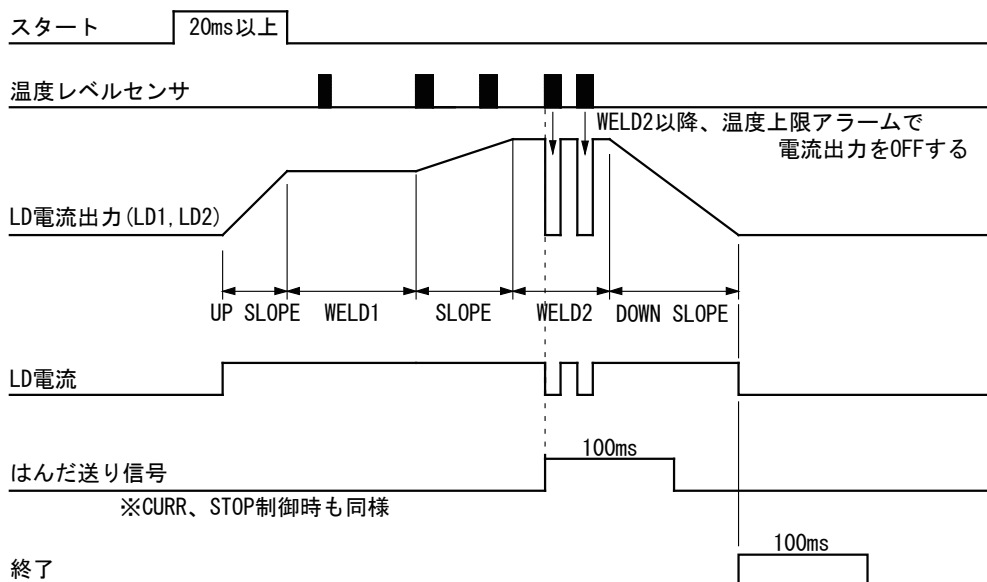
設定された温度レベルに達したら、LD 電流出力を停止します。

温度レベルセンサを 2 個接続しているときは、いずれか早い方の信号で LD 電流出力を停止します。



W2KP

W2（溶接時間 2）のみ、設定された温度レベルで LD 電流出力を制御します。



モニタ画面

モニタ画面では、レーザ照射中の LD の平均電流を表示します。

```
SCH 00      MONITOR
H1:00.0/00.0A 000°C
H2:00.0/00.0A
DISP:NOW
```

表示項目の見方

 : 設定できる項目

SCH	レーザ光のスケジュール番号を設定します。00 ～ 31 まで 32 種類の番号と出力条件を設定することができます。
H1/H2	出射ユニット 1 (ファイバ 1) および出射ユニット 2 (ファイバ 2) の「W1」 / 「W2」の電流値および温度レベルを表示します。温度レベルは、システム設定画面の「SENSOR」でヒートディテクターの数量を設定した場合に表示されます。
DISP	「H1」 / 「H2」で表示する温度を切り替えます。 NOW : 現在温度レベル。条件設定 2 画面の「CTRL」が STOP のときは機能しないため、設定しないでください。 PEAK : 最大温度レベル

カウンタ画面

カウンタ画面では、レーザ光の総出力回数や適正出力回数などが確認できます。

```
COUNTER
TOTAL: ■00333333
GOOD : 00005555
LD    : 0123456h
```

表示項目の見方

 : 設定できる項目

TOTAL	レーザ光の総出力回数の値を表示します。 カーソルを値の先頭に合わせて、+キーを 3 秒以上押すと、カーソル行の値をリセットできます。
GOOD	レーザ光の適正出力回数の値を表示します。 カーソルを値の先頭に合わせて、+キーを 3 秒以上押すと、カーソル行の値をリセットできます。
LD	LD の累積照射時間が表示されます。

システム設定画面

システム設定画面では、装置の制御方法を確認し、レーザ光を出力する LD 電源を設定します。

```
SYSTEM      PRE:OFF
CTRL :PANEL  SENSOR:2
TIME :sec    LD:1&2
GID1 :OFF    GID2:OFF
```

表示項目の見方

 : 設定できる項目

PRE	レーザ照射準備の設定ができます（PANEL 制御時のみ有効）。 ON：レーザ照射可能とし、LD 電源を ON にします。 OFF：レーザ照射不可とし、LD 電源を OFF にします。
CTRL	装置の制御方法を切り替えます。 PANEL（内部制御）：操作パネルで制御します。EXT.I/O での制御はできなくなります。 EXT（外部制御）：EXT.I/O コネクタに接続した PLC など制御します。操作パネルからのレーザスタート / ストップはできなくなります。
SENSOR	温度制御に使用するヒートディテクターの数量を設定します。 0：ヒートディテクターなし 調整時および CURR（温度レベル制御なし）設定時のみ使用してください。また、ヒートディテクターのコネクタは外してください。 1：同期フィードバック制御 1つのヒートディテクターで2つのLD電源を同時にON/OFF制御します。ヒートディテクターは、必ずTH1に接続してください。 2：独立フィードバック制御 それぞれのヒートディテクターでLD電源のON/OFFを制御します。ヒートディテクターは、必ずTH1、TH2の両方に接続してください。
TIME	条件設定 1 画面の時間単位を切り替えます。 sec：秒 ms：ミリ秒
LD	出射可能な LD を切り替えます。 1：LD1 のみ出射可能 2：LD2 のみ出射可能 1&2：LD1 と LD2 が出射可能 1or2：外部制御時に LD2 が選択可能（P.54 参照）
GID1/GID2	LD1/LD2 のガイド光の ON/OFF を切り替えます。 ガイド光 ON 時にレーザスタートはできません。

出力調整画面

出力調整画面では、補正値を設定します。

LD AMP. COEF.

LD1:100.0%LD2:100.0%

表示項目の見方 ：設定できる項目

LD1/LD2	出射ユニット端のレーザ出力（W）が LD1 と LD2 とで差がある場合に、出力の高い方に値（50.0 ～ 100.0%*）を掛けて、出力を合わせることができます。 * 下限値 0.75A 以下には設定できません。 レーザ出力測定には、出射端にパワーメータを設置してください。
---------	--

CTRL、SENSOR、LD の設定による動作仕様

CTRL、SENSOR、LD の設定による動作仕様は以下のとおりです。SENSOR の設定が「0」の場合、ヒートディテクターのコネクタは外してください。

CTRL	SENSOR	LD	動作	温度モニタ
CURR	0	1	CURR 動作	—
		2	CURR 動作	—
		1&2	CURR 動作	—
		1or2	CURR 動作	—
	1	1	ヒートディテクターが LD1 に接続していたら OK、 LD2 に接続していたら E12	LD1
		2	ヒートディテクターが LD2 に接続していたら OK、 LD1 に接続していたら E13	LD2
		1&2	ヒートディテクターが LD1 に接続していたら OK（同期制御）、 LD2 に接続していたら E12	LD1
		1or2	ヒートディテクターが接続していない方のエラーが発生、 両方接続していたら E12	—
	2	1	CURR 動作	LD1
		2	CURR 動作	LD2
		1&2	CURR 動作	LD1、LD2
		1or2	CURR 動作	LD1、LD2
STOP	0	1	CURR 動作	—
		2	CURR 動作	—
		1&2	CURR 動作	—
		1or2	CURR 動作	—
	1	1	ヒートディテクターが LD1 に接続していたら OK、 LD2 に接続していたら E12	LD1
		2	ヒートディテクターが LD2 に接続していたら OK、 LD1 に接続していたら E13	LD2
		1&2	ヒートディテクターが LD1 に接続していたら OK（同期制御）、 LD2 に接続していたら E12	LD1
		1or2	ヒートディテクターが接続していない方のエラーが発生、 両方接続していたら E12	—
	2	1	OK	LD1
		2	OK	LD2
		1&2	ヒートディテクター 1 または 2 で先に目標温度に到達した時点で両方の レーザ出力を停止	LD1、LD2
		1or2	OK、LD1 と LD2 同時使用の場合はヒートディテクター 1 または 2 で先に 目標温度に到達した時点で両方のレーザ出力を停止	LD1、LD2
KEEP	0	1	CURR 動作	—
		2	CURR 動作	—
		1&2	CURR 動作	—
		1or2	CURR 動作	—

