# *<sup>у</sup>*<sup>г</sup>*v*<sup>5</sup><sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>*y*<sup>7</sup>





OM1183538 ML-5120A-J21-202308

# 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。ご使用の前に、 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、オプションを含めた製品の
   構成を説明しています。レーザ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。レーザ加工の操作方法は、3種類の制御(レーザコントローラによる制御、外部入出力信号による制御、外部通信制御による制御)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
安全上のご注意7
取扱上のご注意
レーザ安全管理者10
日常の取り扱いについて10
運搬時には12
梱包時には13
廃棄時には18
警告・危険シールの貼付について19
輸出上のご注意

## 概要編

## 設置・準備編

41

23

第1	1章 設置について	
	1. 設置場所について	
	据付けに必要なスペース	
	設置に適した環境とご注意	
	2. 装置の固定	
	3. クーラユニット(オプション)について	
第 2	2章 各部の接続と準備	
	1. 電源の接続	
	2. 光ファイバの接続	
	3. レーザコントローラの取り外し	
	4. 外部通信用変換アダプタ(オプション)の接続	
	5. ヒートディテクター用ケーブル(オプション)の接続	

操作編	57
第1章 制御方法・起動と終了	
1. 制御方法	
制御方法の切り替え	
2. 起動と終了	60
起動のしかた	60
終了のしかた	60
第2章 各種の設定	61
1. 画面構成	61
各画面への遷移方法	61
2. 装置ステータスの確認	65
STATUS 画面	65
出力状態を設定する	
TERMINAL MONITOR 画面	68
LD STATUS 画面	
劣化率チェックについて	71
ERROR LOG 画面	72
EVENT LOG 画面	73
SOFTWARE VERSION 画面	74
3. 装置設定の変更	
CONFIG 画面	
PASSWORD 画面	
設定値を保護する	
INITIALIZE 画面	
4. レーザ出力条件の設定	
SCHEDULE 画面(定型波形(FIX))	
SCHEDULE 画面(任意波形(FLEX))	
SCHEDULE 画面(任意波形(CW))	
レーザ光の出力条件を設定する	
SEAM 画面	
シーム加工の出力条件を設定する	
MODULATION 画面	104
変調波形を設定する	106
ACTIVE HEAT CONTROL 画面	108
アクティブヒートコントロール機能(オプション)を設定す	3110
編集補助機能について	
スケジュールの入力制限について	
5. 出力のモニタ	
MONITOR 画面	
出力状況確認画面を設定する	118
6. レーザ光の分岐設定	121
レーザ光の分岐について	121
各画面で分岐を操作する	122
7. レーザスタート信号・条件信号受付時間の変更(CONFIG 画面)	

2. レーザコントローラの機能126
3. 操作手順
第4章 外部入出力信号によるレーザ加工 (EXTERNAL CONTROL)133
1. 操作の流れ
2. 操作の準備
3. コネクタの機能
ピンの配置と機能135
外部入出力信号の接続例146
<ol> <li>4. プログラミング</li></ol>
第5章 外部通信制御によるレーザ加工(RS-485 CONTROL)153
1 操作の流れ 153
2 操作の進備 154
3 初期設定 155
通信条件と装置 No を設定する 155
4 コマンド 157
データを設定する 159
データを読み出す 160
制御方法・SCHEDIILE 番号・防護シャッタなどを設定する 169
システム日付と時刻を設定する 170
制御方法・SCHEDULE 番号・防護シャッタなどを読み出す 171
システム日付と時刻を読み出す
レーザ光出力をスタートする
レーザ光出力をストップする173
異常信号の出力を停止する173
総出力回数をリセットする
適正出力回数をリセットする
トラブル時の異常 No. を読み出す
エラー履歴を読み出す175
ソフトウェアのバージョンを読み出す
装置の名称を読み出す176
メンテナンス編 177
第1章 メンテナンスのしかた179
ご注意
1. 保守部品と点検・交換の目安179
2. 電源部のメンテナンス
エアフィルタのクリーニングをする182
3. クーラユニット(オプション)のメンテナンス
フィルタのクリーニング・交換をする183
FAN モータを交換をする183
ドレン水を排水する184
第2章 異常発生時の点検と処置185

第3章 レーザコントローラによるレーザ加工 (PANEL CONTROL)......125

#### ML-5120A

2. 異常が表示されない場合の処置189
付録 191
仕様
外形寸法図
タイムチャート
用語解説
出力条件データ記入表
索引

# 安全にお使いいただくために

## 安全上のご注意

#### ご使用の前に「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

<u>∕</u> ↑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。
$\otimes$ $\otimes$ $\otimes$ $\otimes$	「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。
00	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。
A	感電注意を表します。

<u> </u> 危	;険
A	むやみに装置の内部にはさわらない 単相 200V/220V/240V 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。
$\bigcirc$	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。
$\bigcirc$	装置の焼却、破壊、切断、粉砕や化学的な分解を行わない 本製品には、ガリウムひ素(GaAs)を含む部品が使用されています。





#### ストッパを使う

ペースメーカを使用の方は近づかない

レーザ光が人に当たると危険です。メンテナンス時にレーザ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、レーザ光がストッパより先 へ照射するのを防いでください。



心臓のペースメーカ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、 ペースメーカの作動に悪影響を及ぼします。

8



## 取扱上のご注意

## レーザ安全管理者

- ⇒ レーザ光・レーザ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.保守部品と点検・交換の目安」P.179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 POWER スイッ チを ON にしてください。
- ⇒ 外板および蓋は、接続線によって本体と電気的に接続されています。外板や蓋を取り外した後、元に戻す際は、必ず接続線を接続し直してください。また、接続線が光路を妨げたり、外板とフレームの間に挟まれたりしないように注意してください。
- → 光ファイバは、最小曲げ半径(下表)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。

光ファイバ最小曲げ半径

コア径	最小曲げ半径
φ 0.2、0.3、0.4mm	100mm
φ 0.6mm	150mm

- ⇒ レーザ光を出力する際は、分岐数に応じた数の光ファイバが接続されていることを 確認してください。光ファイバを外した状態では、レーザ光を出力できません。
- ⇒ 防護シャッタは、レーザ照射の度に開閉するとその分寿命が短くなりますので、装置立ち上げ時など、最小限での使用を推奨します。防護シャッタの交換は、当社へ

の装置引き取り作業となります。

- ⇒ 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 10~35℃(オプションのクーラユニット付きの場合は 10~40℃)、周 囲湿度 20~80%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 120kg 以上のフォークリフト、ハンドリフトなどを使用 してください。
- ⇒ 装置のキャスターを使って運搬しないでください。キャスターは設置位置の微調整 用です。
- ⇒ 運搬するときは、アジャスタを十分に上げておいてください。

#### フォークリフト使用時のご注意

下図はフォークの差し込み位置を示しています。

- ⇒ フォークリフトのフォーク間隔は、2点間の外幅の間隔を250~330mmにし、ア ジャスタにかからないようにしてください。
- ⇒ 運搬時は水平を保ち、荷崩れ防止用にベルトなどで固定してください。



下図はフォークの差し込み例です。フォークは根元まで差し込み、装置の反対側から フォークの先端が出るようにしてください。



 $\times$ 



#### 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。
- ⇒ 運搬するときは、アジャスタを十分に上げておいてください。

## 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。
- ⇒ 梱包するときは、アジャスタを十分に上げておいてください。
- ⇒ 倒れたり滑り落ちたりしないよう十分に注意してください。
- ⇒ スキッドは滑らないように固定するか、滑らない面の上に設置してください。
- ⇒ スロープを使ってレーザ装置をスキッドの上に載せる際は、無理に勢いをつけて押し上げないでください。押し上げるのが困難な場合は、無理をせず、当社にご連絡ください。
- ⇒ 海外輸送時には、雨による破損を防ぐため、パレットに載せて梱包用ラップで包ん でください。



## 作業手順

- (1) ボトムキャップとベースを準備します。
- ⇒ ベース(スロープ部)のたわみを防止するため、段ボール積層ブロックをスロープ 部の底面に2か所配置します(取り付けはマジックテープで行います)。



- (2) スロープ部より装置をゆっくりと載せます。
- ⇒ 装置をスキッドに載せる際、脱落を防止するために、装置背面側のキャップ部(2 か所)をジョイントクリップで閉じてください。





ジョイントクリップ拡大図



ML-5120A 15







## 廃棄時には

本製品には、ガリウムひ素(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。

# 警告・危険シールの貼付について

本装置には、警告・危険を示すシールが貼られています。シールの注意事項をよくお読 みになり、正しくお使いください。番号は次ページのシールの図と対応しています。





## 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



# <sup>概要編</sup> 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 YVO<sub>4</sub> 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。 概要編

設置・準備編

操作編

# 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。また、1 台のレーザ装置から複数本の光ファイバへレーザ光を分岐することができます。

#### 同時分岐

分岐ミラーで1本のレーザ光を複数本に分割することにより、同時に複数のワーク(または1つのワークの複数箇所)を加工する方法を「同時分岐」といいます。1本のレーザ光のエネルギーを100%とすると、2分岐なら50%のレーザ光が2本の光ファイバから、同時に照射されます。同時分岐は、本装置では2分岐まで可能です。

ダイレクトダイオードレーザの構成



2分岐の例



## 3. ML-5120A 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。
  - CW、パルス出力が1台で可能です。
  - ■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。
- ⇒ レーザパワーフィードバック制御と任意波形制御機能
  - 256 種類の加工条件と波形制御により、さまざまなワークに対応できます。
  - 高速繰り返しレーザ出力(最大 5000pps)により、高速な加工ができます。
  - 加工条件を瞬時に切り替えられるので、高速で高品質な加工ができます。
  - フェードイン・フェードアウト機能の搭載により、加工時の始めと終わりの重な り部分がきれいに仕上がります。
  - ■レーザ光の出力は、同時2分岐まで可能です(2分岐仕様)。
  - ■同時2分岐のエネルギーは、分岐ごとにほぼ均一の出力が得られます。
  - 変調機能の搭載により、さまざまな加工ができます。
- ⇒ 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。
  - レーザコントローラを本体から取り外せるので、離れた場所から操作できます。
  - タッチパネル式の大型液晶カラーディスプレイで加工条件を入力するので、簡単で正確に操作できます。
  - ■レーザコントローラの表示言語を、日本語または英語に切り替えられます。
  - ■豊富な入出力端子(信号)を備えているので、自動機と簡単に接続できます。
  - ■レーザエネルギー(J)とその平均パワー(W)の両方をモニタできます。任意の エネルギー値をあらかじめ設定しておくと、レーザエネルギーがその値にならな かった場合、異常信号が出力されるので、充実した品質管理が行えます。
  - 外部通信機能を使用することにより、加工条件やモニタ値などのデータを集中管理できます。
- ⇒ アクティブヒートコントロール機能(オプション)
  - 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、移動・設置が簡単にできます。

- ⇒ 適用規格
  - CDRH 規格 Part 1040 Sec. 1040.10 "Radiation safety standards for laser equipment"
  - IEC 規格 IEC60825-1 "Safety of laser products Part1: Equipment Classifications, requirements and use's guide"
  - ■日本産業規格 JISC 6802「レーザ製品の安全基準」
  - ■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」

操作編

概要編

第 1 章

ダイレクトダイオードレーザの概要

## 4. 製品の構成

## 梱包について

本体と付属品が一緒に梱包されています。寸法と質量は次のとおりです。

	質量(梱包品含む)
約 1100(H) × 600(W) × 1155(D) mm	約 100kg

## 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	
ダイレクトダイオードレーザ		ML-5120A	1
アジャスタ押さえ金具		KC-1275C-3	4
保護メガネ		CE YL-717S	1
取扱説明書		AS1183540(OM1183538,OM1183539)	1
電源ハーネス(6m)		AS1178984	1
CE ラベル		P-1215	1
	プニガ	HDCB-37P(05)	1
コネクタ	779	116-12A10-5F10.5	2
	ケース	HDC-CTH(10)	1

#### 本体・光ファイバ・出射ユニット

本製品は、本体1台につき、光ファイバ、出射ユニットを、次のような組み合わせで使 用します。



#### 本体

開閉センサ付き防護シャッタと分岐仕様に応じた分岐ミラーが内蔵されています。

型式	分岐方法	仕様
ML-5120A-010	単一	1本のファイバに出力
ML-5120A-020	同時2分岐	2本のファイバに同時に出力

#### 光ファイバ

ご購入時に選択された仕様の光ファイバが接続されています。

型式	品名	コア径	長さ
ST200MT 5m		φ 0.2mm	5m
ST200MT 10m			10m
ST200MT 20m			20m *1
ST300MT 5m			5m
ST300MT 10m		ø 0.3mm	10m
ST300MT 20m	コネクタ付き		20m *1
ST400MT 5m	光ファイバ	φ 0.4mm	5m
ST400MT 10m			10m
ST400MT 20m			20m *1
NLGS-1-S600/750-ND/ND-5.3		φ 0.6mm	5m
NLGS-1-S600/750-ND/ND-10.3			10m
NLGS-1-S600/750-ND/ND-20.3			20m *1

\*1 出射ユニット FOCH-30B シリーズと組み合わせる場合、20m の光ファイバは使用 できません。

#### 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。オプションのアクティ ブヒートコントロール機能(下図参照)は、FOCH-30B シリーズを接続することで使用 できます。詳細については、出射ユニットの取扱説明書または仕様書を参照してください。

 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
FOH-30A	FOCH-30A	FOCH-30B
FOH-40A	—	_

- ⇒ ML-5120A と FOCH-30B シリーズを接続するケーブルの長さは 10m です。
- ⇒ 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。



⇒ 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。



# オプション品

次の製品は別売のオプション品です。必要に応じてお買い求めください。

品名		型式
	5m	AS1162937
タッチパネル延長ケーブル	10m	AS1162938
	15m	AS1162940
 RS-232C/RS-485 変換アダプタ		MSC-08S
		MSC-08 センヨウ
	5m	AS1155931
RS-485 ケーブル	10m	AS1156028
	15m	AS1156029
RS-232C ケーブル 0.2m		KRS-9F25F02K
端面チェッカー		EC-02(LED)(50)
	小	P-0211
警告ラベル	中	P-0212
	大	P-0213
 ML-5120A クーラオプションキット *1		AS1183693
絶縁トランス *2		FUL22-2K

\*1 当社エンジニアが取り付け作業を行います。

- \*2 設置・準備編第1章「3. クーラユニット(オプション)について」P.47 を参照し てください。
- ⇒ 別売の保守部品については、メンテナンス編第1章「1.保守部品と点検・交換の目安」
   P.179を参照してください。

概要編

### RS-232C/RS-485 変換アダプタ

外部通信機能によって装置を制御するときに使用する変換アダプタです。パソコンなどの出力信号(RS-232C)をRS-485に変換して本体へ送出します。





## 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 MAIN POWER スイッチ	電源を ON/OFF します。
	エアフィルタのメンテナンスを行うときに開きます。

# 前面内部

メンテナンスを行うときに前扉を開きます。内部の各部について説明します。



#### 前面内部 各部の機能

	エアフィルタを取り外すときに外します。		
② エアフィルタ	空気の取入口にあり、ごみやちりなどが装置内に入るのを防ぎます。		

# 2. 上面各部の名称と働き

# 上面カバー部

本体上面カバーの各部について説明します。



#### 上面カバー部 各部の機能

① 光ファイバ取入口	光ファイバを通す穴です。 光ファイバ取入口に接続された出射ユニットの番号は、上図の左から 1、2 となります。
② CONTROL キースイッチ	MAIN POWER スイッチが ON のときに CONTROL キースイッチを ON にすると、操作が可能になります。装置を使用しないときは、 CONTROL キースイッチを OFF にしてキーを抜いてください。キーは、 レーザ安全管理者が保管してください。
③ レーザコントローラ	加工条件の設定や装置の操作を行います。 タッチパネル式の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	非常停止ボタンです。このボタンを押すと装置の動作が停止し、 CONTROL キースイッチが OFF のときと同じ状態になります。一度押 したボタンを RESET の方向(右)へ回すと、元に戻ります。
⑤ POWER ランプ	MAIN POWER スイッチを ON にすると点灯し、電源が入ったことを 確認できます。

⑥ SHUTTER ランプ	分岐 1(SHUTTER1)および分岐 2(SHUTTER2)が選択されている間、
(1 ~ 2)	対応する番号のランプが点灯します。
⑦ READY ランプ	LD が点灯し、レーザが出力可能な状態になると点灯します。
⑧ LASER ランプ	レーザ出力中に点灯します。
⑨ クーラユニット	本体内部を冷却します。高出力・高温環境下で使用する場合に選定し
(オプション)	てください。

## レーザコントローラ (MLE-122A)

#### レーザコントローラのボタンやキーについて説明します。

レーザコントローラは本体上面の操作パネル内に収納され、加工条件の設定とレーザ光 の出力操作を行います。本体から取り外すと、装置から離れた場所で操作することがで きます。



#### レーザコントローラ 各部の機能

① 液晶ディスプレイ	設定条件やモニタデータを表示します。
② EMERGENCY STOP (ボタン)	非常停止ボタンです。このボタンを押すと、装置の動作が停止します。 一度押したボタンを RESET の方向(右)へ回すと、元に戻ります。本 体の EMERGENCY STOP ボタンと同じ働きをします。
#### 2. 上面各部の名称と働き

③ LASER START/STOP (ボタン)	レーザ出力の準備が完了した状態*でボタンを押すと、レーザが出力さ れます。レーザの繰り返し出力中に再度ボタンを押すと、繰り返し出力 が停止されます。 * EXT.I/O(1) コネクタの 25 番ピン(制御切替)を開路し、LD が点 灯している状態
EMISSION (ランプ)	LD が点灯すると、EMISSION(発射)ランプが点灯します。
④ 回線ケーブル	本体とレーザコントローラを接続します。

## 3. 背面各部の名称と働き

背面の各部について説明します。

(コネクタカバーを外した状態)



#### 背面 各部の機能

① 光ファイバ取入口	光ファイバを通す穴です。 光ファイバ取入口に接続された出射ユニットの番号は、上図の右から 1、 2 となります。		
② コネクタカバー	外部コネクタのカバーです。		
③ 電源入力端子	AC200V ~ AC240V の単相電源、および接地線を接続します。		
④ RS-485(1)、(2) コネクタ	パソコンなどと装置を接続して、外部通信機能を使用するためのコネク タです。		
⑤ EXT. I/O(1)、(2) 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。		
⑥ 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。		
⑦ TH1 コネクタ	ヒートディテクター用ケーブルを接続します(オプション)。		
⑧ TH2 コネクタ	使用しません。		
⑨ REM. I/L 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コネクタです。 このコネクタを開路すると本装置の防護シャッタが閉じ、レーザ光が出 力されなくなります。		

#### 3. 背面各部の名称と働き

⑩ PWRMON コネクタ	レーザパワーのモニタ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、レーザ出力波形を確認できます。			
① THMON コネクタ TH1 コネクタに入力された信号を 0 ~ 5V でアナログ出力します。				
<sup>⑫</sup> RS-232C(3) コネクタ	メンテナンス専用です。			
⑬ USB B コネクタ	メンテナンス専用です。			
⑭ VGA コネクタ	メンテナンス専用です。			
⑮ USB A コネクタ	メンテナンス専用です。			
⑯ RS-232C(1)、(2) コネクタ	メンテナンス専用です。			
⑰ RS-232C(4) コネクタ	メンテナンス専用です。			





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。

⇒ 本装置据え付け時の調整は当社エンジニアが行いますので、本取扱説明書では立ち 上げ時の調整方法については記載していません。レーザ装置を移設した場合も当社 エンジニアによる点検・再調整が必要となる場合があります。

## 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。

- ⇒ 電源供給側には、高調波やサージ対応品で、定格電流が10A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した場所に設 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。

クーラユニット付き(オプション)



### 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などが発生します。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 10 ~ 35℃(オプションのクーラユニット付きの場合は 10 ~ 40℃)、周 囲湿度 20 ~ 80%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

概要編

設置・準備編

操作編

第 1 章

設置について

■ CO<sub>2</sub> NO<sub>x</sub> SO<sub>x</sub> 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

本装置を床に固定する方法を説明します。

#### 準備するもの

+ドライバ/アジャスタ押さえ金具/アンカーなど

### 作業手順

(1)本体の下部4か所にあるアジャスタに、付属のアジャスタ押さえ金具を取り付けます。

• 8 00 000 アジャスタ押さえ金具 (4か所) 0  $\neg$ 00000 F M r • Ю 白 ſ C <u></u> 9 <u>)</u> 420 418 4 アジャスタ アジャスタ押さえ金具



#### 46 ML-5120A

## 3. クーラユニット(オプション)について

高出力・高温環境下で使用する場合は、オプションのクーラユニット付きを選定してく ださい。

クーラユニット付きを使用する場合は、以下に注意して設置してください。

#### 電源電圧

<u> 注</u>意

クーラユニット付きを使用する場合、電源電圧は AC200V ± 10% 以内で使用してください。この範囲を超える電圧で使用する場合は、EN61558 に適合した絶縁トランス(推奨品: FUL22-2K)を使用してください。最大定格電流 10A となります。

#### 環境湿度

#### 

- ・継続的に多湿環境で使用する場合、クーラユニット下部のドレンホースから水が多量に 流れ出す恐れがあります。延長ホース(内径 8mm)を使って排水してください。
- ・一時的に湿度が高い環境で使用した場合、受け皿に水が溜まることがあります。日常点 検で水が溜まっていないか確認し、排水してください(メンテナンス編第2章「3.クー ラユニット(オプション)のメンテナンス」P.182を参照)。
- ・ドレンホースは折れないようにしてください。クーラユニット内に水が浸入すると、故 障の原因となります。



付属のドレンホース



延長ホース(内径 8mm)



## 1. 電源の接続



電源供給側には、高調波やサージ対応品で、定格電流が 10A 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

ードライバ/+ドライバ

### 作業手順

(1)本体背面のコネクタカバーを開きます。

(2) コネクタカバーのスキントップを緩めて、電源ハーネスを通します。

(3) 電源ハーネスの色を確認しながら、L(白)、N(黒)、PE(緑)の電源入力端子 に挿し、1.2N・mの締め付けトルクでネジを締めて固定します。

- (4) コネクタカバーを取り付けます。
- (5) スキントップを締めて、ハーネスを固定します。



49

ML-5120A

## 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。



⇒ 分岐ユニット側に接続されている光ファイバは取り外さないでください。取り外し が必要な場合は、当社までお問い合わせください。

#### 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(下表)以下に曲げたり しないよう注意してください。

光ファイバ最小曲げ半径

コア径	最小曲げ半径	
φ 0.2、0.3、0.4mm	100mm	
φ 0.6mm	150mm	

⇒ 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に付いているツメを、出射ユニット側の溝に合わせて差し 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. レーザコントローラの取り外し

レーザコントローラを本体から離して使用する場合は、本体から取り外します。



### 作業手順

(1) レーザコントローラの前方にある取っ手をつかみ、後方を押さえながら、持ち 上げて、取り外します。



⇒ レーザコントローラを本体に戻すときは、POD ケーブルを巻いて収納します。ケーブルや、手や指を挟まないように注意してください。

## 4. 外部通信用変換アダプタ(オプション)の接続

パソコンなど RS-232C を搭載している制御機器による外部通信制御(RS-485 CONTROL) でレーザ加工を行う場合は、オプションの外部通信用変換アダプタ「RS-232C/RS-485 変換アダプタ」が必要です。

➡ RS-485 が搭載されている PLC などと接続する場合は、外部通信用変換アダプタは 必要ありません。

#### 準備するもの

RS-232C/RS-485 変換アダプタ/ RS-485 ケーブル/ RS-232C ケーブル

### 作業手順

(1)本体背面のコネクタカバーを開けて、RS-485(1)または RS-485(2) コネクタに RS-485 ケーブルを接続します。

(2)「RS-232C/RS-485 変換アダプタ」を経由して、パソコンなどの RS-232C コネクタに RS-232C ケーブルを接続します。



# 5. ヒートディテクター用ケーブル(オプション)の接続

出射ユニット FOCH-30B 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 POWER スイッチが OFF になっていることを確認します。

(2)本体背面のコネクタカバーを開けて、TH1 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。



(3) CONTROL キースイッチを OFF にして、MAIN POWER 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。



(4) KEY SWITCH CHECK 画面が表示されている間に、「INITIALIZE」ボタンとレーザ コントローラの右のボタン(上図の赤い部分)を同時に押します。INITIALIZE 画面が表示されます。

INITIALIZE	
	INIT. SCHEDULE
	USER SETTING

➡ CONTROL キースイッチが OFF になっていないと、KEY SWITCH CHECK 画面は表示されません。

(5)「USER SETTING」ボタンを押します。USER SETTING 画面が表示されます。

INITIALIZE (USER SETTING)				
Ext.I/O "MONITOR TROUBLE" OUTPUT TIMING(CW)	SCH. OUTPUT END			
OUTPUT Ext.I/O"TROUBLE" by REM.I/L ERROR	EXEC			
AUTO LD POWER CHECK	NONE			
PEAK-POWER SYNCHRONIZE	NONE			
ACTIVE HEAT CONTROL (OPTION)	NONE			
	×			

(6) ヒートディテクター用ケーブルが接続されて、アクティブヒートコントロール機能を有効にする場合、「ACTIVE HEAT CONTROL (OPTION)」設定ボタンを押し、
USE を設定します。アクティブヒートコントロール機能を使用しない場合は、NONEを設定します。

⇒ ヒートディテクター用ケーブルが接続されていない状態で USE を設定すると、エ ラー No.043/HEAT DETECTOR ERROR (ヒートディテクター異常)が発生します。





## 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、レーザコントローラから制御する方法(PANEL CONTROL)、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(EXTERNAL CONTROL)、パソ コンなどからコマンドを送信して制御する方法(RS-485 CONTROL)の3種類があります。 これらの3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 STATUS 画面に表示されます。

\* 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

#### レーザコントローラよる制御 (PANEL CONTROL)

装置を単体で使用する場合や、装置に接続された PLC やパソコンなどの電源が OFF になっているときは、レーザコントローラ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レーザコントローラによる制御に切り替えるとき は、EXT.I/O(1) コネクタの 25 番ピン(制御切替)を OFF(開路)にします。
- ⇒ 外部通信制御による制御からレーザコントローラによる制御に切り替えるときは、 パソコンなどから制御方法を設定するコマンドを送信します。
- ➡ 他の制御方法で使用していても、本体の CONTROL キースイッチをいったん OFF に すると、レーザコントローラによる制御に戻ります。再度 CONTROL キースイッチ を ON にすると、外部通信制御だった場合はレーザコントローラ制御の状態、外部 入出力信号による制御だった場合は、EXT.I/O(1) コネクタの 25 番ピン(制御切替) が ON(閉路)になっていれば外部入出力信号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(EXTERNAL CONTROL)

PLC などを本体に接続して、EXT.I/O(1) コネクタの 25 番ピン(制御切替)を ON(閉路) にすると、外部入出力信号による制御(EXTERNAL CONTROL)に切り替わります。

⇒ レーザコントローラやパソコンなどの操作で、この制御方法に切り替えることはで きません。 設置・準備編

操作編

#### 外部通信制御による制御(RS-485 CONTROL)

本体に接続したパソコンなどから制御方法を設定するコマンドを送信すると、外部通信 制御による制御に切り替わります。

## 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 POWER 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) 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。
- ⇒ レーザコントローラ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や分岐方法などを設定し、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 などでプログラムを実行することにより、 制御切替、出力条件の選択、分岐方法の設定、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。
- ⇒ 外部通信制御による制御の場合は、プログラムを実行することにより、制御切替、 出力条件の設定、分岐方法の設定、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 POWER 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。

<sup>⇒</sup> レーザコントローラや外部入出力信号の操作で、この制御方法に切り替えることはできません。



## 1. 画面構成

レーザコントローラ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。設定し た条件は、変更できないように保護することができます。

### 各画面への遷移方法

加工条件を設定する SCHEDULE、MONITOR、STATUS、および CONFIG 画面の見方を説 明します。

レーザコントローラに表示される基本画面には、以下の4種類があります。各画面の右 側に並んでいるボタンで画面を切り替え、各種の設定を行います。

画面切り替えボタンを押すと、上から順に、SCHEDULE 画面、MONITOR 画面、STATUS 画面、CONFIG 画面が表示されます。

レーザ光を出力すると、自動的に MONITOR 画面が表示され、出力エネルギーを確認す ることができます。

画面切り替えボタンを押したとき



熕

設置・準備編

操作編

#### タッチパネルの使い方

本装置のレーザコントローラは、画面に直接触れて操作するタッチパネル方式となって います。画面のボタン表示部分を指で押して画面を切り替えたり、各種の設定をします。 基本画面に表示される設定ボタンの色は、紺色、黒色、水色、青色の4色、および緑ラ ンプ付きボタンがあります。



**FIX** (紺色)・**OFF** (黒色)・**I**(水色)・**SCHED** (緑ランプ付き)のボタン

紺色のボタンは設定ウィンドウの表示や画面の移動、黒色と水色のボタンは ON/OFF な どの設定を切り替えるときに使うボタンです。

緑ランプ付きボタンは、選択している画面のボタンが緑色で表示されます。

ON/OFF 設定ボタンは、OFF は消灯表示され、ON は点灯(点滅)表示になります。OFF が表示されているボタンを押すと確認のウィンドウが表示され、ON や YES ボタンを押 して設定を ON に切り替えると、点灯(点滅)表示になります。



※ウィンドウが表示されずに設定が切り替わるボタンもあります。

100.0 (青色)のボタン

青色のボタンは、数値を設定するときに使うボタンです。

ボタンを押すとテンキーが表示され、数値が入力できます。 **Ⅲ** キーを押して入力した値 を確定します。



62 ML-5120A

### 各画面共通の項目とボタンについて

以下の画面にある表示項目と設定ボタンおよび画面切り替えボタンは、4 種類の基本画 面に共通しています。

SCHEDULE:#	0 💌	FORM: FIX		- 表示項目と設定ボタン
			SCHED MON STATUS CONFIG	画面切り替えボタン
LD OFF BEAM OFF	GUIDE OF	F		- 表示項目と設定ボタン

#### 表示項目の見方と設定ボタンの使い方

:設定できる項目

SCHEDULE	レーザ光の SCHEDULE 番号を設定します。#0 ~ #255 まで 256 種類の番号を設 定して出力条件を登録すること、または設定したスケジュールを呼び出すことが できます。 ボタンを押すとテンキーが表示されますので、任意のスケジュール番号を押して、 ENT キーを押します。左右の「<」「>」ボタンを押して、設定することもできます。 設定したスケジュール番号がボタンに表示されます。
FORM	波形の作成方法を設定します。 ボタンを押すと、「FIX」(定型波形)、「FLEX」(パルス発振の任意波形)または「CW」 (CW(連続)発振の任意波形)を選択するウィンドウが表示されますので、任意 のボタンを押して作成方法を選択します。 設定した方法(FIX、FLEX またはCW)がボタンに表示されます。
LD	LD 電源の ON/OFF を設定します。 ボタンを押すと、ON/OFF を選択するウィンドウが表示されます。 ON にすると LD 電源が起動します。(レーザ光は出力しません。) OFF にすると LD 電源が OFF します。 設定値(ON または OFF)がボタンに表示されます。
BEAM	防護シャッタの開閉を設定します。 ボタンを押すと、ON/OFF を選択するウィンドウが表示されます。 ON にすると防護シャッタが開き、レーザ光の出力が可能となります。 OFF にすると防護シャッタが閉じます。シャッタを閉じた状態では、レーザ光は 出力しません。 設定値 (ON または OFF) がボタンに表示されます。
GUIDE	ガイド光の出力を ON/OFF で設定します。 ボタンを押すと、ON/OFF を選択するウィンドウが表示されます。 ON にするとガイド光が出力し、OFF にすると出力しません。 設定した結果(ON または OFF)がボタンに表示されます。

各種の設定

#### 画面切り替えボタンの使い方

SCHED	ボタンを押すと SCHEDULE 画面が表示されます。 レーザ出力条件を設定するとき、または設定した SCHEDULE を呼び出すとき、 切り替えます。
MON	ボタンを押すと MONITOR 画面が表示されます。 レーザ光の測定値を確認するとき、切り替えます。
STATUS	ボタンを押すと STATUS 画面が表示されます。 装置の制御方法を確認したり、動作ログやバージョンを確認をするとき、切り替 えます。
CONFIG	ボタンを押すと CONFIG 画面が表示されます。 各種設定を変更するとき、切り替えます。

## 2. 装置ステータスの確認

## STATUS 画面

STATUS 画面では、装置の制御方法や分岐仕様、総ショット数などが確認できます。また、 エラー履歴やイベント履歴、ソフトウェアバージョンなどを確認することもできます。