1. 溶接条件の設定

CTRL	SENSOR	LD	動作	温度モニタ
KEEP	1	1	ヒートディテクターが LD1 に接続していたら OK、 LD2 に接続していたら E12	LD1
		2	ヒートディテクターが LD2 に接続していたら OK、 LD1 に接続していたら E13	LD2
		1&2	ヒートディテクターが LD1 に接続していたら OK（同期制御）、 LD2 に接続していたら E12	LD1
		1or2	ヒートディテクターが接続していない方のエラーが発生、 両方接続していたら E12	—
	2	1	OK	LD1
		2	OK	LD2
		1&2	OK（独立制御）	LD1、LD2
		1or2	OK、LD1 と LD2 同時使用の場合は独立制御	LD1、LD2
W2KP	0	1	CURR 動作	—
		2	CURR 動作	—
		1&2	CURR 動作	—
		1or2	CURR 動作	—
	1	1	ヒートディテクターが LD1 に接続していたら OK、 LD2 に接続していたら E12	LD1
		2	ヒートディテクターが LD2 に接続していたら OK、 LD1 に接続していたら E13	LD2
		1&2	ヒートディテクターが LD1 に接続していたら OK（同期制御）、 LD2 に接続していたら E12	LD1
		1or2	ヒートディテクターが接続していない方のエラーが発生、 両方接続していたら E12	—
	2	1	OK	LD1
		2	OK	LD2
		1&2	OK（独立制御）	LD1、LD2
		1or2	OK、LD1 と LD2 同時使用の場合は独立制御	LD1、LD2

第 3 章

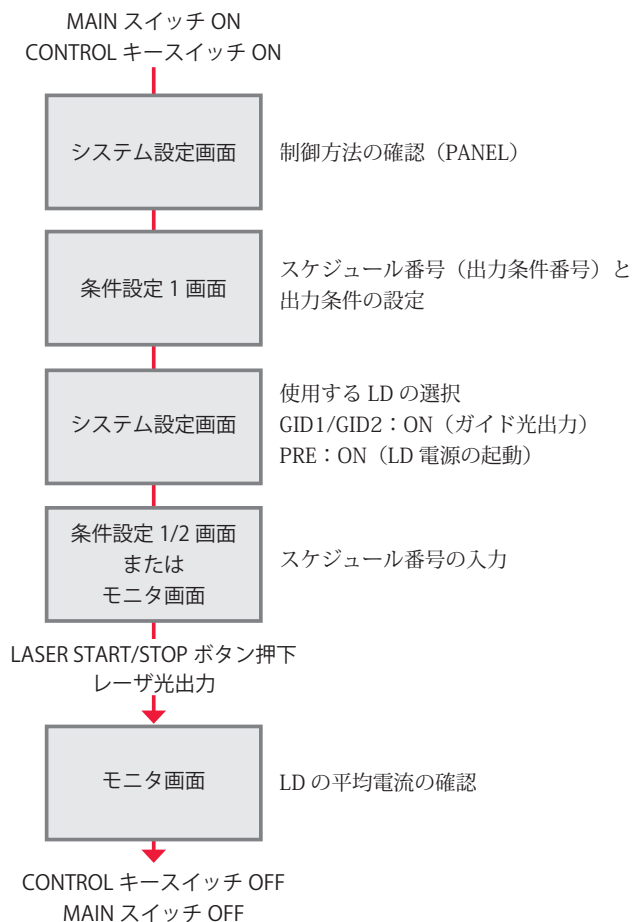
● 操作パネルによるレーザ加工 (PANEL)

1. 操作の流れ

操作パネルによるレーザ加工の操作の流れを説明します。

レーザ加工の操作は、操作パネルから制御する方法 (PANEL)、接続した PLC (Programmable Logic Controller) などから外部入出力信号によって制御する方法 (EXT) があります。

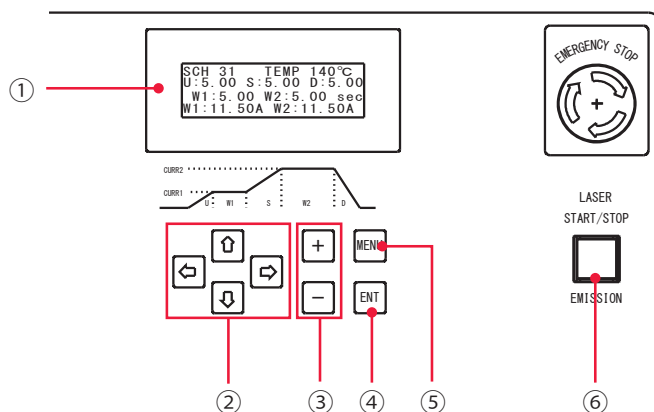
PANEL では、操作パネルを使って加工条件を設定し、レーザ光を出力します。



2. 操作パネルの機能

操作パネルの機能を説明します。

PANEL 制御では、操作パネルのキーを使って加工条件を設定し、LASER START/STOP ボタンを押してレーザ光を出力します。出力後、モニタ画面で LD の平均電流を確認することができます。



操作パネル 各部の機能

① 液晶ディスプレイ	20 文字× 4 行の中に、設定項目や設定値が表示されます。
② カーソルキー	画面上でカーソル (■) を上下左右に移動します。
③ + / - キー	カーソル位置の数値の変更や設定項目の切替を行います。
④ ENT キー	変更した値を確定します。ENT キーを押さずにカーソルを移動すると、変更した値は無効になります。
⑤ MENU キー	キーを押すごとに液晶ディスプレイの画面表示を切り替えます。
⑥ LASER START/ STOP (ボタン)	READY ランプが点灯中にボタンを押すと、レーザが照射されます。レーザ照射中に再度ボタンを押すと、レーザは停止します。
EMISSION (ランプ)	LD が点灯すると、EMISSION (発射) ランプが点灯します。

3. 操作手順

操作パネルから制御するレーザ加工の操作手順を説明します。

1 ● 装置を起動する

- (1) 本体背面の MAIN スイッチを ON にします。
電源が入って POWER ランプが点灯します。
メモリ、電源部が自動チェックされ、異常がなければ起動画面が表示されます。

- (2) CONTROL キースイッチを ON にします。

```
ML-5020BW
Version:
V00-00A-005
```

2 秒後に前回終了時の画面が表示されます。

2 ● 装置の制御方法を設定する

- (1) MENU キーを押してシステム設定画面を表示します。
- (2) 「CTRL」にカーソルを移動し、+または-キーを押して制御方法を設定します。
ここでは PANEL を設定します。

```
SYSTEM      PRE:OFF
CTRL :PANEL  SENSOR:2
TIME :sec    LD:1&2
GID1 :OFF    GID2:OFF
```

3 ● 出力条件を設定する

- ➡ 付録の「出力条件データ記入表」に、設定した出力条件を記入しておくと便利です。
- ➡ 設定項目について詳細は、「溶接条件の設定画面について」P.37 を参照してください。
- ➡ 時間設定は、システム設定画面の「TIME」の設定によって、単位が異なります。

ここでは例として、スケジュール番号:00、温度レベル:200℃、W1:0.5s/1.7A、S:0.8s、W2:1.2s/3.0A、アップスロープ:1.0s、ダウンスロープ:1.5s の出力条件を設定します。

(1) MENU キーを押して条件設定 1 画面を表示します。

(2) 「SCH」にカーソルを移動し、+または-キーを押してスケジュール番号を設定します。

ここでは 00 を設定します。

⇒ スケジュール番号は、00 ～ 31 まで 32 種類の条件が設定できます。

⇒ 登録済みのスケジュール番号を入力すると、設定した出力条件が表示されます。

(3) 「TEMP」にカーソルを移動し、+または-キーを押してレーザ出力の ON/OFF を行う温度レベル (℃) を設定します。

ここでは、200℃を設定します。

〈注意〉

設定できる温度レベルは 50 ～ 600℃の範囲です。温度表示は相対値です。被測定物の材質や表面状態などによって変化します。

```
SCH 00    TEMP 200°C
U:0.00 S:0.00 D:0.00
W1:0.00 W2:0.00 sec
W1:00.00A W2:00.00A
```

(4) 「U」～「S」にカーソルを移動し、+または-キーを押してレーザ出力時間 (ms または sec) を設定します。

⇒ レーザ出力時間は 000 ～ 999ms または 0.00 ～ 5.00s の範囲で設定します。

(5) 下段の「W1」～「W2」にカーソルを移動し、+または-キーを押して LD 電流値 (A) を設定します。

⇒ LD 電流値は 0.75 ～ 11.5A の範囲で設定します。

```
SCH 00    TEMP 200°C
U:1.00 S:0.80 D:1.50
W1:0.50 W2:1.20 sec
W1:01.70A W2:03.00A
```

(6) ENT キーを押して、設定した数値を確定します。

〈注意〉

設定した溶接条件は、ENT キーを押さないと確定しません。設定が終了したら、必ず ENT キーを押してください。

4 ● レーザ光を出力する

⚠ 警告

レーザ光出力作業中は、必ず指定の保護メガネをかけてください。保護メガネを着用しても、保護メガネを通してレーザ光が直接目に入ると失明する恐れがあります。

(1) ワーク（加工物）と出射ユニットの位置を調整し、ワークディスタンス（ワークと出射位置の距離）を適切にします。

(2) MENU キーを押してシステム設定画面を表示します。

(3) 「LD」にカーソルを移動し、+または-キーを押して使用する LD を選択します。ここでは、1 を設定します。

```
SYSTEM      PRE: OFF
CTRL : PANEL SENSOR: 0
TIME : sec   LD: 1
GID1 : ON    GID2: OFF
```

(4) 「GID1」にカーソルを移動し、+または-キーを押して ON を設定し、ガイド光を出力します。

レーザ光が照射される位置にガイド光の赤い点が見えます。赤い点の位置にレーザ光が照射されます。

(5) レーザ光の照射位置を確認します。

加工したい点とガイド光の赤い点がずれている場合は、出射ユニットまたはワークを動かして位置を調整します。

(6) 「PRE」にカーソルを移動し、+または-キーを押して ON を設定します。READY ランプが点灯します。

(7) LASER START/STOP ボタンを押します。

レーザ光が出力されます。ガイド光は自動で停止します。

(8) MENU キーを押してモニタ画面を表示し、出力したレーザ光の LD の平均電流 (A) を確認できます。

```
SCH 00      MONITOR
H1: 00.0/00.0A 000°C
H2: 00.0/00.0A
DISP: NOW
```

5 ● レーザ加工を終了する

(1) CONTROL キースイッチを OFF にします。
キーが抜ける状態になります。

(2) MAIN スイッチを OFF にします。
電源が切れ、POWER ランプが消えます。

⇒ CONTROL キースイッチのキーはレーザー安全管理者に戻し、保管してもらいます。

第 4 章

● 外部入出力信号によるレーザ加工
(EXT)

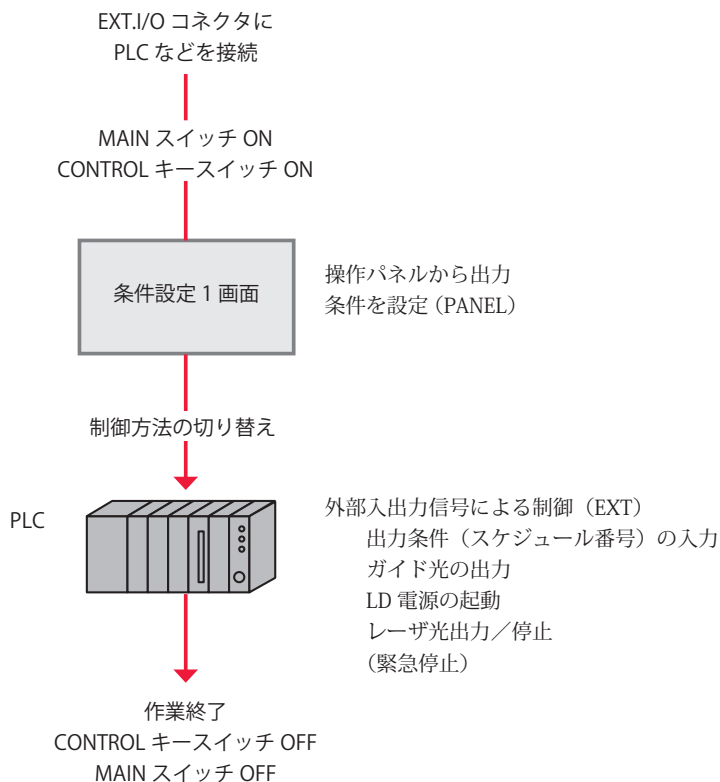
1. 操作の流れ

外部入出力信号によるレーザ加工 (EXT) の操作の流れを説明します。

レーザ加工の操作は、操作パネルから制御する方法 (PANEL)、コネクタに接続した PLC* などから外部入出力信号によって制御する方法 (EXT) があります。

外部入出力信号による制御 (EXT) では、あらかじめ操作パネルから制御する方法 (PANEL) で出力条件を設定した上で、条件の選択やレーザ光の出力、緊急停止などの制御を行います。

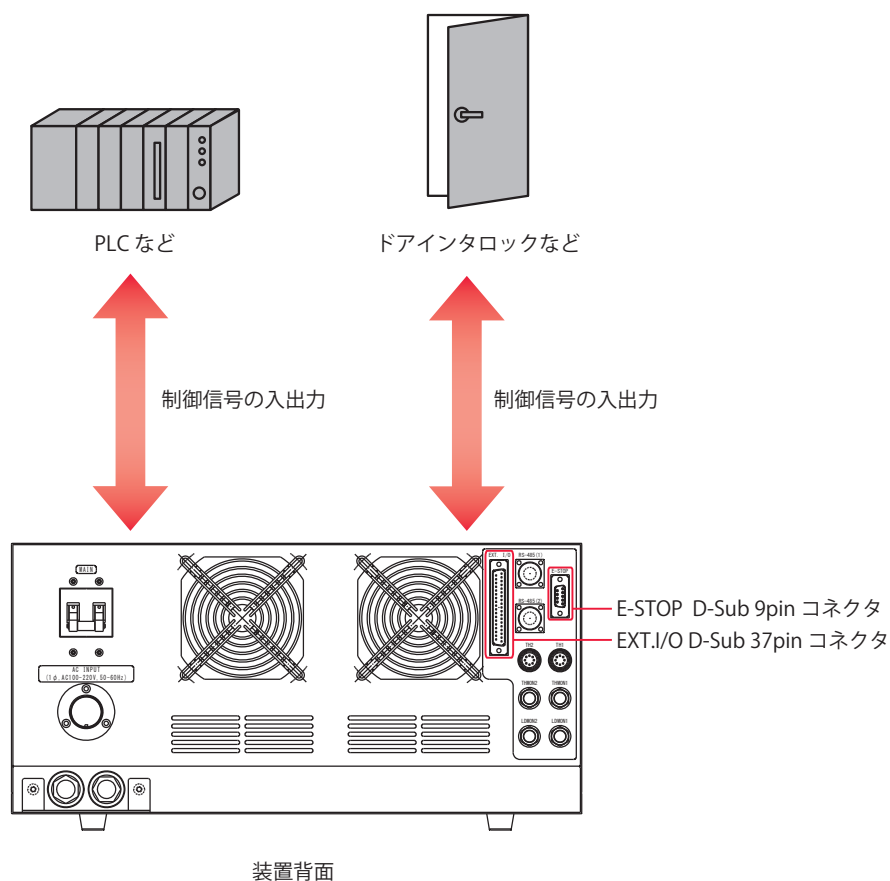
* PLC : Programmable Logic Controller あらかじめプログラムした制御内容を逐次実行することによりシーケンス制御を行う装置。シーケンサ (三菱電機の商品名) の名称で呼ばれることが多い。