SCHEDULE:# 🗾 🔲 🕨 FORM: FIX	
CONTROL DEVICE: PANEL CONTROL	SCHED
DELIVERY SYSTEM:SINGLE	MON
	STATUS
GOOD COUNT: 76 RESET	
	CONFIG
FLASH WORK TIME 0.1 hour POWER STAT.	
LD Temp.(deg)	
49.0	
ERROR LOG EVENT LOG VERSION	
LD OFF BEAM OFF GUIDE OFF	

### 表示項目の見方

:設定できる項目

使用されている装置の制御方法が表示されます。
EXTERNAL CONTROL(外部制御): EXT.I/O コネクタに接続した PLC などで 制御します。
PANEL CONTROL(内部制御) : レーザコントローラで制御します。
RS-485 CONTROL (外部通信制御): RS-485(1)、RS-485(2) コネクタに接続し たパソコンなどで制御します。
単一、同時分岐など、レーザ光の分岐方法が表示されます。
表示されたレーザ光の総出力回数(SHOT COUNT)の値をリセットします。 表示されたレーザ光の適正出力回数(GOOD COUNT)の値をリセットします。 RESET ボタンを押すと、値が0にリセットされます。
レーザの出力積算時間が表示されます。
LD STATUS 画面が表示され、LD ユニットのシリアル番号、温度、劣化率などの状態が表示されます。
LD の温度が表示されます。
TERMINAL MONITOR 画面が表示され、外部入出力モニタが表示されます。
ERROR LOG 画面が表示され、エラー履歴が表示されます。
EVENT LOG 画面が表示され、イベント履歴が表示されます。
SOFTWARE VERSION 画面が表示され、各ソフトウェアのバージョンが表示されます。

⇒ 画面上下の共通項目については P.63 を参照してください。

### 出力状態を設定する

STATUS 画面の設定方法を説明します。

### 制御方法を確認する

(1)「STATUS」ボタンを押して STATUS 画面を表示します。

#### レーザコントローラによる制御(PANEL CONTROL)

装置を単体で使用する場合や、装置に接続された PLC やパソコンなどの電源が OFF になっているときは、レーザコントローラによる制御の状態になり「CONTROL DEVICE」に「PANEL CONTROL」と表示されます。

	SCHEDULE:#		FORM: F	IX	
CONTROL DEVICE: PANEL CONTROL Ext. 1/0					
D	ELIVERY SYSTE	M:SINGLE			MON
	QUAT COUNT.	107	1		STATUS
	SHUT COUNT:		<u> </u>		
	GOOD COUNT:	76 RESET			
-					CONFIG
FLASH WORK TIME 0.1 hour POWER STAT.					
	LD Temp.(de 49.0	g)			

#### 外部入力信号による制御(EXTERNAL CONTROL)

PLC などを本体に接続して、EXT.I/O(1) コネクタの 25 番ピン(制御切替)を ON(開路) にすると、外部入出力信号による制御(EXTERNAL CONTROL) に切り替わり、「CONTROL DEVICE」に「EXTERNAL CONTROL」と表示されます。



### 外部通信制御による制御(RS-485 CONTROL)

本体に接続したパソコンなどから制御方法を設定するコマンドを送信すると、外部通信 制御に切り替わり、「CONTROL DEVICE」に「RS-485 CONTROL」と表示されます。

	SCHEDULE:#		FORM	: FIX	
CONTROL DEVICE: RS-485 CONTROL					
	ELIVERY SYSTE	M:SINGLE			MON
	SHOT COUNT:	107	RESET		STATUS
	GOOD COUNT:	76	RESET		
F					CONFIG
	FLASH WORK TI	NE O	.1 hour	POWER STAT.	
	LD Temp.(de	g)			
	49.0				

### レーザ光の出力回数をリセットする

MONITOR 画面に表示される「SHOT COUNT」(レーザ光の総出力回数)と「GOOD COUNT」(レーザ光の適正出力回数)の数値をリセットします。

(1)「SHOT COUNT」または「GOOD COUNT」の「RESET」ボタンを押します。数値がリセットされ「0」と表示されます。

SCHEDULE:# 🗾 🗾 FORM:	FIX ····
CONTROL DEVICE: PANEL CONTROL DELIVERY SYSTEM:SINGLE	Ext. I/O
SHOT COUNT: 107 RESET GOOD COUNT: 76 RESET	STATUS
FLASH WORK TIME 0.1 hour   LD Temp.(deg) 49.0	POWER STAT.
LD OFF BEAM OFF GUIDE OFF	VERSION

## **TERMINAL MONITOR 画面**

STATUS 画面で Ext. I/O ボタンを押すと、TERMINAL MONITOR 画面が表示されます。こ の画面では、外部入出力をモニタリングします。

EXT.I/O(1)	TERMINAL MONITOR	EXT.	I/(	)(1))	
	INPUT 2 LASER START 3 LASER STOP 4 LD ON 5 GUIDE BEAM 6 TROUBLE RESET 7 RESERVE 8 RESERVE 9 EMERGENCY STOP 10 INPUT COM 19 OV OUT 24 RESERVE 25 CONTROL CHANGEOVER	OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF	1 11 12 13 14 15 16 17 18 20 21 22 23	+24V OUT LD ON GUIDE ON READY TROUBLE LASER OUTPUT TRIGER MONITOR NORMAL LD-TMP.OUT OF RANGE MONITOR TROUBLE OUTPUT COM END EXT IN RECEIVABLE	- OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF
	EXT.170(1) EXT.17	<sup>70(2)</sup>	SI	(M. OFF	×
EXT.I/O(2)	INPUT     15     MAIN SHUTTER       16     RESERVE     17       17     RESERVE     18       18     RESERVE     19       19     RESERVE     19       20     RESERVE     20       21     RESERVE     20       22     RESERVE     21       23     RESERVE     22       24     RESERVE     22       25     RESERVE     22       26     RESERVE     23       27     SCHEDULE 1     22       28     SCHEDULE 2     29       29     SCHEDULE 4     30       30     SCHEDULE 8     31       31     SCHEDULE 128     33       33     SCHEDULE 64     34       35     INPUT COM     36       36     RESERVE     37       37     OV OUT     37	OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF	1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	+24V OUT MAIN SHUTTER OPEN RESERVE	- OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF OF

#### 2. 装置ステータスの確認

EXT.I/O(2) (AHC 外部 I/O (オプション))

TERMINAL MONITOR ( EXT. $I/O(2)$ )								
INPUT	15	MAIN SHUTTER	OFF		DUTPUT	1	+24V OUT	-
	10	RESERVE	OFF			2	MAIN SHUTTER OPEN	OFF
	18	RESERVE	OFF		-	-		
	19	RESERVE	OFF			3	RESERVE	OFF
	20	RESERVE	OFF			4	RESERVE	OFF
	21	RESERVE	OFF		-	5	RESERVE	OFF
	22	RESERVE	OFF			-		
	24	RESERVE	OFF			6	RESERVE	OFF
	25	RESERVE	OFF			7	AHC STAGE END	OFF
	26	RESERVE	OFF		•		DECEDUE	
	27	SCHEDULE 1	OFF			ð	REPERAE	
	28	SCHEDULE 2	OFF			9	RESERVE	OFF
	29	SCHEDULE 4	OFF		-	10	RESERVE	OFF
	31	SCHEDULE 16	OFF		-	11	DEOEDUE	
	32	SCHEDULE 32	OFF				REPERAE	
	33	SCHEDULE 64	OFF			12	AHC HI-TEMP.	OFF
	34	SCHEDULE 128	UFF			13	RESERVE	OFF
	36	RESERVE	OFF			10	RECENTE	
	37	OV OUT	-			14	OUTPUT COM	-
EX	T. I/	'0(1) EXT.				SI	M. OFF	×

#### 表示項目の見方

:設定できる項目

INPUT	外部入力の現在の状態が表示されます。
OUTPUT	外部出力の現在の状態が表示されます。
EXT.I/O(1)	EXT.I/O(1) 画面に移動します。
EXT.I/O(2)	EXT.I/O(2) 画面に移動します。
SIM.	外部出力シミュレーションモードを ON/OFF で設定します。PANEL CONTROL の場合のみ、ON にできます。
X	STATUS 画面に戻ります。SIM. が ON の場合は、操作できません。

操作編

## LD STATUS 画面

STATUS 画面で POWER STAT. ボタンを押すと、LD STATUS 画面が表示されます。この 画面では、シリアル番号、温度、劣化率など、LD の状態を表示します。

LD	STATUS		TROUBLE
	LD UNIT	serial# 0 temp. 49.8(deg)	
	Laser output ( Factory initial	with 7A current )	
	69.8₩	0.1₩ ( 0.1%)	
	2014/09/09 10:24:14	2014/09/10 10:36:11	

#### 表示項目の見方

:設定できる項目

LD UNIT serial # temp.	LD のシリアル番号が表示されます。 LD ユニットの温度が表示されます。
Laser output Factory initial Latest	出荷時の規定出力(7A)でのパワーおよび測定日時を表示します。 最後に劣化率をチェックした際の規定出力(7A)でのパワー、劣化率(チェッ ク時のパワー/出荷時のパワー×100%)、および測定日時を表示します。
Refresh	劣化率チェックを実行します。内部制御(PANEL CONTROL)のときのみ有効 です。また、一度劣化率チェックを行うと、その後 10 秒間は再実行できません。
X	STATUS 画面に戻ります。

## 劣化率チェックについて

定期的に劣化率チェック(Refresh)を行い、LDの状態を点検することを推奨します。 この機能を実行し、出荷時の出力(Factory initial)に対して 90%以下の出力が検出さ れた場合にエラー No.045/FC-LD POWER DOWN(FC-LD 出力低下)が表示されます。 TROUBLE RESET ボタンを押して、エラーを解除してください。

使用中の PEAK POWER 設定を確認して、下表の出力劣化率よりも下回ってきた場合、交換用の FC-LD を準備してください。エラー No.045/FC-LD POWER DOWN(FC-LD 出力低下)が表示されても、ただちに寿命ということではありません。

#### FC-LD 交換準備の目安

PEAK POWER	劣化率
120W	90% 未満
100W	80% 未満
80W	70% 未満
60W	60% 未満
40W	50% 未満
20W	40% 未満

## ERROR LOG 画面

STATUS 画面で ERROR LOG ボタンを押すと、ERROR LOG 画面が表示されます。この画面では、最大 1000 件のエラー履歴を上から新しい順に表示します。1000 件を超えた場合は、古い履歴から上書きされます。

ERROR LOG	Page	0/65
14.09.10 20:13:51 E168: MAIN SHUTTER CLOSE TROUBLE 14.09.10 20:13:51 E167: MAIN SHUTTER OPEN TROUBLE 14.09.10 18:20:18 E040: RELAY BOARD ERROR 14.09.10 18:19:25 E035: LASER POWER OUT OF RANGE 14.09.10 18:19:10 E035: LASER POWER OUT OF RANGE 14.09.10 18:17:14 E035: LASER POWER OUT OF RANGE 14.09.10 18:16:59 E035: LASER POWER OUT OF RANGE 14.09.10 18:16:59 E035: LASER POWER OUT OF RANGE 14.09.10 18:16:49 E035: LASER POWER OUT OF RANGE 14.09.10 17:29:54 E035: LASER POWER OUT OF RANGE 14.09.10 17:29:54 E035: LASER POWER OUT OF RANGE		
14.09.10 14:07:06 E069: PANEL 485COMM TIMEOUT 14.09.10 14:06:24 E069: PANEL 485COMM TIMEOUT 14.09.10 14:01:45 E069: PANEL 485COMM TIMEOUT 14.09.10 13:58:29 E069: PANEL 485COMM TIMEOUT 14.09.10 13:52:51 E069: PANEL 485COMM TIMEOUT		

#### 表示項目の見方

:設定できる項目

	エラーが発生した日付が表示されます。
::	エラーが発生した時刻が表示されます。
E***	エラーコードが表示されます。
:	エラーコードに対応したエラーメッセージが表示されます。
Page	現在表示中のページ/総ページ数が表示されます。
	行単位で上下にスクロールします。表示されていない行は、このボタンを押し て表示します。
\$ ₹	ページ単位で上下にスクロールします。表示されていないページは、このボタ ンを押して表示します。
X	STATUS 画面に戻ります。
概要編

設置・準備編

操作編

### EVENT LOG 画面

STATUS 画面で EVENT LOG ボタンを押すと、EVENT LOG 画面が表示されます。この画面では、最大 4000 件の装置動作履歴を上から新しい順に表示します。4000 件を超えた場合は、古い履歴から上書きされます。

EVENT LOG			Page	0/265
14.09.11         08:45:27           14.09.11         08:39:19           14.09.11         08:39:19           14.09.11         08:39:19           14.09.11         08:39:19           14.09.11         08:39:15           14.09.11         08:39:15           14.09.11         08:39:15           14.09.11         08:39:51           14.09.11         08:39:55           14.09.11         08:37:56           14.09.11         08:37:56           14.09.11         08:37:51           14.09.11         08:37:51           14.09.11         08:37:50           14.09.11         08:37:50           14.09.11         08:37:51           14.09.11         08:37:51           14.09.11         08:37:50           14.09.10         20:16:38           14.09.10         20:16:38           14.09.10         20:16:38	PANEL INTERNAL PANEL PANEL PANEL PANEL INTERNAL INTERNAL INTERNAL INTERNAL INTERNAL INTERNAL INTERNAL	RESET_ERRORS Schedule Setting Error pps/shot setting Fix schedule data Fix schedule data Peak Change Schedule No. PANEL_CTRL EXEC_SELF_TEST AWAKE_ERR DO_WAIT POWER_ON PANEL_CTRL EXEC_SELF_TEST AWAKE_ERR	000000000000000000000000000000000000000	
				×

#### 表示項目の見方

	イベントが発生した日付が表示されます。
-::	イベントが発生した時刻が表示されます。
入力元	イベントを発生させた指示の入力元を示します。
イベント内容	装置の動作内容が表示されます。
Page	現在表示中のページ/総ページ数が表示されます。
	行単位で上下にスクロールします。表示されていない行は、このボタンを押し て表示します。
★ ₹	ページ単位で上下にスクロールします。表示されていないページは、このボタ ンを押して表示します。
<	STATUS 画面に戻ります。

### SOFTWARE VERSION 画面

STATUS 画面で VERSION ボタンを押すと、SOFTWARE VERSION 画面が表示されます。 この画面では、各ソフトウェアのバージョンを表示します。

SOFTWARE	VERSION			
ML-5120A				
	PARTS NO.	VERSION	DATE	BUILD NO.
CPU	SA1175224	X00-03A	2014/09/10	1847
TOUCH PANEL	SA1175226	X00-03A	2014/09/02	
MAIN FPGA	SA1173471	X00-04G	2014/07/08	
SUB FPGA	SA1173686	¥00-01B	2014/07/23	
MTN CPU	SA1175260	V00-01B	2013/12/18	
SUBCON	SA99999999	V00-00A		

This Product uses the Source Code of T-Kernel under T-License granted by the T-Engine Forum (www.t-engine.org)

#### 表示項目の見方

:設定できる項目

ユニット名	ソフトウェアを使用しているユニットの名称が表示されます。
PARTS NO.	ソフトウェアの部品番号が表示されます。
VERSION	ソフトウェアのバージョンが表示されます。
DATE	ソフトウェアの更新日が表示されます。
BUILD NO.	製造時の内部管理に使用される番号です。
X	STATUS 画面に戻ります。

×

### 3. 装置設定の変更

### CONFIG 画面

CONFIG 画面では、装置の設定を行います。通信設定、パスワード、言語表示など、起動中に設定変更できる設定値を変更ができます。

CONFIGURATION SETUP	
	SCHED
LASER CONTROL DATE and TIME	MON
RS-485 COMM ACTIVE HEAT CONTROL(OPT.)	STATUS
TCP/IP COMM PEAK-POWER SYNCHRONIZE	CONFIG
PASSWORD	
LD TEMP. 日本語 English	
LD OFF BEAM OFF GUIDE OFF	