2. 操作の準備

外部入出力信号によるレーザ加工（EXT）に必要な機器やコネクタについて説明します。

装置背面にある EXT.I/O および E-STOP コネクタと PLC など接続することにより、外部からプログラムを実行して本装置を制御します。E-STOP コネクタは、製造ラインにある他の装置でエラーが発生したときなど、PLC から非常停止の信号を受けたときに、本装置の電源を遮断する役割を担っています。



コネクタのプラグおよびケースの型式は以下のとおりです。

コネクタ	プラグ型式	ケース型式	メーカー名
EXT.I/O	HDCB-37P(05)	HDC-CTH(10)	ヒロセ電機株式会社
E-STOP	A-03376-001		—

- ⇒ 装置を制御するプログラムおよび開発環境は、お客様側でご用意ください。
- ⇒ シールドケーブルを使用した場合は、レーザ装置内部の FG（フレームグラウンド）にシールド部を接続しないでください。

3. コネクタの機能

ピンの配置と機能

外部入出力による制御を行うときに接続するコネクタは2つあります。ここでは、それぞれのピンの配置と機能を説明します。

EXT.I/O コネクタ (D-Sub 37pin)

EXT.I/O コネクタは、加工条件番号やレーザ光のスタート信号などを入出力します。

➡ 付属のコネクタの中から以下の製品を使用してください。

プラグ型式	ケース型式	メーカー名
HDCB-37P(05)	HDC-CTH(10)	ヒロセ電機株式会社



EXT.I/O コネクタの入力用ピン

⇒ 外部信号入力を有効にするには、システム設定画面の「CTRL」を「EXT」にしてください。

ピン番号	説 明	
1	レーザスタート	この端子を入力 COM に接続するとレーザ照射を開始します。スタート信号形態は、通常、接点またはオープンコレクタ信号を接続します。20ms 以上入力してください。
2	条件選択 1	この端子を入力 COM に接続すると、選択された条件番号が入力されます。スタート信号が ON になると条件番号を読み込みます。条件番号は、スタート信号が ON になる前に確定してください。 例えば、条件 7 でレーザ照射する場合、条件選択信号 1、2、4 を入力 COM に接続します。負論理のバイナリ信号です。 通常、接点またはオープンコレクタ信号を接続します。
3	条件選択 2	
4	条件選択 4	
5	条件選択 8	
6	条件選択 16	
7	未使用	何も接続しないでください。
8	パネルロック	この端子を入力 COM に接続すると前面パネルでの設定ができなくなります。
9	レーザストップ	この端子を入力 COM に接続するとレーザ照射を停止し終了します。
10	レーザ照射準備指令	この信号を ON にするとレーザ照射準備状態になり、準備完了出力が ON になります。OFF の場合、スタート信号が ON になってもレーザ照射しません。
11	外部リセット	外部からのエラーリセット信号です。この端子を入力 COM に接続するとエラーリセットします。 エラーが解除されていないとリセットしません。また、レーザ照射準備指令信号は OFF になるので、再度 ON にする必要があります。
12	LD1 出力停止	LD の設定が「1or2」のとき、レーザ停止中にこの端子を入力 COM に接続すると、LD1 が出力されなくなります。レーザ出力中に接続しても、レーザは停止しません。LD の設定が「1or2」以外のときは機能しません。
13	LD2 出力停止	LD の設定が「1or2」のとき、レーザ停止中にこの端子を入力 COM に接続すると、LD2 が出力されなくなります。レーザ出力中に接続しても、レーザは停止しません。LD の設定が「1or2」以外のときは機能しません。
14	未使用	何も接続しないでください。
15	未使用	何も接続しないでください。
16	+24V 出力	入力信号用の電源です。内部電源を使用する場合、この電源を 0V(17 番)と接続します。
17	0V 出力	内部電源を使用する場合には、+24V 電源（16 番）と接続します。 外部電源を使用する場合には、+24V を接続します。
18	入力 COM です。	
19	入力 COM です。	

スケジュール番号の選択

2～6 番ピン（条件信号 1・2・4・8・16）の入力の組み合わせで「SCH」を設定します。

SCH 信号	条件 16	条件 8	条件 4	条件 2	条件 1
00					
01					●
02				●	
03				●	●
04			●		
05			●		●
06			●	●	
07			●	●	●
08		●			
09		●			●
10		●		●	
11		●		●	●
12		●	●		
13		●	●		●
14		●	●	●	
15		●	●	●	●
16	●				
17	●				●
18	●			●	
19	●			●	●
20	●		●		
21	●		●		●
22	●		●	●	
23	●		●	●	●
24	●	●			
25	●	●			●
26	●	●		●	
27	●	●		●	●
28	●	●	●		
29	●	●	●		●
30	●	●	●	●	
31	●	●	●	●	●

● : ピンと COM 間が閉路状態
空白 : ピンと COM 間が開路状態

EXT.I/O コネクタの出力用ピン

ピン番号	説 明
20	準備完了 レーザ照射準備指令信号が ON になると準備完了信号が ON になります。メモリ異常、TROUBLE、EMSTOP 時は、レーザ照射準備指令信号が ON になっても、準備完了信号は OFF になります。
21	異常 LD 過熱等のエラーが発生するとこの信号が ON になります。リセット操作は、CONTROL キースイッチの OFF/ON です。
22	未使用 何も接続しないでください。
23	終了 レーザ照射終了時、出力されます。信号形態はオープンコレクタ信号で、出力時 ON です。レーザ照射終了後、100ms 間出力します。
24	未使用 何も接続しないでください。
25	モニタ不良 モニタ判定で、モニタ上下限設定値の範囲を外れた場合に出力されます。信号形態はオープンコレクタ信号で、出力時 ON です。レーザ照射終了後、100ms 間出力します。
26	はんだ送り ヒートディテクターの測定温度が設定値になったとき（初回のみ）に、100ms 間出力されます。信号形態はオープンコレクタ信号で、出力時 ON です。 *出力信号形態：フォトリレー、出力容量 DC30V、300mA
27	未使用 何も接続しないでください。
28	未使用 何も接続しないでください。
29	未使用 何も接続しないでください。
30	未使用 何も接続しないでください。
31	未使用 何も接続しないでください。
32	未使用 何も接続しないでください。
33	未使用 何も接続しないでください。
34	未使用 何も接続しないでください。
35	未使用 何も接続しないでください。
36	出力 COM です。
37	出力 COM です。

出力形式：フォト MOS リレー出力

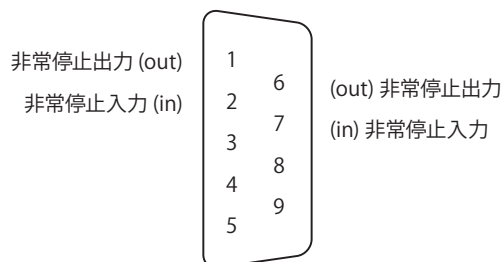
出力定格：DC24V 20mA max.

E-STOP コネクタ (D-Sub 9pin)

E-STOP コネクタは、装置の非常停止信号を入出力します。

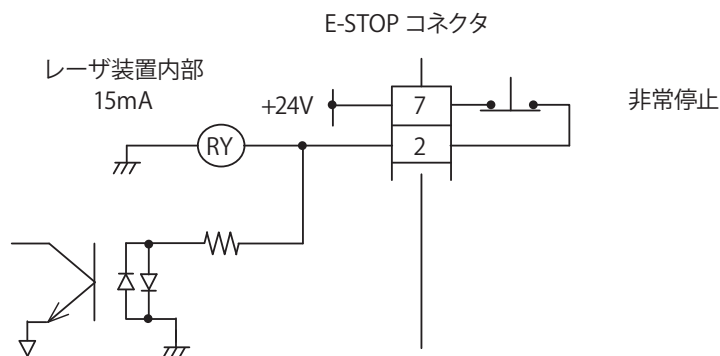
⇒ 付属のコネクタの中から以下の製品を使用してください。

型式	メーカー名
A-03376-001	—



ピン番号	説 明
1	非常停止すると、1 番ピンと 6 番ピンが開路します。
2	2 番ピンと 7 番ピン間を開路すると、装置の LD 電源が遮断されます。
6	非常停止すると、1 番ピンと 6 番ピンが開路します。
7	2 番ピンと 7 番ピン間を開路すると、装置の LD 電源が遮断されます。