### 表示項目の見方

LASER レーザ制御関係の設定画面が表示されます。 CONTROL RS-485 COMM RS-485 通信設定画面が表示されます。 TCP/IP COMM TCP/IP 通信設定画面が表示されます。 PASSWORD パスワード設定画面が表示されます。 LD TEMP. LD 温度範囲外出力設定の画面が表示されます。 DATE and TIME 日付、時間の設定画面が表示されます。 ACTIVE HEAT アクティブヒートコントロール機能(オプション)が有効な場合、表示されます。 CONTROL (OPT.) ボタンを押すと、温度表示の上限値を設定する画面が表示されます。 ピークパワー同期機能が有効な場合、表示されます。 PEAK-POWER **SYNCHRONIZE** ボタンを押すと、ピークパワー同期設定画面が表示されます。 LANGUAGE 画面に表示される言語(日本語、英語)を切り替えます。前回終了時の言語が 表示されます。初期設定は英語です。 日本語 日本語表示に切り替えます。 English 英語表示に切り替えます。

設置・準備編

操作編

#### LASER CONTROL OPTION PARAMETERS

CONFIGURATION SETUP				
LASER CONTROL OP	TION PARA	METERS		
LD AUTO START	OFF	NG LASER STOP	OFF	
LASER START DELAY	16ms	GUIDE BLINK	OFF	
EXT. 1/0 PULSE WIDTH	20ms	C₩ SLOPE CHK DISABLE	OFF	
LD OFF BEAM OFF GUIDE OFF				

### 表示項目の見方

LD AUTO START	LD 電源の自動起動の ON/OFF を切り替えます。ON にすると LD 電源が自動で起動 し、LD が ON の状態で画面が表示されます。
NG LASER STOP	ON にすると、エラー No.035/LASER POWER OUT OF RANGE(レーザパワー範囲外) が発生したときに LD および BEAM が OFF となり、レーザを停止します。
LASER START DELAY	レーザスタート信号と条件信号の受付時間を、0.1ms、1ms、2ms、4ms、8ms、 16ms から設定します。
GUIDE BLINK	ガイド光の点滅または連続点灯を ON/OFF で設定します。
EXT.I/O PULSE WIDTH	EXT.I/O の終了出力およびモニタ正常/異常出力の出力時間を、20ms、30ms、 40ms から設定します。
CW SLOPE CHK DISABLE	CW エンベロープ監視(レーザ光の範囲監視)において、スロープ部分を監視する かしないかを設定します。ON にすると、スロープ部分の監視を行いません。
X	CONFIG 画面に戻ります。

概要編

操作編

### **RS-485 COMMUNICATION SETUP**

CONFIGURATION SETUP				
RS-485 COMM	NUNICATION S	ETUP		
NETWORK #				
BAUD RATE	9600	DATA BIT	8BIT	
PARITY	ODD	STOP BIT	2BIT	
LD OFF BEA	M OFF GL	JIDE OFF		

### 表示項目の見方

NETWORK	外部通信機能で遠隔操作をするとき、装置 No. を #0 ~ #15 の範囲で設定します。
BAUD RATE	通信速度を 9600、19200、38400、57600、115200 bps から設定します。
DATA BIT	データビットの長さを、8bit、7bit から設定します。
PARITY	パリティ設定を、なし(NONE)、偶数(EVEN)、奇数(ODD)から設定します。
STOP BIT	ストップビットを、2bit、1bit から設定します。
X	CONFIG 画面に戻ります。

#### TCP/IP COMMUNICATION SETUP

CONFIGURATION SET	ΓUP	
TCP/IP COMMUNICATI	ON SETUP	
ETHERNET ADDRESS	00 : D0 : C9 : CA : 84 : C8	
IP ADDRESS	192 . 168 . 1 . 10	
SUBNET MASK	255 . 255 . 0 . 0	
DEFAULT GATEWAY	192 . 168 . 1 . 254	
LD OFF BEAM OFF	GUIDE OFF	

### 表示項目の見方

ethernet Address	イーサネットアドレスが表示されます。
IP ADDRESS	IP アドレスを設定します。
SUBNET MASK	サブネットマスクを設定します。
DEFAULT GATEWAY	デフォルトゲートウェイアドレスを設定します。
X	CONFIG 画面に戻ります。

### PASSWORD 画面

PASSWORD 画面では、設定した加工条件を保護するためにパスワードを設定します。パ スワードを設定し有効にしておくと設定値が保護され、管理者以外は変更できないよう になります。



#### 表示項目の見方

SCHEDULE EDIT		ケジュールの保護状態が UNLOCK/LOCK で表示されます。 更可能な場合は UNLOCK、変更不可の場合は LOCK が表示されます。
ENTER A PASSWORD	入	カボックスを押すとキーボードが表示され、パスワードを入力できます。
X	CC	DNFIG 画面に戻ります。

### 設定値を保護する

パスワードを設定して、設定値を保護する方法を説明します。

### 9 現在のパスワードを入力する

CONFIG 画面で「PASSWORD」ボタンを押します。
 PASSWORD 画面が表示されます。

(2) パスワード入力ボックスを押します。キーボードが表示されます。



入力したパスワードが間違っていると、WRONG PASSWORD 画面が表示されますので、 再度、設定されているパスワードを入力します。



## 2 🕈 パスワードを有効にする

(1)「SCHEDULE EDIT」設定ボタンを押します。 表示されたウィンドウで「LOCK」を選択すると、ボタンの表示が「UNLOCK」から「LOCK」 に切り替わり、パスワードが有効になって一部の設定項目が保護され、変更不可になり ます。

➡「UNLOCK」を選択すると、表示が「UNLOCK」になり、設定項目の保護が解除され、 変更可能になります。

### 🌻 新しいパスワードを設定する

(1)「CHANGE PASSWORD」ボタンを押します。 パスワード変更画面が表示されます。



(2) パスワード入力ボックス(上段)を押します。 キーボードが表示されます。

(3) パスワード入力ボックス(上段)に、新しいパスワードを入力します。4 文字の数字またはアルファベットを入力してください。



(4) キーボードの ENTER キーを押します。

確認画面が表示されます。

⇒ 数字またはアルファベット4文字を入力していないと、エラーメッセージが表示されますので、再度パスワードを入力します。

(5) パスワード再入力ボックス(下段)に、同じパスワードを入力します。 設定したパスワードが登録され、PASSWORD CHANGED が表示されます。

⇒ パスワードが一致しないと、WRONG PASSWORD 画面が表示されますので、OK ボ タンを押して同じパスワードを入力します。



(6) OK ボタンを押します。

PASSWORD 画面に戻ります。

⇒ CURRENT PASSWORD の表示が、変更したパスワードになります。

保護される項目は以下のとおりです。

表示画面	項目
SCHEDULE 画面	<ul> <li>SCHEDULE (スケジュール番号)</li> <li>FORM (FIX/FLEX/CW の波形切り替え)</li> <li>PEAK POWER (レーザ出力ピーク値)</li> <li>RESOL (出力時間の入力分解能)</li> <li>↑ SLOPE (FLASH1 にアップスロープする時間)</li> <li>FLASH1 (第1レーザの出力時間と出力値)</li> <li>COOL1 (FLASH1 と FLASH2 の間に挿入するレーザ出力しない時間)</li> <li>FLASH2 (第2レーザの出力時間と出力値)</li> </ul>

#### 3.装置設定の変更

H	BΠ
$\mathbf{T}$	Ы
F	
E	E.
4	
ĥî	扁

表示画面	項目
SCHEDULE 画面	<ul> <li>COOL2 (FLASH2 と FLASH3 の間に挿入するレーザ出力しない時間)</li> <li>FLASH3 (第 3 レーザの出力時間と出力値)</li> <li>↓ SLOPE (最終 FLASH にダウンスロープする時間)</li> <li>POINT 01 ~ 20 (FLEX の場合の各ポイントの出力時間と出力値)</li> <li>REPEAT (1 秒間のレーザ光出力回数)</li> <li>SHOT (レーザ光の出力回数)</li> <li>Fn (スケジュールの編集補助機能)</li> <li>MODULATION 画面内:</li> <li>DUTY (デューティ比)</li> <li>MODULATION (変調度)</li> <li>FREQUENCY (周波数)</li> <li>MODU (変調機能の ON/OFF)</li> <li>WAVE (変調波形の種類)</li> <li>SEAM 画面内:</li> <li>SHOT (POINT 01 ~ 20 まで各ポイントのレーザ光の出力回数)</li> <li>POWER (POINT 01 ~ 20 まで各ポイントのレーザ出力値 %)</li> <li>SEAM (フェード機能の ON/OFF)</li> <li>ACTIVE HEAT CONTROL 画面内:</li> <li>MODE (STAGE 01 ~ 20 まで各ステージの制御方法)</li> <li>TARGET TEMP. (目標温度)</li> <li>EXPERT SETTING (アクティブヒートコントロール機能の詳細設定)</li> </ul>
MONITOR 画面	SCHEDULE (スケジュール番号) FORM (FIX/FLEX/CW の波形切り替え) HIGH (モニタするレーザエネルギーの上限値) LOW (モニタするレーザエネルギーの下限値)
STATUS 画面	SCHEDULE (スケジュール番号) FORM (FIX/FLEX/CW の波形切り替え) SHOT COUNT (レーザ光の総出力回数 SHOT COUNT のリセット) GOOD COUNT (レーザ光の適正出力回数 GOOD COUNT のリセット)
CONFIG 画面	LASER CONTROL (レーザ制御設定) RS-485 COMM (RS-485 通信設定) TCP/IP COMM (TCP/IP 通信設定) DATE and TIME (日時・時刻の設定) ACTIVE HEAT CONTROL (OPT.) (温度表示上限値の設定) LANGUAGE 日本語 (言語の切替) English (言語の切替)

上記の設定項目が変更不可能になり、設定値が保護されます。

⇒ 設定値を変更するときは、パスワードを入力してパスワード設定画面を表示し、 「SCHEDULE EDIT」を UNLOCK にします。 LD TEMP. SETTING

L	CONFIGUI	RATION SE	TUP		
		CURR. TMP. [deg]	RANGE [deg] L H	IN RANGE TIME [s]	OUT RANGE TIME [s]
	FCLD TMP.	0.0	0.0 ~ 99.9	5	10
					×

### 表示項目の見方

CURR. TMP.[deg]	現在の LD 温度を表示します。
RANGE[deg] L	温度範囲の下限を設定します。
RANGE[deg] H	温度範囲の上限を設定します。
IN RANGE TIME[s]	範囲内と判定するまでの遅れ時間を設定します。
OUT RANGE TIME[s]	範囲外と判定するまでの遅れ時間を設定します。
X	CONFIG 画面に戻ります。

概要編

操作編

### SETTING AT DATE AND TIME

CONFIGURATION SETUP	
SETTING AT DATE AND TIME	
LD OFF BEAM OFF GUIDE OFF	

### 表示項目の見方

DATE	年(西暦の下2桁)、月、日を設定します。
TIME	時刻を 24 時間制で設定します。
X	CONFIG 画面に戻ります。

標準			
	CONFIGURATION	N SETUP	
	HEAT DETECTOR S	SETTING	
	DEVICE INFO. F	:/₩ VERSION: IEASURING RANGE:	426 140.0 [deg] — 3000.0 [deg]
	THERMO SPAN H [deg]	500.0	SENSOR CORRECTIONS SPAN 1.000
			CURT.TEMP. 0366 deg.
			×
AHC 外部 I/O	CONFIGURATION	N SETUP	
	HEAT DETECTOR S	SETTING	
	DEVICE INFO. F	7₩ VERSION: IEASURING RANGE:	426 140.0 [deg] — 3000.0 [deg]
	THERMO SPAN H [deg]	500.0	SENSOR CORRECTIONS
	STAGE-END SIGNAL ₩IDTH	20ms	
			CORT.TEMP. U307 deg.

#### HEAT DETECTOR SETTING

#### 表示項目の見方

DEVICE INFO. F/W VERSION MEASURING RANGE	ヒートディテクターのファームウェアバージョンが表示されます。 ヒートディテクターの測定範囲が表示されます。一般に、定格よりも広いです。
THERMO SPAN H [deg]	温度表示の上限値をヒートディテクターの定格の範囲で設定します。 一般に、AHC ターゲット温度より 10% 程度大きい値を設定します。
STAGE-END SIGNAL WIDTH	外部出力のステージ終了信号幅を、20、30、40ms から選択します。
SPAN	センサの感度補正や窓材使用時の透過率補正のとき、測定温度の倍率を 0.500 ~ 2.000 の範囲で設定します。初期値は 1.000 です。 1.000 以下に設定すると、測定温度範囲の上限が低下していきます。

#### 3.装置設定の変更

概要編

設置・準備編

操作編

OFFSET	測定温度の偏位を -50.0 ~ 50.0 の範囲で設定します。初期値は 0.0 です。 全測定範囲に対して平行移動します。また、温度指示値にリニアに対応します。
CURT.TEMP.	現在の測定温度が表示されます。測定範囲外の場合は "" が表示されます。
X	CONFIG 画面に戻ります。

### PEAK-POWER SYNCHRONIZE SETTING

CONF	I GURAT	ION SETUP			
	PEAK-	POWER SYNCHRO	NIZE SETT	ING	
		SCHEDULE No.			
	No.1		>>	10	
	No.2		>>		
	No.3		>>		
	No.4		>>		
	No.5		>>		
					×

### 表示項目の見方

SCHEDULE No.	同期するスケジュール番号を No.1 ~ No.5 の最大 5 つ設定できます。 上記の画面例では、SCHEDULE 番号 #0 と #10 のレーザ出力ピーク値が同期さ れ、#0 のレーザ出力ピーク値を変更すると、#10 のレーザ出力ピーク値も同じ 値に変更されます。同期するスケジュールが設定エラーになるようなレーザ出 力ピーク値の変更はできません。 また、設定した SCHEDULE 番号の SCHEDULE 画面の右上部には、[LINKED: #] と表示され、同期先がお互いに判別できます。
X	CONFIG 画面に戻ります。

### INITIALIZE 画面

INITIALIZE 画面では、設定値を初期化したり、異常出力やLD 劣化チェックなどを設定 するための画面を表示します。



INIT. SCHEDULE	確認ウィンドウが表示され、Yes を選択すると、設定値を初期化します。
USER SETTING	USER SETTING 画面が表示されます。

:設定できる項目

### USER SETTING

INITIALIZE (USER SETTING)	
Ext.I/O "MONITOR TROUBLE" OUTPUT TIMING(CW)	SCH. OUTPUT END
OUTPUT Ext.I/O"TROUBLE" by REM.I/L ERROR	EXEC
AUTO LD POWER CHECK	NONE
PEAK-POWER SYNCHRONIZE	NONE
ACTIVE HEAT CONTROL (OPTION)	NONE
	×

### 表示項目の見方

Ext.I/O "MONITOR TROUBLE" OUTPUT TIMING (CW)	<ul> <li>CW 波形のモニタ上下限チェック異常の出力タイミングを設定します。</li> <li>SCH. OUTPUT END:出力終了時に出力する(初期設定)</li> <li>MON. TRB. DETECT:異常発生時に出力する(出力中、異常発生までは正常出力する)</li> </ul>			
OUTPUT Ext.I/O "TROUBLE" by REM.I/L ERROR	エラー No.022/EXTERNAL INTERLOCK OPENED(インタロック 作動)が発生したときに、外部入出力で異常出力するかどうかを 設定します。 EXEC:出力する(初期設定) NONE:出力しない			
AUTO LD POWER CHECK	起動後初めての LD 点灯中に、LD 劣化チェックを自動で行うかど うかを設定します。 NONE:実行しない(初期設定) EXEC:実行する			
PEAK-POWER SYNCHRONIZE	ピークパワー同期設定を使用するかどうかを設定します。ピーク パワー同期関連の機能や表示は、この設定が USE の場合に有効に なります。 NONE:使用しない(初期設定) USE:使用する			
ACTIVE HEAT CONTROL (OPTION)	オプションのヒートディテクター連動設定を使用するかどうかな 設定します。ヒートディテクター連動関連の機能や表示は、この 設定が USE の場合に有効になります。 NONE:使用しない(初期設定) USE:使用する			
X	INITIALIZE 画面に戻ります。			

操作編

概要編

### INITIALIZE 画面を表示する

(1) CONTROL キースイッチを OFF にして、MAIN POWER 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。



(2) KEY SWITCH CHECK 画面が表示されている間に、「INITIALIZE」ボタンとレーザ コントローラの右のボタン(上図の赤い部分)を同時に押します。INITIALIZE 画面が表示されます。