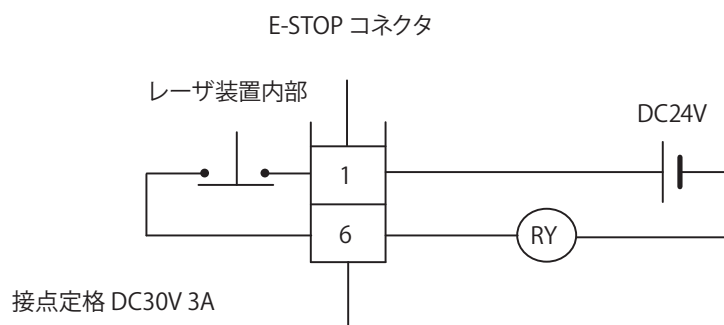
⇒ 2 番ピン（非常停止入力）と 7 番ピン（非常停止入力）間を開路すると、非常停止状態となり、装置の LD 電源が遮断されます。



非常停止すると、1 番ピン（非常停止出力）と 6 番ピン（非常停止出力）が開路し、下図の非常停止出力状態になります。

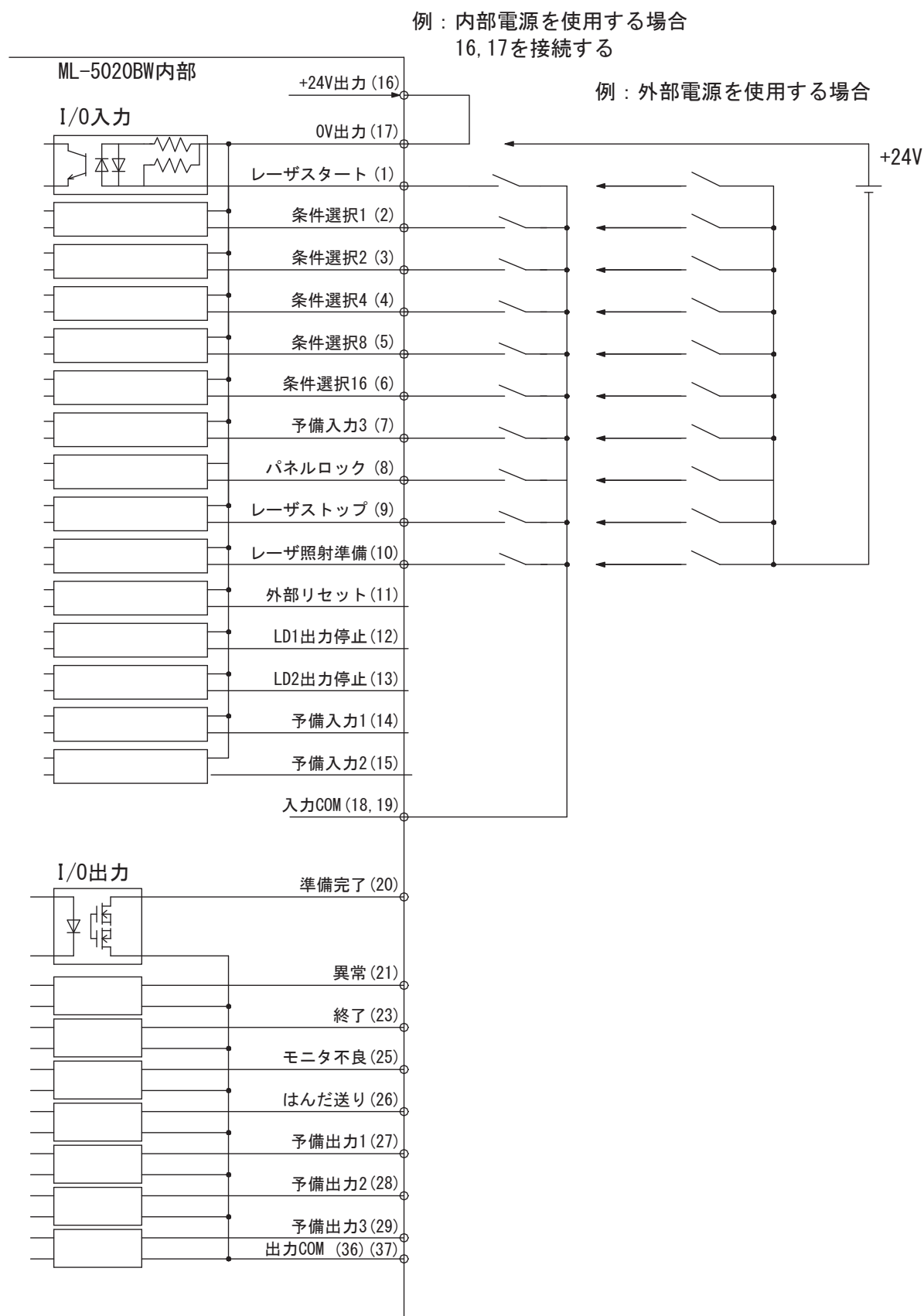
⚠ 注意

付属のコネクタは、工場出荷時に 2 番ピンと 7 番ピンが短絡（はんだ付けで結線）されています。非常停止入力を使用しない場合でも、必ず取り付けて使用してください。



外部入出力信号の接続例

外部入出力信号の接続例を説明します。



メンテナンス編

第 1 章

●メンテナンスのしかた

ご注意

お客様自身で行っていただける簡単な保守作業について説明します。装置の性能が正しく発揮されるように、定期点検をおすすめします。詳細については、当社までお問い合わせください。

メンテナンスを始める前に以下の事項を読み、十分ご注意ください。

⚠ 警告

- 作業を始める前に、必ず装置の電源を切ってください。
- メンテナンス中に動作確認のため電源を入れると、レーザが発振可能な状態となるので、十分ご注意ください。
- 作業中およびメンテナンス中にレーザ光が当たる可能性のある方は、必ず保護メガネを着用してください。

1. 保守部品と点検・交換の目安

保守部品は劣化して、修理や交換が必要な場合があります。以下の表を参考にして、定期的に点検してください。

⇒ 保守部品の型式は、予告なく変更する場合があります。最新の部品情報については、お近くの営業所にお問い合わせください。

品名	作業周期 (※1)	保守内容 (※2)	型式番号
LD モジュール	寿命到来時 (※3)	交換	PZ1211513
ML-5020AW/BW 用 LD 冷却用ファン	4.5 年	交換	LP1214233
ML-5020AW 用 /BW 用 LCD 表示機	5 年	交換	LP1214234
ML-5020AW 用 LD ドライバ	5 年	交換	LP1214235
ML-5020BW 用 LD ドライバ	5 年	交換	LP1214237
ML-5020AW 用コントローラ基板	寿命到来時	交換	LP1214386
ML-5020BW 用コントローラ基板	寿命到来時	交換	LP1214236
ML-5020AW 用 LD ドライバ冷却ファン	4.5 年	交換	LP1214164
ML-5020BW 用 LD ドライバ冷却ファン	4.5 年	交換	LP1214850