INITIALIZE		
	INIT. SCHEDULE	
	USER SETTING	

➡ CONTROL キースイッチが OFF になっていないと、KEY SWITCH CHECK 画面は表示されません。

### 4. レーザ出力条件の設定

SCHEDULE 画面では、レーザ光の出力条件を設定し SCHEDULE 番号を付けて登録します。 設定した SCHEDULE 番号を入力して、出力条件を呼び出すことができます。 定型波形(FIX)と任意波形(FLEX / CW)では、レーザ出力時間とレーザ出力値の設定 項目が異なります。





#### 表示項目の見方

PEAK POWER	<ul> <li>レーザ出力ピーク値(「FLASH1」~「FLASH3」を100%にしたときの値)</li> <li>を設定します。実際のレーザ出力値(「FLASH1」~「FLASH3」)は、ここで</li> <li>設定したピーク値を基準値(100%)として、ピーク値に対する割合(%)を</li> <li>設定します。</li> <li>〈注意〉設定できるレーザ出力ピーク値は、0~120Wです。</li> </ul>
↑ SLOPE	「FLASH1」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。 「FLASH1」を設定してから、↑ SLOPE ≦ FLASH1 の範囲で設定してください。
FLASH1	<ul> <li>第1レーザのレーザ出力時間 TIME [ms] とレーザ出力値 POWER [%] を 以下の範囲で設定します。</li> <li>レーザ出力時間 (TIME [ms])</li> <li>「RESOL」が 0.1ms のとき: 0.0 ~ 500.0ms</li> <li>「RESOL」が 0.05ms のとき: 0.00 ~ 99.95ms (0.01 の位は 0 か 5)</li> <li>レーザ出力値 (POWER [%]): 0.0 ~ 200.0%</li> <li>FLASH1 の出力時間には、↑ SLOPE の時間が含まれます。</li> </ul>
FLASH2	第 2 レーザのレーザ出力時間 TIME [ms] とレーザ出力値 POWER [%] を 第 1 レーザと同じ範囲で設定します。

FLASH3	<ul> <li>第3レーザのレーザ出力時間 TIME [ms] とレーザ出力値 POWER [%] を</li> <li>第1レーザと同じ範囲で設定します。</li> <li>FLASH3の出力時間には、↓ SLOPE の時間が含まれます。</li> </ul>
↓ SLOPE	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。 ↓ SLOPE ≦ FLASH1、FLASH2、FLASH3 の範囲で設定してください。
REFERENCE VALUE	<ul> <li>設定したレーザ出力条件によるレーザ出力エネルギー(J)の予測値が表示されます。</li> <li>&lt;注意&gt;本装置は、レーザパワーフィードバック制御によりレーザ光の出力エネルギーを算出していますが、光学的・電気的な特性により、レーザ出力エネルギーの予測値と測定値(実測値)は若干異なります。レーザ出力エネルギーの予測値は、あくまでも目安としてご使用ください。</li> </ul>
RESOL	ボタンを押すと、選択中のスケジュールの入力分解能を 0.1ms、0.05ms か ら選択することができます。 スケジュール入力分解能を変更すると、現在選択中のスケジュールはクリア され、初期値が設定されます。
COOL	<ul> <li>COOL1、COOL2の設定をします。</li> <li>COOL1: FLASH1 と FLASH2の間にレーザ出力しない時間を挿入する場合、 0.0ms 以外の値を設定します。</li> <li>COOL2: FLASH2 と FLASH3の間にレーザ出力しない時間を挿入する場合、 0.0ms 以外の値を設定します。</li> <li><b>〈注意〉</b>COOL1、COOL2 が設定されている区間では、出力下限値での発振が 行われます。</li> </ul>
MODU	ボタンを押すと、選択中のスケジュール番号に関する変調設定画面が開きま す。変調機能が ON の場合、点灯表示されます。ON/OFF は MODULATION 画面内で設定します。
SEAM	ボタンを押すと、選択中のスケジュール番号に関するシーム設定画面が開き ます。シーム加工用のフェード機能が ON の場合、点灯表示されます。ON/ OFF は SEAM 画面内で設定します。
HEAT	アクティブヒートコントロール機能(オプション)が有効な場合、表示され ます。ボタンを押すと、選択中のスケジュール番号に関するアクティブヒー トコントロール設定画面が開きます。アクティブヒートコントロール機能が 設定されている場合、点灯表示されます。アクティブヒートコントロール機 能は ACTIVE HEAT CONTROL 画面内で設定します。
REPEAT	レーザ光の 1 秒間の出力回数を、1 ~ 5000pps (pulse per second)の範囲 で設定します。
SHOT	レーザ光の出力回数を、1~9999の範囲で設定します。設定した出力回数 に達するとレーザ出力は停止します。1を設定すると単発出力となります。 9999を設定するとレーザストップ信号が入力されるまで、レーザ光は出力 し続けます。
Fn	ボタンを押すと機能選択ウィンドウが開き、以下の編集補助機能を実行でき ます。 RESET:現在選択中のスケジュールを初期化します。 COPY:現在選択中のスケジュール設定をメモリ内の一時バッファにコピー します。 PASTE:現在選択中のスケジュールに対し、メモリ内一時バッファの設定を 書き戻します。

⇒ 画面上下の共通項目については P.63 を参照してください。

#### 〈注意〉

- ・レーザ出力値(%)の設定範囲は0~200%ですが、「PEAK POWER」の最大値×
   100%を超える設定はできません。100%を設定すると「PEAK POWER」で設定した値になります。
- レーザ出力時間 FLASH1 + COOL1 + FLASH2 + COOL2 + FLASH3 の合計時間は、
   PEAK POWER、REPEAT の値と組み合わせていくつかの制限があります。詳しくは、「ス ケジュールの入力制限について」(P.113)を参照してください。
- ・レーザ発振部の保護のため、装置最大出力の 10% 以下の領域では波形入力と無関係に 一定の強さの出力が行われます。詳しくは、「スケジュールの入力制限について」(P.113) を参照してください。

### SCHEDULE 画面(任意波形(FLEX))



#### 表示項目の見方

:設定できる項目

PEAK POWER	レーザ出力ピーク値(「POWER」を100%にしたときの値)を設定します。 実際のレーザ出力値(「POWER」)は、ここで設定したピーク値を基準値 (100%)として、ピーク値に対する割合(%)を設定します。 <注意>設定できるレーザ出力ピーク値は、0~120Wです。
	POINT 01 ~ POINT 20 までの POINT 表示欄を左右にスクロールします。表示されていない POINT は、このボタンを押して表示します。
POINT 01 ~ 20	「POINT 01」~「POINT 20」で各ポイントのレーザ出力時間とレーザ出力 値を設定します。

各種の設定

REFERENCE VALUE	<ul> <li>設定したレーザ出力条件によるレーザ出力エネルギー(J)の予測値が表示されます。</li> <li>&lt;注意&gt;本装置は、レーザパワーフィードバック制御によりレーザ光の出力エネルギーを算出していますが、光学的・電気的な特性により、レーザ出力エネルギーの予測値と測定値(実測値)は若干異なります。レーザ出力エネルギーの予測値は、あくまでも目安としてご使用ください。</li> </ul>
RESOL	ボタンを押すと、選択中のスケジュールの入力分解能を 0.1ms、0.05ms か ら選択することができます。 スケジュール入力分解能を変更すると、現在選択中のスケジュールはクリア され、初期値が設定されます。
MODU	ボタンを押すと、選択中のスケジュール番号に関する変調設定画面が開きま す。変調機能が ON の場合、点灯表示されます。ON/OFF は MODULATION 画面内で設定します。
SEAM	ボタンを押すと、選択中のスケジュール番号に関するシーム設定画面が開き ます。シーム加工用のフェード機能が ON の場合、点灯表示されます。ON/ OFF は SEAM 画面内で設定します。
HEAT	アクティブヒートコントロール機能(オプション)が有効な場合、表示され ます。ボタンを押すと、選択中のスケジュール番号に関するアクティブヒー トコントロール設定画面が開きます。アクティブヒートコントロール機能が 設定されている場合、点灯表示されます。アクティブヒートコントロール機 能は ACTIVE HEAT CONTROL 画面内で設定します。
REPEAT	レーザ光の1秒間の出力回数を、1~5000pps (pulse per second)の範囲 で設定します。
SHOT	レーザ光の出力回数を、1 ~ 9999の範囲で設定します。設定した出力回数 に達するとレーザ出力は停止します。1を設定すると単発出力となります。 9999を設定するとレーザストップ信号が入力されるまで、レーザ光は出力 し続けます。
Fn	ボタンを押すと機能選択ウィンドウが開き、以下の編集補助機能を実行でき ます。 RESET:現在選択中のスケジュールを初期化します。 COPY:現在選択中のスケジュール設定をメモリ内の一時バッファにコピー します。 PASTE:現在選択中のスケジュールに対し、メモリ内一時バッファの設定を 書き戻します。

⇒ 画面上下の共通項目については P.63 を参照してください。

#### 〈注意〉

- ・レーザ出力値(%)の設定範囲は0~200%ですが、「PEAK POWER」の最大値×
   100%を超える設定はできません。100%を設定すると「PEAK POWER」で設定した値になります。
- レーザ出力時間 POINT 01 ~ POINT 20 の合計時間は、PEAK POWER、REPEAT の値と 組み合わせていくつかの制限があります。詳しくは、「スケジュールの入力制限につい て」(P.113)を参照してください。

# 概要編

## SCHEDULE 画面(任意波形(CW))



### 表示項目の見方

:設定できる項目

PEAK POWER	レーザ出力ピーク値(「POWER」を100%にしたときの値)を設定します。 実際のレーザ出力値(「POWER」)は、ここで設定したピーク値を基準値 (100%)として、ピーク値に対する割合(%)を設定します。 <注意>設定できるレーザ出力ピーク値は、0~120Wです。					
4 Þ.	POINT 01 ~ POINT 20 までの POINT 表示欄を左右にスクロールします。表 示されていない POINT は、このボタンを押して表示します。					
RESOL	SOL ボタンを押すと、選択中のスケジュールの入力分解能を 1s、0.1s、0.01 0.001s から選択することができます。 スケジュール入力分解能を変更すると、現在選択中のスケジュールはクリ され、初期値が設定されます。					
POINT 01 ~ 20	「POINT 01」~「POINT 20」で各ポイントのレーザ出力時間とレーザ出力 値を設定します。					
MODU	ボタンを押すと、選択中のスケジュール番号に関する変調設定画面が開きま す。変調機能が ON の場合、点灯表示されます。ON/OFF は MODULATION 画面内で設定します。					
HEAT	アクティブヒートコントロール機能(オプション)が有効な場合、表示され ます。ボタンを押すと、選択中のスケジュール番号に関するアクティブヒー トコントロール設定画面が開きます。アクティブヒートコントロール機能が 設定されている場合、点灯表示されます。アクティブヒートコントロール機 能は ACTIVE HEAT CONTROL 画面内で設定します。					
Fn	ボタンを押すと機能選択ウィンドウが開き、以下の編集補助機能を実行でき ます。 RESET:現在選択中のスケジュールを初期化します。 COPY:現在選択中のスケジュール設定をメモリ内の一時バッファにコピー します。 PASTE:現在選択中のスケジュールに対し、メモリ内一時バッファの設定を 書き戻します。					

⇒ 画面上下の共通項目については P.63 を参照してください。

### レーザ光の出力条件を設定する

SCHEDULE 画面(定型波形(FIX))の設定方法を説明します。

- ⇒ 256 種類の出力条件を設定し、#0~ #255 の SCHEDULE 番号を付けておくことができます。レーザ加工を行うときは、設定した SCHEDULE 番号を入力し、設定しておいた出力条件でレーザ加工を行うことができます。
- ⇒ 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。

### ● 定型波形(FIX)で出力条件を設定する

「FIX」では、「FLASH1」(第 1 レーザ)~「FLASH3」(第 3 レーザ)でレーザ光の出力 時間と出力値を設定し、最大 3 分割で定型の波形となるレーザ光を設定します。 ここでは、SCHEDULE 番号:#0、ピーク値:100W、FLASH1:3.6ms/100%、COOL1:0.0ms、

FLASH2:2.4ms/85%、COOL2:0.0ms、FLASH3:1.9ms/50%、アップスロープ 0.6ms、 ダウンスロープ 1.2ms の出力条件を設定します。





(2)「SCHEDULE」設定ボタンを押します。

「<」「>」ボタンまたはテンキーで SCHEDULE 番号を入力し、ENT キーを押します。

(3)「FORM」設定ボタンを押して「FIX」を設定します。

(4)「PEAK POWER」設定ボタンを押します。

テンキーでレーザ出力ピーク値を入力し、ENT キーを押します。 〈注意〉

設定できるレーザ出力ピーク値は、0 ~ 120W です。

(5)「FLASH1」~「FLASH3」の、レーザ出力時間「TIME [ms]」およびレーザ出力 値「POWER [%]」設定ボタンを押します。

テンキーでそれぞれの値を入力し、ENT キーを押します。

⇒ レーザ出力時間は 0.0 ~ 500.0ms の範囲で設定し、レーザ出力値は、設定したレー ザ出力ピーク値を 100%としたときの割合(%)を設定します。

〈注意〉

レーザ出力時間は、次の値になるように設定してください。

 $\lceil FLASH1 \rfloor + \lceil FLASH2 \rfloor + \lceil FLASH3 \rfloor \leq 500.0 ms$ 

(6)「FLASH1」と「FLASH2」の間にレーザ出力しない時間を挿入するときは COOL ボタンを押し、「COOL1」に出力停止時間(ms)を設定します。

 (7)「FLASH2」と「FLASH3」の間にレーザ出力しない時間を挿入するときは COOL ボタンを押し、「COOL2」に出力停止時間(ms)を設定します。
 <注意>

レーザ出力時間とレーザ出力しない時間は、次の値になるように設定してください。 「FLASH1」+「COOL1」+「FLASH2」+「COOL2」+「FLASH3」≦ 500.0ms

(8)「↑ SLOPE」設定ボタンを押します。

テンキーでレーザ光が FLASH1 にアップスロープする(徐々に強くなっていく)時 間「TIME[ms]」を入力し、ENT キーを押します。

〈注意〉

FLASH1の出力時間には「↑SLOPE」の時間が含まれます。

「↑ SLOPE」は、次の値になるように設定してください。

↑ SLOPE ≦ FLASH1

(9)「↓ SLOPE」設定ボタンを押します。

テンキーでレーザ光が最終 FLASH にダウンスロープする(徐々に弱くなっていく) 時間「TIME[ms]」を入力し、ENT キーを押します。

〈注意〉

最終 FLASH の出力時間には「↓ SLOPE」の時間が含まれます。

「↓ SLOPE」は、次の値となるように設定してください。

 $\downarrow$  SLOPE  $\leq$  FLASH1、FLASH2、FLASH3

(10) 1 秒間に複数回出力するときは「REPEAT」設定ボタンを押し、テンキーでレー
 ザ光の1 秒間の出力回数を、1~5000pps(pulse per second)の範囲で設定します。

(11) 繰り返し出力するときは「SHOT」設定ボタンを押し、テンキーでレーザ光の
 出力回数を、1~9999の範囲で設定します。
 → 1を設定すると単発出力となります。

ML-5120A 97



(3)「X」ボタンを押して SCHEDULE 画面に戻ります。

1 pps SHOT:

REPEAT:

SEAM: OFF



(3)「X」ボタンを押して SCHEDULE 画面に戻ります。

### ● 出力条件を確認する

(1) 画面に表示された波形を確認します。

設定したレーザ出力時間とレーザ出力値がグラフ表示され、出力されるレーザ光を波形 で確認することができます。



- ⇒ 波形の立ち上がりに、オーバーシュート(設定値より高い形)が発生することがあります。その場合は「↑ SLOPE」を 0.1 ~ 1.0ms ほど長くしてください。
- (2)「REFERENCE VALUE」に表示された出力エネルギーを確認します。
- ⇒「REFERENCE VALUE」には、設定した出力条件によるレーザ出力エネルギーの予測 値が表示されます。レーザ加工時の実測値(MONITOR 画面に表示される測定値) とは若干異なりますが、目安として参考にしてください。

### SEAM 画面

SEAM 画面では、シーム加工のフェード機能を設定します。フェード機能は、レーザ出 力値の調整機能をいい、レーザエネルギーをなだらかに上げ下げして、シーム加工に適 した連続波形にします。