■の部分では当社エンジニアがメンテナンス作業をおこないます。

*1 作業周期は装置を 1 日 8 時間稼動させた場合の目安です。

*2 交換は寿命到来時や焼損発生時、欠陥発覚時に実施します。

*3 寿命の定義について

装置の光学調整や光学系の洗浄を実施したにもかかわらず、改善しない場合は LD 電流の設定値をあげてください。

LD 電流の最大設定値は 11.50A です。

設定を最大値にしても改善しない場合は LD の寿命です。LD モジュールの点検が必要となります。弊社までご連絡ください。

2. カバー穴の清掃

本体カバーには空気の入入口と排出口があります。毎月清掃してください。

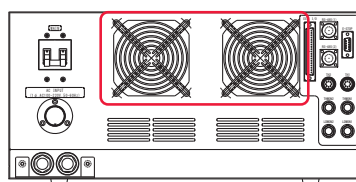
〈注意〉

カバー穴の清掃を行わないと、冷却能力が低下し、LD などの部品寿命に影響を与えます。
装置の性能が正常に発揮されるように、定期的に清掃を行ってください。

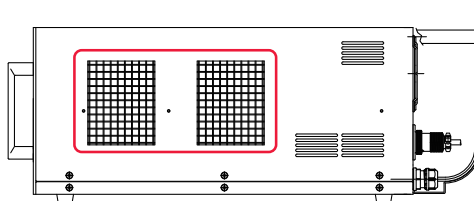
作業手順

(1) 本体両側面にある空気の入入口（4 か所）、および背面の排出口（2 か所）にほこりなどがついていない場合は、掃除機で取り除いてください。

背面



側面（反対側にもあり）



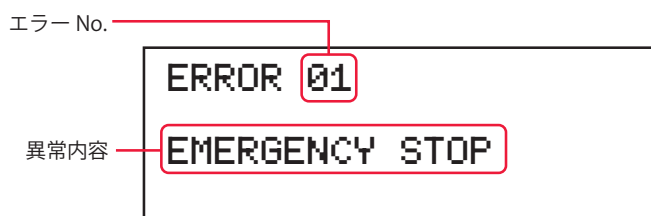
第 2 章

● 異常発生時の点検と処置

1. 異常表示と処置の方法

装置に異常が発生すると、操作パネルの画面に以下のような異常内容が表示されます。ここでは、エラー No. 順に処置の方法を説明しています。異常発生時にはこの章をよく読み、装置を点検・処置してください。

※不明な点がありましたら、お買い求めの販売店または当社までお問い合わせください。



LD — : 異常が発生しても LD に変化はありません。
 LD OFF : 異常が発生すると LD が自動的に切れます。
 異常出力 — : 異常が発生しても異常信号は出力されません。
 異常出力 ON : 異常が発生すると異常信号が出力されます。

No.	異常内容	LD	異常出力	処置
01	EMERGENCY STOP (非常停止)	OFF	ON	非常停止信号が入力されました。 前面パネルの EMERGENCY STOP ボタンを右に回して、非常停止を解除してください。その後、CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 背面の E-STOP コネクタ (D-Sub 9 ピン) の非常停止入力 (2-7 番) が短絡されていることを確認してください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。
02	LD OVER HEAT (LD ユニット過熱)	OFF	ON	LD ユニットのサーモが働きました。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。

No.	異常内容	LD	異常出力	処置
03	LD FAN STOP (LD ファン停止)	OFF	ON	LD ユニットのファンが停止し、ファンの回転センサが OFF しました。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。
04	LDPS1 OVER HEAT (LD 電源 1 過熱)	OFF	ON	LD 電源 1 のサーモが働きました。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。
05	LDPS1 OVER CURR (LD 電源 1 過電流)	OFF	ON	LD 電源 1 の電流が 13.5A 以上です。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。
06	LDPS1 OUTPUT OPEN (LD 電源 1 負荷オープン)	OFF	ON	LD 電源 1 の出力電圧が 7V 以上です。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。
07	LDPS1 OUTPUT SHORT (LD 電源 1 負荷ショート)	OFF	ON	LD 電源 1 の出力電圧が 1.8V 以下です。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。
08	LDPS2 OVER HEAT (LD 電源 2 過熱)	OFF	ON	LD 電源 2 のサーモが働きました。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。
09	LDPS2 OVER CURR (LD 電源 2 過電流)	OFF	ON	LD 電源 2 の電流が 13.5A 以上です。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。
10	LDPS2 OUTPUT OPEN (LD 電源 2 負荷オープン)	OFF	ON	LD 電源 2 の出力電圧が 7V 以上です。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。

2. 異常が表示されない場合の処置

No.	異常内容	LD	異常出力	処置
11	LDPS2 OUTPUT SHORT (LD 電源 2 負荷ショート)	OFF	ON	LD 電源 2 の出力電圧が 1.8V 以下です。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。
12	THERMO SENSOR1 ERROR (ヒートディテクター 1 異常)	OFF	ON	ヒートディテクター 1 の異常信号が ON です。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。
13	THERMO SENSOR2 ERROR (ヒートディテクター 2 異常)	OFF	ON	ヒートディテクター 2 の異常信号が ON です。 CONTROL キースイッチをいったん OFF にしてから再度 ON にして、リセットしてください。 上記を行った後も異常表示が消えない場合は、エラー No. を記録し、当社までご連絡ください。

2. 異常が表示されない場合の処置

装置の状態	処置
モニタ値は正常値を表示するが、レーザ出力は大きくなる。 (加工跡が汚くなったり、スパッタが多く出たりする)	LD 電流値と出力時間を調整してください。 調整しても改善されないときは、内部部品の故障やモニタの調整ずれなどが考えられます。当社までご連絡ください。
モニタ値は正常値を表示するが、レーザ出力は小さくなる。 (加工できなかつたり、加工強度が不足したりする)	

付録

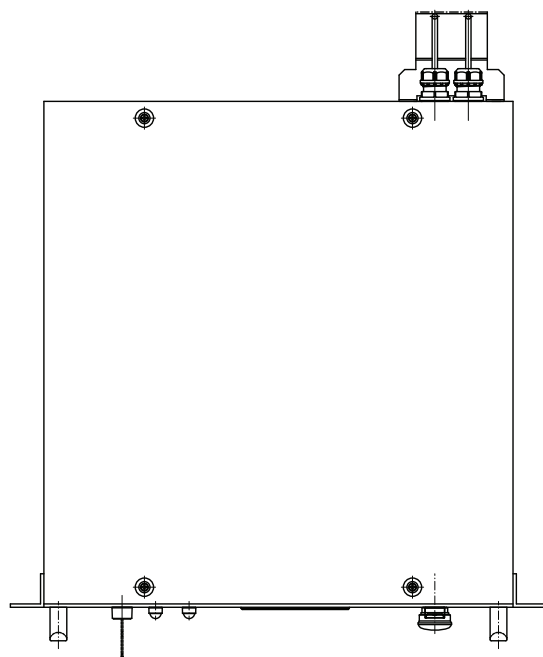
仕様

発振器	最大定格出力（出射ユニット端出力）		20W × 2
	パルス幅		000 ～ 999ms（1ms ステップ）・0.00 ～ 5.00s（0.01s ステップ） ※ UP SLOPE(U),WELD1(W1),SLOPE(S),WELD2(W2),DOWN SLOPE(D) 各 5s(最大 25s) まで設定可能、各項目の詳細は第 2 章 1. 溶接条件の設定を参照
	発振波長		915 ± 20nm
	位置決めガイド光		赤色可視レーザ内蔵
	出力安定度		± 3% 以下 @2W 以上（周囲温度 ± 5℃ 以内）
電源	供給電源	入力電源	単相 AC100V ～ 220V（± 10%）
		周波数	50/60Hz
	最大入力電流		3.0A（100V）、1.5A（200V）、1.4A（220V）
	最大皮相電力		300VA
	消費電力	最大	300W
		待機時	40W
	ブレーカ容量（お客様準備）		電源供給側には、高調波またはサージ対応品で、定格電流が 5A 以上の漏電遮断器をご使用になることを強くお勧めします。
操作 パネル	条件数		32
	条件設定		レーザ出力波形
	測定機能		LD 印加電流の平均値 (A) を測定・表示
	カウンタ		総出力回数の表示 (9 桁) 良判定された出力回数の表示 (9 桁) LD 点灯時間の表示 (7 桁)
	アクティブヒートコントロール機能		加工部の温度レベルを検出して、レーザ出力を制御 〈注意〉出射ユニット FOCH-30C シリーズと組み合わせた場合のみ有効です。
使用 環境	周囲温度		20 ～ 30℃
	周囲湿度		20 ～ 85%RH（結露がないこと）
	輸送、保管温度		-10 ～ 50℃
	輸送、保管湿度		20 ～ 90%RH
	輸送時振動		4.9m/s ² (0.5G) 以下
	輸送時衝撃		49m/s ² (5G) 以下
	使用時振動		10 ～ 60Hz：0.98m/s ² (0.1G) 以下
	使用時間欠振動		2Hz 未満：4.9m/s ² (0.5G) 以下
その他	質量		22kg
	外形寸法		ゴム足・ラック取付板付き：211(H) × 480(W) × 563(D) mm ゴム足・ラック取付板なし：199(H) × 420(W) × 563(D) mm
	騒音出力	A 加重等価持続音圧レベル	75dB(A) 以下
		C 加重ピーク瞬間音圧レベル	0.3Pa 以下

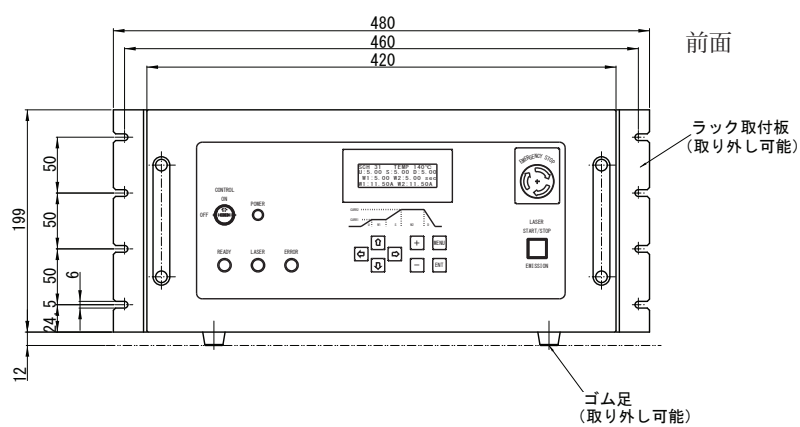
外形寸法図

単位：mm

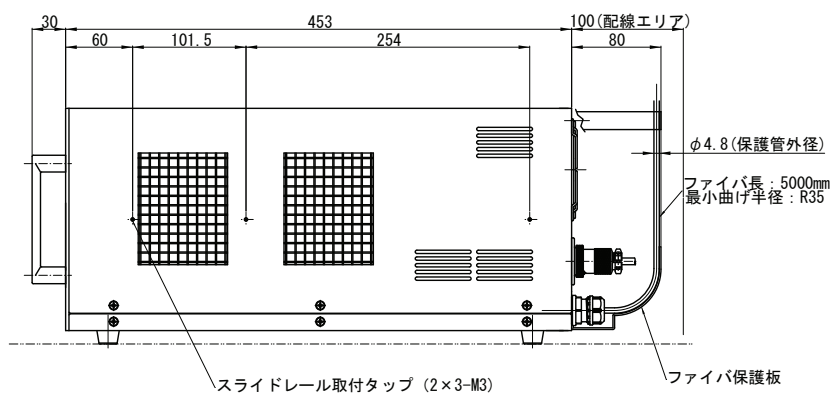
上面



前面



右側面



概要編

設置・準備編

操作編

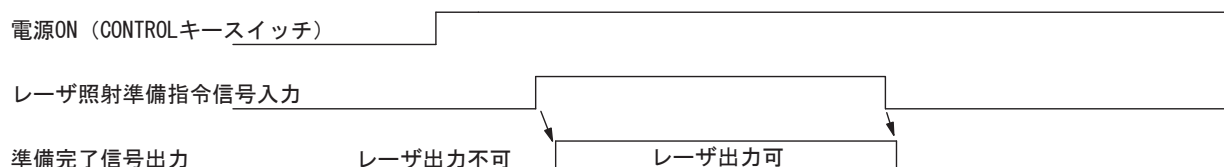
メンテナンス編

付録

タイムチャート

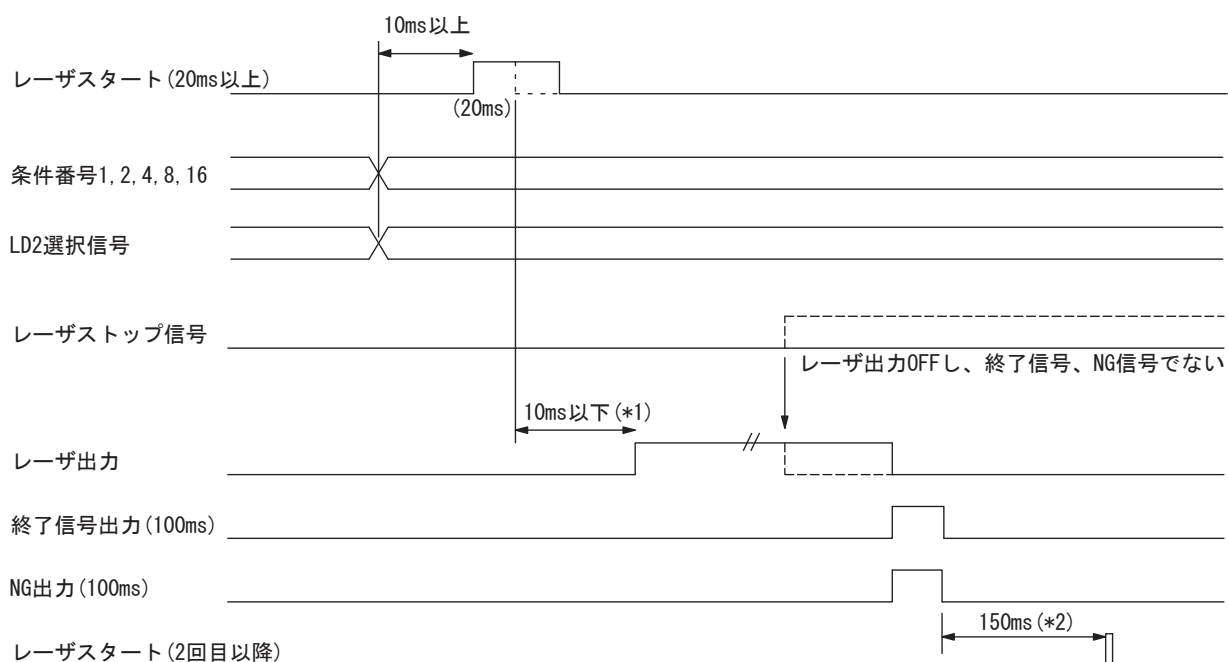
LD 電源を起動し、レーザ光を出力してモニタ出力するまでのタイムチャートの例を示します。装置の動作を縦軸に、時間の経過を横軸にして、各動作時の時間経過による変化の状態や一定の動作に要する時間を示しています。

準備完了信号



- *1 レーザ照射準備指令は立ち上がりエッジで準備完了信号を ON します。電源投入時にレーザ照射準備指令が ON のときは、一度 OFF し再度 ON してください。

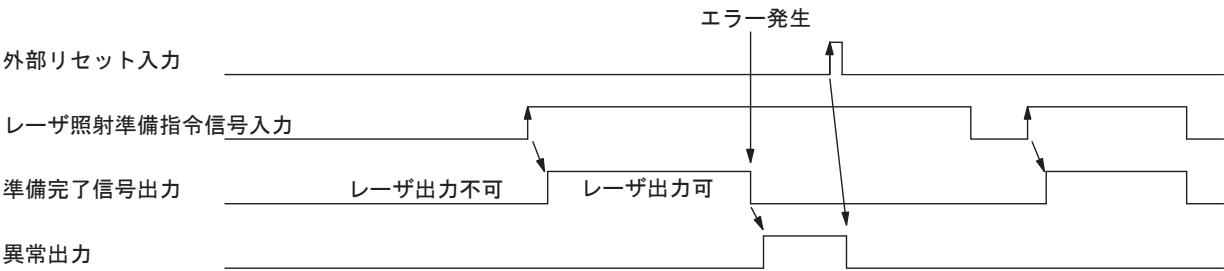
レーザ出力



- *1 レーザ立ち上げ時、温度関連変更時は 300ms 程度

- *2 照射時間 150ms 以上。この間は次のレーザスタート不可

エラー発生時



概要編

設置・準備編

操作編

メンテナンス編

付録

用語解説

レーザ加工に関連した用語の解説です。一般的な用語と本装置特有の用語を含んでいます。本取扱説明書に関連ページがある場合は参照ページを示しました。

◆アルファベット

COM (コモン)	共通線。回路や配線の中で、複数の箇所が共通して同じ箇所へ接続しているところを指す。電気回路には A 接点、B 接点、コモンがあり、コモン接点はこれらの A、B 接点に共通して通じている。common の略。
FC-LD	ダイオードレーザの光を特殊光学系でファイバから出射できるようにしたユニット。Fiber Coupling Laser Diode の略。
L	線路端子。外部回路の線路導体に接続される端子をいう。Live の略。→ P.29
LD	ダイオードレーザや FC-LD の総称。
LD チップ	半導体レーザ素子。
N	中性点端子。回路の中性点に接続される端子をいう。Neutral の略。→ P.29
PE	保護接地端子。機器を接地するために設けた端子をいう。Protective Earth の略。→ P.29
PLC	あらかじめプログラムした制御内容を逐次実行することによりシーケンス制御を行う装置。シーケンサ（三菱電機の商品名）の名称で呼ばれることが多い。Programmable Logic Controller の略。
SCH	本装置においてレーザ光の出力条件をいう。32 種類のスケジュールを設定し、スケジュール番号を付けて登録しておくことができる。→ P.38、39、42
sq (スクエア)	ケーブルの断面積を表す単位。平方ミリメートル。→ P.29