#### 表示項目の見方

:設定できる項目

<b>4</b>	POINT 01 ~ POINT 20 までの POINT 表示欄を左右にスクロールします。表示されていない POINT は、このボタンを押して表示します。
SHOT [count]	POINT 01 ~ POINT 20 までのレーザ光の出力回数を 1 ~ 9999 の範囲で設定 します。
POWER [%]	POINT 01 ~ POINT 20 までの各「SHOT」のレーザの出力値を、SCHEDULE 画面で設定した「PEAK POWER」に対する割合(%)、0 ~ 150%の範囲で設 定します。
SEAM	フェード機能*のON/OFFを設定します。 *レーザ出力値の調整機能。レーザエネルギーをなだらかに上げ下げして、 シーム加工に適した連続波形にする。 ON にするとシーム加工用のフェード機能が有効になり、OFF にすると解除さ れます。この機能を使わないときは OFF にしておきます。
REPEAT	レーザ光の1秒間の出力回数を、1~5000pps (pulse per second)の範囲 で設定します。 SCHEDULE 画面の「REPEAT」と共通です。
SHOT	レーザ光の出力回数を、1 ~ 9999の範囲で設定します。設定した出力回数 に達するとレーザ出力は停止します。1を設定すると単発出力となります。 9999を設定するとレーザストップ信号が入力されるまで、レーザ光は出力し 続けます。FORM で CW を選択した場合は、表示されません。 SCHEDULE 画面の「SHOT」と共通です。
Х	SCHEDULE 画面に戻ります。
⇒ 画面上下の非	共通項目については P.63 を参照してください。

操作編

### シーム加工の出力条件を設定する

SEAM 画面を表示し、フェード機能を使ってシーム加工用の出力波形を設定する方法を 説明します。

⇒ シーム加工用の波形を設定できるのは、FIX または FLEX の場合です。

### ▶ 出力条件を設定する

ここでは、レーザ光を連続で 100 回出力するシーム加工を例にして、「POINT 01」~ 「POINT 06」までの出力回数とエネルギーを設定します。レーザ光出力の始めと終わり 部分のエネルギーを、フェード機能により弱くしています。これにより、円周シーム加 工などの重なり部分の焼けすぎを防止し、最終ショットの加工跡をめだたなくすること ができます。

⇒ フェード機能は、加工の最初と最後以外でも設定することができます。

(1)「SEAM」ボタンを押して SEAM 画面を表示します。

SCHEDULE:#			FOR	M: FIX		
SEAM SCHEDU	ULE SETI	JP				SCHED
						MON
	POINT 01	POINT 02	POINT 03	POINT 04	POINT 05	OTATIO
SHOT[count]	1	0	0	0	0	STATUS
POWER[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
SEAM: OFF	REI	PEAT:	<mark>1</mark> pps S	нот : 📃	1 💌	CONFIG

### ● フェード機能を設定する

(1)「POINT 01」の「SHOT [count]」設定ボタンを押します。
 テンキーでレーザ光の出力回数を入力し、ENT キーを押します。
 最初の出力回数なので、1 を設定します。

⇒ 「POINT 01」の「SHOT [count]」は1しか設定できません。

(2)「POINT 01」の「POWER [%]」設定ボタンを押します。
 テンキーでレーザ出力値(%)を入力し、ENT キーを押します。
 SCHEDULE 画面で設定した「PEAK POWER」に対する割合を0~150.0%の範囲で設定します。

(3) 同様にして、「POINT 02」~「POINT 06」の「SHOT [count]」および「POWER[%]」を設定します。

⇒「POINT 06」は、 「▼ ボタンを押して POINT 表示欄を右スクロールすると表示されます。

SCHEDULE	# 💶 🗖		FOR	M: FIX		
SEAM SCHED	DULE SET	UP				SCHED
				<		MON
	POINT 02	POINT 03	POINT 04	POINT 05	POINT 06	etitle
SHOT[count]	10	40	50	90	200	514105
POWER[%]	100.0	100.0	100.0	100.0	20.0	
SEAM: OFF	REI	PEAT:	<mark>1</mark> pps S	нот : 📃	1 💌	CONFIG

#### 〈注意〉

「SHOT」で設定した出力回数が「SHOT [count]」の設定より少ない場合は、「SHOT [count]」でそれ以上の回数を設定していても無効になります。また、「SHOT」で 設定した出力回数が「SHOT [count]」の設定より多い場合は、「SHOT」で設定した 出力回数に達するまで、「SHOT [count]」の最終設定値の POWER を繰り返します。 例えば、「SHOT」を 40 と設定した場合は、「SHOT [count]」でも 40 ショットまでが有 効となります。(上の画面では POINT 03 の 40 まで)また、「SHOT」を 300 と設定した 場合は、「SHOT [count]」の 201 ~ 300 ショットまでは、最終設定値の POWER を繰り 返します。(ここでは、POINT 06の 20%のエネルギーで 201 ~ 300 ショットまで繰り返す)

### 🎈 フェード機能を有効にする

(1)「SEAM」設定ボタンを押し、ONを設定します。

- シーム加工用のフェード機能が有効になります。
- ⇒ フェード機能を使用しないときは「SEAM」設定ボタンを OFF にしておきます。
- ⇒「SHOT」設定ボタンでレーザ出力回数を 9999 に設定すると、レーザストップ信号 が入力されるまでレーザ光が出力し続け、フェード機能が無効になります。

SCHEDULE	#		FOR	M: FIX	j	
SEAM SCHEDULE SETUP						
					MON	
	POINT 02	POINT 03	POINT 04	POINT 05	POINT 06	OTATIO
SHOT[count]	10	40	50	90	200	STATUS
POWER[%]	100.0	100.0	100.0	100.0	20.0	
SEAM:	REPEAT: PPS_SHOT:				CUNFIG	

操作編

### MODULATION 画面

MODULATION 画面では、レーザ光の変調度や変調の周期などを設定します。



DUTY	レーザ出力値の DUTY 比を設定します。
	PEAK に対する 1 周期の High 時間の比率(DUTY 比)を、10 ~ 90 の範囲
	で設定します。

#### 4. レーザ出力条件の設定



画面上下の共通項目については P.63 を参照してください。

### 変調波形を設定する

MODULATION 画面を表示し、変調波形を設定する方法を説明します。

- ⇒ 設定した変調波形を使う場合、通常は、レーザ出力値(POWER [%])を100%にして使用してください。
- ⇒ 変調波形によるレーザ出力では、出力時間が設定値より若干延びることがあります。

### 🌔 変調波形を設定する

- (1)「MODU」ボタンを押して MODULATION 画面を表示します。
- ➡ MODULATION 画面のグラフ表示は、変調波形の1周期分のデータを表示しています。「DUTY」で1周期のHigh時間の比率、「MODULATION」で変調幅、「FREQUENCY」で繰り返しの周期(周波数)を設定します。



High Low

(2)「DUTY」設定ボタンを押します。

テンキーで1周期のHigh時間の比率(%)を入力し、ENTキーを押します。

(3)「MODULATION」設定ボタンを押します。

テンキーでレーザ出力ピーク値(100% 出力値)を中心値とした変調幅を入力し、 ENT キーを押します。

〈注意〉

変調幅は、レーザ出力最小値から SCHEDULE 画面で設定できるレーザ出力ピーク値の最 大値の範囲で設定します。

 例)レーザ出力ピーク値「PEAK POWER」が 100W の場合、PEAK POWER 100W × (1+ 上方向変調幅 20%) =120W となるため、40% を超える設定はできません。





概要編

### ACTIVE HEAT CONTROL 画面

ACTIVE HEAT CONTROL 画面では、アクティブヒートコントロール機能(オプション) を設定します。アクティブヒートコントロール機能は、加工部の温度を検出して、目標 温度を超えたらレーザを OFF にします。



#### 表示項目の見方

MODE	<ul> <li>波形の各ステージの制御方法を設定します。以下の3種類から選択できます。</li> <li>-: アクティブヒートコントロールを実行しません。設定された TIME および POWER でレーザ出力します。</li> <li>SKIP: 目標温度に達したら、次のステージに進みます。</li> <li>KEEP:目標温度でレーザ出力を制御します。</li> <li>ボタンを押すと順に切り替わります。スケジュールごとに設定できます。</li> </ul>			
EXT.OUT	<ul> <li>END:選択すると、ステージ終了時にステージ終了信号を出力します。この 出力時間は、HEAT DETECTOR SETTING 画面の「STAGE-END SIGNAL WIDTH」で指定します。</li> <li>HI: 選択すると、ヒートディテクターの ALM1 信号を出力します。</li> </ul>			
TARGET TEMP.	SKIP または KEEP 制御を行う目標温度を、ヒートディテクターの定格の範囲 で設定します。スケジュールごとに設定できます。			
EXPERT SETTING	アクティブヒートコントロール機能の詳細設定画面が表示されます。			
X	SCHEDULE 画面に戻ります。			
➡ 画面上下の封	 共通項目については P.63 を参照してください。			
設置・準備編

操作編

# **EXPERT SETTINGS**



#### 表示項目の見方

:設定できる項目

CORRECTION	補正率を 0.05 ~ 1.00 の範囲で設定します。			
MONITOR SPAN	<ul> <li>MONITOR 画面における、温度波形の表示時間を設定します。</li> <li>温度波形の表示時間=レーザ照射時間×MONITOR SPAN(設定範囲:1.0 ~ 2.0)</li> <li>〈注意〉</li> <li>CW 波形では、500ms以上のレーザ波形で以下の操作を行った場合、その時点で温度波形の表示が終了します。</li> <li>・スケジュールで設定した時間以内にレーザストップ信号入力で出力停止した場合</li> <li>・次のレーザ出力がスタートした場合</li> <li>・スケジュールの出力設定、番号が変更された場合</li> <li>・エラーが発生した場合</li> </ul>			
KEEP POW.	KEEP 動作時の出力を 0 ~ 100% の範囲で設定します。			
SMOOTHING	測定温度の移動平均の時間を、0.0001、0.001、0.01、0.1、0.2s から設定 します。温度変化が大きくて読み取りにくい場合は、設定時間を長くすると、 変動を小さく表示することができます。           入力値           人力信号   —— 時間			
CLOSE	ACTIVE HEAT CONTROL 画面に戻ります。			

第2章 各種の設定

# アクティブヒートコントロール機能(オプション)を 設定する

ACTIVE HEAT CONTROL 画面を表示し、アクティブヒートコントロール機能を設定する 方法を説明します。

⇒ 同時分岐仕様において、アクティブヒートコントロールを実行できるのは1分岐だけです。

# 🌻 アクティブヒートコントロール機能を設定する

(1)「HEAT」ボタンを押して ACTIVE HEAT CONTROL 画面を表示します。

S	CHEDULE:	# 💶 🗖		F(	RM: FIX	Í	
ACTIVE HEAT CONTROL					SCHED		
		STAGE 01	STAGE 02	STAGE 0	3 STAGE 04	STAGE 05	MON
	MODE	Ē	<u> </u>	-			STATUS
		TARG	ET TEMP.	3000	°C		
							CONFIG
			EXP	ERT Ings		×	

(2)「STAGE 01」~「STAGE 20」の「MODE」設定ボタンを押して、波形の各ステージに制御方法を設定します。

➡ 「MODE」設定ボタンは設定波形のステージの数だけ表示されます。STAGE の ▼ ボタンを押すと STAGE 表示欄が左右にスクロールし、未表示の STAGE を表示 することができます。

#### ステージについて

SCHEDULE 画面で設定した波形に対して、時間経過のある線分を1つのステージとして、 順に STAGE 01、02…と定義します。



FLEX モードまたは CW モードでは、1 つの線分になっていても POINT で分けて設定さ れている場合は、ステージも分かれます。

以下の設定の場合、4.0s まで同じ出力となっていますが、2.0s の箇所が POINT 02 に設 定されているため、2.0s までが STAGE 01、2.1 ~ 4.0s までが STAGE 02 となります。



#### 制御方法について (SKIP、KEEP)

SKIP に設定したステージでは、検出温度が「TARGET TEMP.」で設定した温度以上になるか、設定時間出力すると、次のステージに進みます。



KEEP に設定したステージでは、検出温度が「TARGET TEMP.」で設定した温度以上の間、 レーザ出力は OW となります。検出温度が「TARGET TEMP.」の温度を下回ると、スケジュー ル設定のレーザ出力をします。



「SKIP」または「KEEP」を1つでも設定すると ACTIVE HEAT CONTROL 画面で設定した アクティブヒートコントロール機能が有効になります。 → この機能を使用しないときは「−」を設定します。

(3)「TARGET TEMP.」設定ボタンを押します。

テンキーで目標温度をヒートディテクターの定格の範囲で入力し、ENT キーを押し ます。

## ● 詳細設定をする

(1)「EXPERT SETTING」ボタンを押して EXPERT SETTINGS 画面を表示します。

EXPERT SETTINGS		
CORRECTION 0.90	KEEP PO₩.	20 %
MONITOR SPAN 1.0	SMOOTHING	0.01s
		CLOSE

(2) 必要に応じて、各項目を設定します。

# 補正率を設定する

表示温度は保証値ではありません。ワークの材質や表面状態、出射ユニットの角度によって、値が変化することがあります。

補正率を変更することにより、表示温度を補正することができます。補正率を大きくす ると、表示温度が下がります。

(1) 熱電対またはサーミスタなどの接触型温度計で、加工時のワークの温度を測定します。

このとき、接触圧および接触による熱伝導によって温度が低めに出ることが多いので、 注意して測定してください。

(2) 表示温度が(1) で測定したワーク温度に合うように補正率を設定します。

# 日常点検を行う

製品出荷時に、接触型温度計で測定したハンダゴテの補正率を記録しています。以下の 手順で定期的に点検することを推奨します。

(1)「LD」設定ボタンを OFF、「BEAM」および「GUIDE」設定ボタンを ON に設定して、ガイド光がハンダゴテの下図の位置に来るように位置調整をします。



(2) 位置調整後に「GUIDE」設定ボタンを OFF に設定して、MONITOR 画面に表示 される温度(HEAT DETECTOR CURRENT)を確認します。



表示温度が低い場合には、出射ユニットの保護ガラスが汚れていないか確認してください。また、塵埃、ガス、湿気の多い環境でも温度表示値が低下しますので、注意してください。逆に、高く表示される場合には、近くに高温の熱源や照明などがないか確認してください。特に問題がない場合には、補正率を調整して使用してください。

⇒ 温度検出されるエリアは、使用するレンズ構成によって異なります。下表を参考にしてください。検出温度はエリアの平均温度となります。

集光レンズ	温度検出エリア (焦点位置)
f70	約ø 1.2mm
f120	約ø 1.6mm

➡ 焦点位置から外れると、温度検出エリアが大きくなり、低い温度で検出されます。
 ➡ ワークと出射ユニットの角度により、低い温度で検出されることがあります。

# 編集補助機能について

SCHEDULE 画面で、数値入力欄の右下にある「Fn」ボタンを押すと、スケジュール1件 単位で、初期化(RESET)、コピー(COPY)、貼り付け(PASTE)を行うことができます。

SCHEDULE:#						
PEAK POWER: 100 W REFERENCE VALUE: 0.00 J SCHED						
					RESOL	MON
	↑ SLOPE	FLASH1	FLASH2	FLASH3	↓SLOPE	OTATIO
TIME[ms]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	STATUS
POWER[%]		0.0	0.0	0.0	COOL	0011510
MODU SE	AM	REPEA	T T PF	s SHOT		CONF1G

メモリ上に、スケジュール1件分のデータを記憶しておくバッファがあります。コピー と貼り付けの機能を使って、スケジュールデータをこのバッファに出し入れすることが できます。

また、この機能を応用して、ある波形データを、別のスケジュール番号に移動すること もできます。

# 作業手順

(1) 移動元スケジュール番号を選択します。

(2)「Fn」ボタンを押して「COPY」を選択します。 メモリ内バッファにスケジュールをコピーします。



(3) 移動先スケジュール番号を選択します。

(4)「Fn」ボタンを押して「PASTE」を選択します。 メモリ内バッファからデータを復元します。

#### 〈注意〉

貼り付け機能を使うと、そのとき選択されているスケジュール番号の設定に、メモリ内 バッファのデータが上書き復元されるので、貼り付け実行前に画面に表示されていた データは失われます。