◆あ

インタロック	危険な装置や設備がある場所に接近すると機械の動作を停止させるなど、危険防止のための回路のこと。
--------	---

◆か

ガイド光	レーザ光の照射位置を確認し、位置調整するための補助光のこと。波長 380nm から 780nm の、人の目に見える光。可視光レーザともいう。本装置では、ガイド光用のダイオードレーザが出力される。→ P.43
高調波	基本周波数（50/60Hz）の波形に対して、その 3 ～ 40 倍の周波数の波形。→ P.29
コモン	共通線。回路や配線の中で、複数の箇所が共通して同じ箇所へ接続しているところを指す。電気回路には A 接点、B 接点、コモンがあり、コモン接点はこれらの A、B 接点に共通して通じている。COM (common) のこと。

◆さ

サージ	電気回路などに瞬間的に加わる異常な過電圧や過電流。→ P.29
シーケンサ	あらかじめプログラムした制御内容を逐次実行することによりシーケンス制御を行う PLC（Programmable Logic Controller）の一種で、三菱電機の商品名。
出射ユニット	光ファイバによって伝送されたレーザ光をワークに出射するユニット。分岐ユニットに接続した光ファイバを接続する。→ P.17、30
接地	電気機器などと大地を電氣的に接続すること。アース、グラウンドとも呼ばれる。
接地工事	「電気設備の技術基準解釈」第 18 条に規定されている。300 V 以下の低圧の電路に接続する機器の接地工事は D 種、300V を超える場合は C 種に従う。→ P.25

◆た

ダイオードレーザ	LD バーをヒートシンクに実装したパッケージ。
単相	大きさおよび方向が周期的に変化する交流で、位相が同一の電気。電灯やコンセントの 100 V 電源として使われる。
定格電流	連続的に出力できる交流最大の電流実効値。これを超える電流を連続的に流してはならないことを示す。
抵抗率	物質に対して電流の流れにくさを示す尺度として一般的に用いられている電気抵抗で、単位は Ω （オーム）。この抵抗を単位体積（ $1\text{ cm} \times 1\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ ）当たりで示した値が体積抵抗率で、単位は $\Omega\text{ cm}$ （オームセンチメートル）。

◆は

発振器	レーザ装置においては、レーザを増幅・発振する機器をいう。レーザ媒質、励起源、増幅器などから構成され、励起源によってレーザ媒質を励起しレーザを増幅・発振する。
パルス幅	レーザ光を照射している時間のこと。
光ファイバ	石英ガラスやプラスチックの細い繊維で作られた、光を伝送するケーブル。中心部のコアと周囲を覆うクラッドで構成され、コア内を光が伝播していく。光の伝搬するモードの数によってマルチモードとシングルモードの 2 種類に分類され、さらに、マルチモード光ファイバは、コアの屈折率分布によって、ステップインデックス（SI）とグレーデッドインデックス（GI）に分けられる。
保護メガネ	レーザ光から目を保護するためにかける保護メガネ。レーザの波長により種類が分かれている。

◆ら

リモートインタロック	レーザ機器を安全に使用する対策として、非常時にレーザ出力を遮断するためのインタロック機能。本装置では、E-STOP コネクタを部屋のドアなどに接続し、ドアが開けられたときレーザ光を遮断することなどができる。→ P.57
------------	---

励起	原子の周りの電子が、基底状態と呼ばれる状態から 1 つ上の状態に移行する現象。レーザーにおいては、レーザー媒質内の原子や分子が外からエネルギーを与えられ、エネルギーの低い状態からエネルギーの高い状態へ移行することをいう。
レーザー	LASER は Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation（放射の誘導放出による光の増幅）の頭文字で、レーザー発振器で人工的に作られる光。媒体により、固体レーザー、液体レーザー、ガスレーザーなどがある。
レーザー安全管理者	レーザーの危険性の評価と安全管理を遂行するために十分な知識をもち、レーザーの安全管理に対して責任を負う者。JIS C 6802「レーザー製品の安全基準」でクラス 3B を超えるレーザー製品が運転される施設または場所については、レーザー安全管理者を任命し管理区域を設ける必要がある。レーザー装置のほとんどは最も危険なクラス 4 に該当するため、レーザー安全管理者を任命する。→ P.8
レーザー光	レーザー発振器を用いて人工的に作られる光。電子機器、光通信、医療、金属加工などの分野で幅広く使用されている。レーザー光は直進し、波長が一定で、位相（波の山と谷）が同一という特長があるため、1 点に集光して高いエネルギーを得ることができる。
漏電遮断器	電源から接地への漏洩電流を検出した際に回路を遮断する安全装置。
◆わ	
ワークディスタンス	レーザー光の出射位置からレーザー加工対象物（ワーク）までの距離。

出力条件データ記入表

画面	項目	設定範囲	No. 単位	SCH (No. は自由にご記入ください)															
条件 設定 1	TEMP	050 ~ 600	℃																
	U	000 ~ 999	ms s																
		0.00 ~ 5.00																	
	W1	000 ~ 999	ms s																
		0.00 ~ 5.00																	
	S	000 ~ 999	ms s																
		0.00 ~ 5.00																	
	W2	000 ~ 999	ms s																
		0.00 ~ 5.00																	
	D	000 ~ 999	ms s																
		0.00 ~ 5.00																	
条件 設定 2	W1	00.75 ~ 11.50	A																
		00.75 ~ 11.50																	
	W2	00.75 ~ 11.50	A																
		00.75 ~ 11.50																	
	LIMIT	+	%																
		-																	
	EMISSIONITY																		
	SMOOTH																		

索引

C

CONTROL キースイッチ 19

CTRL 39, 43

CURR 40

E

EMERGENCY STOP ボタン 19

EMISSION ランプ 20, 48

EMISSIONITY 39

ENT キー 20, 48

ERROR ランプ 19

EXT 35, 43

E-STOP コネクタ 59

EXT.I/O コネクタ 55

EXT.I/O コネクタ出力用ピン 58

EXT.I/O コネクタ入力用ピン 56

PLC 53

外部入出力信号接続例 61

コネクタ 54

接続 54

G

GID 43

GOOD 42

K

KEEP 40

L

LASER START/STOP ボタン 20, 48

LASER ランプ 19

LD 43

M

MAIN スイッチ 21

MENU キー 20, 48

P

PANEL 35, 43

POWER ランプ 19

PRE 43

R

READY ランプ 19

S

SCH 38, 39, 42

SMOOTH 39

STOP 41

T

TEMP 38

TIME 43

TOTAL 42

W

W2KP 41

あ

アクティブヒートコントロール 18

え

エラー No. 68

お

温度制御方式 40

か

カウンタ画面 42

カバー穴 67

し

システム設定画面 43

出力調整画面 44

条件設定画面 38, 39

す

スケジュール番号 38, 39, 42

せ

接地工事 25

そ

操作パネル 20, 48

ひ

光ファイバ
接続方法 30

ふ

付属品 16

ほ

保守部品 66
本体外形・寸法 75

も

モニタ画面 42

れ

レーザ安全管理者 8
レーザ光
アップスロープ 38
出力時間 50
出力値 50
ダウンスロープ 38