# スケジュールの入力制限について

スケジュールは以下の範囲をすべて満たすように設定してください。

	FIX/FLEX	CW		
PEAK POWER	0~120W			
REPEAT	$1 \sim 5000 \text{pps}$	_		
SHOT	1~9999 (9999 は無限出力)	_		
TIME	0.1ms 分解能:0.0 ~ 500.0ms 0.01ms 分解能:0、0.05 ~ 99.95ms (0.05ms ステップで設定可能、FIX で SLOPE は FLASH 以下の値を設定する)	1s 分解能:0 ~ 9999 sec 0.1s 分解能:0.0 ~ 999.9 sec 0.01s 分解能:0.00 ~ 99.99 sec 0.001s 分解能:0.000 ~ 9.999 sec		
POWER	$0 \sim 200.0\%$	0~200.0%		
変調設定 FREQUENCY	$1 \sim 5000$ Hz			
変調設定 MODULATION	0~100%			
変調設定 DUTY	$10 \sim 90\%$			
SEAM 設定 COUNT	0 ~ 9999 (前 POINT より大きい値を設定、POINT 01 は 1)	_		
SEAM 設定 POWER	0~150.0%	_		
レーザ出力値 *1	$0 \sim 120W$			
総出力時間 (FIX:FLASH1 ~ 3、COOL1,2 TIME 合計) (FLEX/CW:全 TIME の合計)	0.1ms 分解能:0 ~ 500.0ms 0.01ms 分解能:0、0.05 ~ 500.00ms (0.05ms ステップで設定可能)	1s 分解能:0 ~ 10000 sec 0.1s 分解能:0.0 ~ 1000.0 sec 0.01s 分解能:0.00 ~ 100.00 sec 0.001s 分解能:0.000 ~ 10.000 sec		
パルス波形での REPEAT の設定	総出力時間 (sec) > 1 / REPEAT	—		

\*1 レーザ出力値は以下のとおりです。

PEAK POWER × (POWER + 変調設定 MODULATION / 2) × SEAM 設定最大 POWER / 100 (変調設定 OFF の場合は MODULATION を 0、SEAM 設定 OFF の場合は SEAM 設定最大 POWER を 100 として計算します。)

上記を満たさない値を設定すると以下のようなダイアログが表示され、スケジュール設 定は変更されません。ダイアログに表示されるパラメータの設定値を見直してください。

The peak power is out of the setting range. Change the peak power setting.
ОК

ダイアログの1行目にどのパラメータの範囲が超えているか表示され、2行目に設定を 見直す必要のあるパラメータが表示されます。表示されたパラメータの入力値を見直し てください。

# 5. 出力のモニタ

# MONITOR 画面

MONITOR 画面では、モニタされたレーザ光の測定値を確認したり、モニタ値の範囲を 設定します。

FIX / FLEX



CW



#### 表示項目の見方

:設定できる項目

ENERGY (FIX /FLEX)	レーザエネルギーの測定値(J)が表示されます。レーザ光が出力され るたびに測定、表示されますが、高速繰り返し出力の場合は表示が間 に合わないため、一定間隔ごとのエネルギーが表示されます。
AVERAGE	出力されたレーザ光の平均パワー(W)が表示されます。FIX/FLEX モー ドの場合、モニタ表示のみで、上下限判定は行いません。
HIGH LOW	モニタするレーザエネルギー*の上限値「HIGH」と下限値「LOW」を 設定します。 レーザエネルギー*が設定値の範囲から外れると、エラー No.035/ LASER POWER OUT OF RANGE(レーザパワー範囲外)が発生し、モ ニタ異常が出力されます。TROUBLE RESET ボタンを押すと解除されま す。 * CW モードの場合は、設定出力(PEAK POWER × POWER [%])
	に対する比率を設定します。0.5s 以下は異常を検出しません。 また、この値は、あくまでも目安としてご使用ください。

# 5. 出力のモニタ

概要編

LD の温度が表示されます。
レーザ光の総出力回数が表示されます。 表示を 0 に戻すときは、STATUS 画面で RESET ボタンを押します。
レーザ光の適正出力回数が表示されます。適正出力とは、「HIGH」「LOW」 で設定した許容エネルギー範囲のレーザ光出力を意味します。 表示を 0 に戻すときは、STATUS 画面で RESET ボタンを押します。
アクティブヒートコントロール機能(オプション)が有効な場合、現 在の検出温度が表示されます。測定範囲外の場合は「」表示になり ます。
アクティブヒートコントロール機能(オプション)が有効な場合、 1SHOT 波形内のピーク温度が表示されます。 <注意〉
表示温度は保証値ではありません。ワークの材質や表面状態、出射ユ ニットの角度によって、値が変化することがあります。補正率を変更 することにより、表示温度を補正することができます。「補正率を設定 する」P.110を参照してください。
アクティブヒートコントロール機能(オプション)が有効な場合、画 面右下部に温度波形のスケールが表示されます。 上限:CONFIG 画面の「THERMO SPAN H」で設定した値 下限:測定下限

# 出力状況確認画面を設定する

MONITOR 画面の設定方法を説明します。

# ▶ レーザ光のエネルギー測定値を確認する

レーザ光を出力すると自動的に MONITOR 画面が表示され、エネルギー測定値が表示されます。また、設定済みの SCHEDULE 番号を入力して、該当する SCHEDULE 番号で最後に出力したレーザ光のエネルギー測定値を確認することもできます。

(1)「SCHEDULE」設定ボタンを押します。

「<」「>」ボタンまたはテンキーで SCHEDULE 番号を入力し、ENT キーを押します。 設定した SCHEDULE で最後に出力したレーザ光のエネルギー測定値、およびレーザ光の 波形(緑色)が表示されます。



⇒ アクティブヒートコントロール機能(オプション)が有効な場合、検出温度波形(赤 色)が表示されます。温度波形は、レーザ照射時間×「MONITOR SPAN」の間、表 示されます。ただし、CW 波形では、500ms 以上のレーザ波形で以下の操作を行っ た場合、その時点で温度波形の表示が終了します。

・スケジュールで設定した時間以内にレーザストップ信号入力で出力停止した場合

- ・次のレーザ出力がスタートした場合
- ・スケジュールの出力設定、番号が変更された場合
- ・エラーが発生した場合

#### 〈注意〉

・CW 波形の場合、波形表示用データのサンプリング周期により、表示される波形と実際のレーザ出力が異なることがあります。また、CW 波形で変調機能が設定されていると、「AVERAGE」に表示される平均パワーと実際のレーザ出力パワーも異なることがあります。 例) CW 変調設定:周波数= 15Hz、変調幅= 25%



- ・パルス幅が 1ms 未満の波形の場合、「AVERAGE」に表示される平均パワーと実際のレー ザ出力パワーが異なることがあります。
- ・CW 波形で設定時間が 100 秒を超える場合、波形は過去 100 秒間の推移を表示します。

# モニタするレーザエネルギーの範囲を設定する

モニタするエネルギーの上限値と下限値を設定します。ここで設定した範囲が、許容エ ネルギー範囲となります。 (1)「HIGH」設定ボタンを押します。 テンキーで上限値を入力し、ENT キーを押します。 許容エネルギーの上限値が登録されます。

(2)「LOW」設定ボタンを押します。 テンキーで下限値を入力し、ENT キーを押します。 許容エネルギーの下限値が登録されます。



⇒ レーザ光が設定した許容エネルギー範囲から外れると、エラー No.035/LASER POWER OUT OF RANGE (レーザパワー範囲外)が発生し、モニタ異常が出力され ます (レーザ出力後、EXT.I/O(1) コネクタの 20 番ピンが CONFIG 画面で設定した 時間閉路します)。ただし、CW モードで全レーザ出力時間の合計が 0.5s 以下の場 合は、範囲外であっても、モニタ異常は発生しません。



# 6. レーザ光の分岐設定

本装置では、内蔵された分岐ミラーの働きで、1本のレーザ光を、複数の光ファイバに 同時に出力することができます。ここでは、本装置の分岐仕様について説明します。

# レーザ光の分岐について

レーザ光の分岐仕様には、単一と同時分岐があります。

同時分岐は、分岐ミラーによってレーザ光を複数に分岐して複数の光ファイバに伝送し、 同時に複数点の加工を行います。レーザ光は複数に分岐するため、それぞれのレーザ出 力は弱くなります。

ML-5120A 本体には、開閉センサ付き防護シャッタと分岐仕様に応じた分岐ミラーが内蔵され、出荷時に分岐数が設定されています。

本装置では、以下の2種類の分岐仕様が用意されています。

分岐方法	対応する型式
単一 :1本の光ファイバに出力	ML-5120A-010
同時2分岐:2本の光ファイバに同時に出力	ML-5120A-020

#### 単一

防護シャッタを開いて、1本の光ファイバだけにレーザ光を出力します。



防護シャッタが開いて、レーザ光は分岐ミラーで反射して伝送されます。

#### 同時2分岐

防護シャッタを開いて、レーザ光を2本に分岐して同時に出力します。



防護シャッタが開いて、レーザ光は分岐ミラーで反射して分岐し、同時に伝送されます。

# 各画面で分岐を操作する

各画面で防護シャッタの開閉を操作する方法を説明します。

レーザ光を伝送する防護シャッタを開閉する操作をします。

操作	<b>乍手</b>	順
----	-----------	---

(1)「BEAM」設定ボタンを押します。 防護シャッタの開閉を設定するウィンドウが開きます。

SHU	TTER	:	OFF
E	BEAM	1	٢
CI	NSE	1	

(2)「SHUTTER」設定ボタンを押し、ON を設定します。

「BEAM 1」~「BEAM 2」は、それぞれ分岐ユニット 1 ~ 2 に対応しています。ON を設 定すると、レーザ光が伝送される状態になります。

⇒ 表示されるウィンドウは分岐仕様により異なります。単一仕様では「BEAM 1」、同時2分岐では「BEAM 1」「BEAM 2」が表示されます。

#### 〈注意〉

同時分岐の場合、必ず分岐数に応じた数の光ファイバを接続してください。

(3)「CLOSE」ボタンを押してウィンドウを閉じます。

# 7. レーザスタート信号・条件信号受付時間の変更(CONFIG 画面)

外部入出力信号による制御 EXTERNAL CONTROL の場合に、CONFIG 画面の設定により、 EXT.I/O(1)(2) コネクタに入力されるレーザスタート信号と条件信号の受付時間を変更す る方法を説明します。

レーザスタート信号の受付時間とは、レーザスタート信号が入力されてから実際にレー ザ光が出力されるまでの時間をいいます。条件信号の受付時間とは、SCHEDULE 番号を 選択するための条件信号 1、2、4、8、16、32、64、128 などの信号が入力されてから、 本装置が条件を確定するまでの時間をいいます。

以下はレーザスタート信号の受付時間が 16ms の場合と 4ms の場合のレーザ光の出力タ イミングを示したタイムチャートです。



⇒ レーザスタート信号の受付時間と条件信号の受付時間は共通です。それぞれに異なる時間を設定することはできません。

レーザスタート信号の受付時間は 0.1ms、1ms、2ms、4ms、8ms、16ms の 6 種類が用 意され、出荷時は 4ms に設定されています。

レーザスタート信号の受付時間は通常 4ms ですが、必要に応じて変更することもできます。変更する場合は、CONFIG 画面で「LASER START DELAY」を変更します。

# CONFIG 画面を表示する

CONFIG 画面で「LASER CONTROL」ボタンを押します。
 LASER CONTROL OPTION PARAMETERS が表示されます。

ー・ 準備編

操作編

				SCHED
LA	SER CONTROL	DATE and	d TIME	MON
				STATUS
R	S-485 COMM			
				CONFIC
Т	CP/IP COMM	PEAK-POWER S	YNCHRONIZE	
		LANGUAGE-		
	PASSWORD	日本語	English	



2

(1)「LASER START DELAY」を設定します。

CONFIGURATION SETUP				
LASER CONTROL OP	TION PARA	METERS		
LD AUTO START	OFF	NG LASER STOP	OFF	
LASER START DELAY	16ms	GUIDE BLINK	OFF	
EXT.1/0 PULSE WIDTH	20ms	C₩ SLOPE CHK DISABLE	OFF	
LD OFF BEAM OFF GUIDE OFF				

# (2)「X」ボタンを押します。

CONFIG 画面に戻り、レーザスタート信号と条件信号の受付時間が変更されます。

# 概要編

操作編

#### 操作編

第3章

# レーザコントローラによるレーザ加工 (PANEL CONTROL)

# 1. 操作の流れ

## レーザコントローラ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、レーザコントローラから制御する方法(PANEL CONTROL)、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(EXTERNAL CONTROL)、接続したパソコンなどからコマンドを送信して制御する 方法(RS-485 CONTROL)があります。

PANEL CONTROL では、レーザコントローラを使って加工条件を設定し、レーザ光を出 力します。



# 2. レーザコントローラの機能

#### レーザコントローラの機能を説明します。

PANEL CONTROL では、レーザコントローラの液晶ディスプレイ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、MONITOR 画面でレーザ出力エネルギーを確認することができます。

⇒ レーザコントローラを本体から取り外し、装置から離れた場所でレーザ加工の操作 を行うことができます。



#### レーザコントローラ各部の機能

 ① 液晶ディスプレイ	タッチパネル方式の液晶カラーディスプレイです。 設定項目や設定ボタン、設定値、モニタデータ、設定に必要なウィンド ウやキーボードなどを表示します。
<ul><li>② EMERGENCY STOP (ボタン)</li></ul>	非常停止ボタンです。このボタンを押すと、装置の動作が停止します。 一度押したボタンを RESET の方向(右)へ回すと、元に戻ります。本 体の EMERGENCY STOP ボタンと同じ働きをします。
③ LASER START/STOP (ボタン)	レーザ出力の準備が完了した状態*でボタンを押すと、レーザが出力さ れます。レーザの繰り返し出力中に再度ボタンを押すと、繰り返し出力 が停止されます。 * EXT.I/O(1) コネクタの 25 番ピン(制御切替)を開路し、LD が点 灯している状態
EMISSION (ランプ)	LD が点灯すると、EMISSION(発射)ランプが点灯します。
④ 回線ケーブル	本体とレーザコントローラを接続します。

設置・準備編

操作編

# 3. 操作手順

レーザコントローラから制御するレーザ加工の操作手順を説明します。

- ⇒ レーザ出力条件の設定について詳細は第2章「4. レーザ出力条件の設定」P.89、コ ネクタの機能については、第4章「3. コネクタの機能」P.135 を参照してください。
- ⇒ 電源を入れる前に、EXT.I/O(1) コネクタの 25番ピン(制御切替)を開路し、外部 入力信号を無効にしておきます。これにより、外部入力信号による制御(EXTERNAL CONTROL)が無効になり、STATUS画面の「CONTROL DEVICE」に「PANEL CONTROL」と表示されます。

# ● 装置を起動する

(1)本体前面の MAIN POWER 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。
 防護シャッタ、メモリ、電源部が自動チェックされ、異常がなければ KEY SWITCH

CHECK 画面が表示されます。

ML-5120A

SELF-CHECK --> OK

**KEY SWITCH CHECK** 

INITIALIZE

(2) CONTROL キースイッチを ON にします。 パワーモニタが自動チェックされます。



SCHEDULE 画面が表示されます。

# 2 ■ 出力条件を設定する ここでは例として、SCHEDULE 番号 #5、レーザ出力ピーク値 50W、FLASH1 レーザ出力時間 30ms /出力値 50%、アップスロープ 10ms を設定する手順を説明します。 (1)「SCHED」ボタンを押して SCHEDULE 画面を表示します。 (2)「SCHEDULE」設定ボタンを押します。 「<」「>」ボタンまたはテンキーで SCHEDULE 番号を入力し、ENT キーを押します。 ここでは #5 を設定します。 ⇒ SCHEDULE 番号は、#0~ #255 まで 256 種類の条件が設定できます。「FORM」では定形波形「FIX」、パルス発振の任意波形「FLEX」または CW(連続)発振の任意波形「CW」が指定できます。 ⇒ 登録済みの SCHEDULE 番号を入力すると、設定した出力条件が表示されます。 (3)「PEAK POWER」設定ボタンを押します。 テンキーでレーザ出力ピーク値を入力し、ENT キーを押します。 ここでは、50W を設定します。

SCHEDULE:# 5 FORM: FIX						
PEAK POW	VER: 5	0 ₩	REFERENCE	VALUE:	0.00 J	SCHED
					RESOL	MON
	↑ SLOPE	FLASH1	FLASH2	FLASH3	↓ SLOPE	OTATIO
TIME[ms]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	STATUS
POWER[%]		0.0	0.0	0.0	COOL	
MODUS	EAM	REPEA	aq <mark>[ ]</mark> T	s SHOT		CUNFIG

要編

操作編

〈注意〉

設定できるレーザ出力ピーク値は、0~120Wです。レーザ出力値の設定(FLASHの%) では、設定範囲内の値を設定してください。

(4)「FLASH1」の「TIME [ms]」設定ボタンを押します。

テンキーでレーザ出力時間(ms)を入力し、ENT キーを押します。

ここでは、「FLASH1」に 30.0ms を設定します。

〈注意〉

レーザ出力時間は、次の値になるように設定してください。

 $\lceil FLASH1 \rfloor + \lceil FLASH2 \rfloor + \lceil FLASH3 \rfloor \leq 500.0 ms$ 

(5)「↑ SLOPE」の設定ボタンを押します。

テンキーでレーザ光が FLASH1 にアップスロープする (レーザ出力が徐々に強くなっ ていく)時間(ms)を入力し、ENT キーを押します。

ここでは、10.0msを設定します。

〈注意〉

「↑ SLOPE」は、次の値になるように設定してください。

↑ SLOPE  $\leq$  FLASH1

「FLASH2」や「FLASH3」を設定した場合には、レーザ光が最終 FLASH にダウンスロー プする(レーザ出力が徐々に弱くなっていく)時間も設定します。「↓ SLOPE」は、次の 値となるように設定してください。

 $\downarrow$  SLOPE  $\leq$  FLASH1, FLASH2, FLASH3

(6)「FLASH1」の「POWER「%」」設定ボタンを押します。 テンキーでレーザ出力値(%)を入力し、ENT キーを押します。 ここでは、「FLASH1」に 50.0% を設定します。

SCHEDULE:#						
PEAK POW	VER : 5	0	REFERENCE	VALUE:	0.62 J	SCHED
					RESOL	MON
	↑ SLOPE	FLASH1	FLASH2	FLASH3	↓SLOPE	OTATUO
TIME[ms]	10.0	30.0	0.0	0.0	0.0	STATUS
POWER[%]		50.0	0.0	0.0	COOL	
MODUS	EAM	REPEA	aq 🚺 T.	os Shot [		CONFIG

→ レーザ出力値は、設定したレーザ出力ピーク値を100%とした時の割合(%)を設 定します。例では、「PEAK POWER=50W」の 50% となるので、実際のレーザ出力 値は 25W になります。この場合、「PEAK POWER=25W」「FLASH1 100ms 100%」 と設定しても実際のレーザ出力値は同じになります。

$\Rightarrow$	レーザ光の連続出力回数を設定する場合は、「REPEAT」で1秒間の出力回数を1	$\sim$
	5000pps(pulse per second)の範囲で設定します。	

⇒ レーザ光の出力回数を設定する場合は、「SHOT」で1~9999までの範囲で設定します。1は単発出力となります。

● 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)「STATUS」ボタンを押して STATUS 画面を表示します。

EXT.I/O(1) コネクタの 25 番ピン(制御切替)を開路しておくと、外部入力信号が無効 になり、「CONTROL DEVICE」が「PANEL CONTROL」と表示されています。

SCHEDULE:# 🚺 🗾 下	FORM: FIX
CONTROL DEVICE: PANEL CONTROL	Ext. I/0 SCHED
DELIVERY SYSTEM:SINGLE	MON
SHOT COUNT: 107 RES	STATUS
GOOD COUNT: 76 RES	ET
	CONFIG
FLASH WORK TIME 0.1	hour POWER STAT.
LD Temp.(deg)	
49.4	
ERROR LOG	VERSION
LD OFF BEAM OFF GUIDE	DFF

(2) 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。

(3)「LD」設定ボタンを押して、ON を設定します。LD 電源が起動します。



(4)「BEAM」設定ボタンを押します。
 防護シャッタの開閉を設定するウィンドウが開きます。
 ⇒ 表示されるウィンドウは、仕様により異なります。

(5)「SHUTTER」設定ボタンを押し、ON に設定します。 防護シャッタが開き、SHUTTER ランプが点灯します。
SHUTTER: BEAM 1
(6)「CLOSE」ボタンを押します。
ウィンドウが閉じます。 ⇒ 防護シャッタの推奨使用方法については、「取扱上のご注意」P.10 を参照してくだ さい。
(7)「GUIDE」設定ボタンを押して ON を設定し、ガイド光を出力します。 「GUIDE」設定ボタンが ON になり、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。
ERROR LOG EVENT LOG VERSION
ERROR LOG EVENT LOG VERSION DEAM GUIDE GUIDE (8) 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。
(8) 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。
<ul> <li>ERROR LOG EVENT LOG VERSION</li> <li>BEAM GUIDE START/STOP ボタンを押します。</li> <li>(9) LASER START/STOP ボタンを押します。</li> <li>→ LASER START/STOP ボタンを押す前に SCHEDULE 画面または MONITOR 画面を表示し、設定済みの別の SCHEDULE 番号を入力すれば、その SCHEDULE の出力条件でレーザ光が出力されます。</li> </ul>

概要編

4



レーザ加工を終了する

⚠注意
レーザ出力中やレーザ出力直後約 5 秒間は MAIN POWER スイッチを OFF にしないでくだ さい。

(1) 各画面の「LD」設定ボタン、「BEAM」設定ボタン、および「GUIDE」設定ボタンを押して、OFF を設定します。

(2) 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。

(3) MAIN POWER 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安全管理者に戻し、保管してもらいます。

# 設置・準備編



# 外部入出力信号によるレーザ加工(EXTERNAL CONTROL)

# 1. 操作の流れ

操作編

外部入出力信号によるレーザ加工(EXTERNAL CONTROL)の操作の流れを説明します。

レーザ加工の操作は、レーザコントローラから制御する方法(PANEL CONTROL)、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(EXTERNAL CONTROL)、接続したパソコンなどから制御する方法(RS-485 CONTROL)があります。 外部入出力信号による制御(EXTERNAL CONTROL)では、あらかじめ他の方法(PANEL CONTROL / RS-485 CONTROL)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(EXTERNAL CONTROL)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(1)(2) コネクタと PLC などを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。

もう1つの危険防止措置として、リモートインタロックの接続が義務づけられています。 E-STOP コネクタ(当社旧製品からの置き換え使用時のみ、REM.I/L コネクタ)を、レー ザ加工を行うチャンバや部屋のドアなどのインタロックに接続しておき、不意にドアが 開けられたときに、防護シャッタが閉じてファイバレーザモジュールの電源を遮断する ようにします。



コネクタのプラグ、ソケット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/ソケット型式	ケース型式	メーカ名
EXT.I/O(1)	HDBB-25P(05)	HDB-CTH(10)	レロン電機性式会社
EXT.I/O(2)	HDCB-37P(05)	HDC-CTH(10)	しして电磁体式云化
REM.I/L	116-12A10-2AF10.5		多治見無線電機株式会社
E-STOP	HDBB-25S(05)	HDB-CTH(10)	ヒロセ電機株式会社

⇒ 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。

⇒ 制御信号の入出力に使用するケーブルは、シールドケーブルを推奨します。

⇒ シールド効果を発揮させるため、ケーブルのシールドはコネクタケースのシールド または FG(フレームグランド)と接続することを推奨しますが、場合によっては、アー ス接続をしない方が良い結果になることもあります。システム全体の動作と合わせ て評価および接続をしてください。

- ⇒ ノイズの影響を受けている場合は、フェライトコアはできるだけ装置の近くに装着 するなどの対策を行ってください。フェライトコアは外来ノイズからの影響を低減 させる効果があります。
- ⇒ ケーブルのシールドはSG(シグナルグランド)とは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4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(1) コネクタ (D-Sub 25pin)

EXT.I/O(1) コネクタは、ガイド光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	メーカ名
HDBB-25P(05)	HDB-CTH(10)	ヒロセ電機株式会社

	/	$\frown$	
制御切替 (in)	25	13 12	(out) 準備完了
外部λ力受付可能 (out)	27	11	(out)LD 電源準備
が出かり文引り記 (out)	23	10	入力 COM
終」(Out)	22	9	(in) 旧非常停止入力 (LASER STOP)
出力 COM	21	8	
モニタ異常 (out)	20	7	
0V 出力	19	,	
LD 温度範囲外 (out)	18	0	(In) トラフルワセット
モニタ正営 (out)	17	5	(in) ガイド光
レガー (out)	16	4	(in)LD 電源 ON/OFF
	10	3	(in) レーザストップ
レーザ出力中 (out)	15	2	(in) レーザスタート
異常 (out)	14	1	+24V 出力
	$\subseteq$		

概要編

# EXT.I/O(1) コネクタの入力用ピン

⇒ 外部信号入力を有効にするには、25番ピンを閉路してください。

ピン番号	説 明
	+24V 出力
1	外部入力信号用電源で、ML-5120A 専用です。
	他の目的では使用しないでください。
	レーザスタート
2	3番ピンが閉路されている状態で、このピンを閉路すると、レーザ光が出力されます。 閉路時間は CONFIG 画面で設定した時間以上にしてください。また、繰り返し入力す
	るときも、開路時間を CONFIG 画面で設定した時間以上にしてください。
	レーザストップ
_	2番ピンでレーザ光を出力する場合は、このピンを閉路します。SCHEDULE 画面の
3	「REPEAT」で出力回数を設定した繰り返し出力の場合、レーザ出力中に開路すると、レー
	ザ出力が止まります。開路時間は 1ms 以上にしてください。
4	LD 電源 ON/OFF
4	閉路すると LD 電源が起動し、開路すると LD 電源が OFF します。
5	ガイド光
	閉路している間、ガイド光を出力します。
6	トラブルリセット
	異常発生後、異常原因を取り除いてから閉路すると、異常信号の出力が解除されます。
7	未使用
·	何も接続しないでください。
8	未使用
	何も接続しないでください。
	旧非常停止入力(LASER STOP)
	開路で非常停止状態となり、CONTROL キースイッチが OFF のときと同じ状態になり
9	
	〈注意〉当社旧製品からの直さ探え使用時のみ使用でさます。 機械女全規格上、非常停
	上信号は E-STOP コネクタを使用してくたさい。
10	入力 COM
	0V 出力
19	外部入力信号用電源で、ML-5120A 専用です。
	他の目的では使用しないでください。
24	未使用
	何も接続しないでください。
25	制御切替
20	閉路している間、外部入力信号が有効になります。

# EXT.I/O(1) コネクタの出力用ピン year

ピン番号	説 明
11	LD 電源準備 LD 電源が ON の間、閉路します。
12	予約 スキャナ溶接用です。何も接続しないでください。
13	準備完了 レーザ出力が可能になり、かつ有効なスケジュールが選択されていると、閉路します。

#### 3. コネクタの機能

	1.111
	1
	ľЫ
F	
	55
R	7 E
e.	$\sim 1 - 1$

ピン番号	説 明
14	異常 異常が発生すると、トラブルリセットされるまで開路出力します。
15	レーザ出力中 レーザが出力している間、閉路します。 レーザ出力中に表示灯を点灯することを目的とした信号です。タイミング制御に使用 しないでください。
16	トリガー レーザウエルドモニター専用の信号です。他の信号には接続しないでください。
17	モニタ正常 レーザエネルギーのモニタ値が、MONITOR 画面で設定した「HIGH」「LOW」の値の 範囲内にあるとき、CONFIG 画面で設定した時間閉路します。
18	LD 温度範囲外 LD 温度が LD.TEMP.SETTING 画面 で設定した範囲外の時、閉路します。 厳冬期等に温度範囲を設定しこの信号を参照することで、より安定したレーザ出力を 得ることができます。
20	モニタ異常 レーザエネルギーのモニタ値が、MONITOR 画面で設定した「HIGH」「LOW」の値 の範囲から外れたとき、CONFIG 画面で設定した時間閉路します。同時に、エラー No.035/LASER POWER OUT OF RANGE(レーザパワー範囲外)が発生します。
21	出力 COM
22	終了 レーザ出力後、CONFIG 画面で設定した時間閉路します。 LD 温度が LD.TEMP.SETTING 画面 で設定した範囲外の時、閉路します。
23	外部入力受付可能 外部入力信号を受付可能な状態(25 番ピンが閉路のとき)になると、閉路します。開 路の状態では、外部入力信号が入力されても受け付けられません。

出力形式:フォト MOS リレー出力

出力定格:DC24V 20mA max.

# EXT.I/O(2) コネクタ(D-Sub 37pin)

EXT.I/O(2) コネクタは、防護シャッタの制御信号の入出力や加工条件の入力をします。

⇒ 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	メーカ名
HDCB-37P(05)	HDC-CT	TH(10)	)	ヒロセ電機株式会社
0 入力 COM 条件 128(ir 条件 64(ir 条件 32(ir 条件 16(ir 条件 8(ir 条件 4(ir 条件 2(ir	V 37 36 M 35 n) 34 n) 33 n) 32 n) 31 n) 30 n) 29 n) 28	19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9	(in) 出力 (out	シャッタ開 ) COM :) ステージ終了
条件 1(ir	1)   27			

(out) 温度到達

(out) シャッタ開

24V 出力

# EXT.I/O(2) コネクタの入力用ピン

ピン番号	説明
	シャッタ開
15	閉路すると、すべての分岐からのレーザ光の出力が可能になります。
	防護シャッタの推奨使用方法については、「取扱上のご注意」P.10 を参照してください。
16	未使用
10	何も接続しないでください。
17	未使用
17	何も接続しないでください。
10	未使用
10	何も接続しないでください。
10	未使用
19	何も接続しないでください。
20	未使用
20	何も接続しないでください。

## 3. コネクタの機能

ピン番号		説 明		
21	未使用	たいでください		
	市ち安航し	何も拨続しないでくたさい。 		
22	「「「「」」「「」」」の「「」」では、「」」の「「」」では、「」」の「」」では、「」」の「」」では、「」」の「」」の「」」の「」」の「」」の「」」の「」」の「」」の「」」の「」」	木伊用 何も接続したいでください		
	未使用			
23	何も接続し	ないでください。		
	未使用			
24	何も接続し	ないでください。		
25	未使用			
	何も接続し	ないでください。		
26	未使用			
	何も接続し	ないでください。		
27	条件 1			
28	条件 2			
29	条件 4			
30	条件 8	条件信号1・2・4・8・16・32・64・128の入力の組み合わせで、登録		
31	条件 16	されている SCHEDULE 番号を選択します。		
32	条件 32			
33	条件 64			
34	条件 128			
35	入力 COM	甘岡地フペナ		
	人力信亏用	只通师士です。		
36	不使用 何も接続し	ないでください。		
37	OV			
	DC+24V出	力の GND です。		

# EXT.I/O(2) コネクタの出力用ピン

ピン番号	説	明
1	24V 出力	
1	外部 I/O 用の電源です。	
2	シャッタ開放	
۷	シャッタが開いているとき、閉路します。	
2	未使用	
3	何も接続しないでください。	
4	未使用	
4	何も接続しないでください。	
5	未使用	
5	何も接続しないでください。	
6	未使用	
0	何も接続しないでください。	

概要編

ピン番号	説 明
	温度到達(AHC 外部 I/O(オプション)適用時のみ)
	当該ステージの [HI] が選択されているとき、ステージ実行中、かつヒートディテクター
7	の ALM1 信号が ON のときに閉路します。
	温度到達と同時にステージ終了するため、SKIP に設定したステージでは出力されませ
	$h_{\circ}$
0	未使用
0	何も接続しないでください。
0	未使用
9	何も接続しないでください。
10	未使用
10	何も接続しないでください。
11	未使用
	何も接続しないでください。
	ステージ終了(AHC 外部 I/O(オプション)適用時のみ)
12	当該ステージの [END] が選択されているとき、ステージ終了時に [STAGE-END
12	SIGNAL WIDTH]時間分閉路します。
	次のステージ終了信号と繋がることがあります。
12	未使用
13	何も接続しないでください。
14	出力 COM

# REM. I/L コネクタ

REM. I/L コネクタは、非常時に防護シャッタを閉じてファイバレーザモジュールの電源を遮断するためのインタロックを接続するコネクタです。

# 

当社旧製品からの置き換え使用時のみ使用できます。機械安全規格上、非常停止信号は E-STOP コネクタを使用してください。

⇒ 以下の付属のコネクタを使用してください。

プラグ型式	ケース型式	メーカ名
116-12A10-2AF10.	5	多治見無線電機株式会社

ピン番号	説 明
1	1 妥ピンレの妥ピン朋な明映オスレー防難シャックが明います
2	1 街ビノとと街ビノ间を開始すると、防護シャッタが闭します。

- ⇒ 外部インタロックの操作により、このコネクタの2ピン間を開路すると、防護シャッ タが閉じて、ガイド光およびレーザ出力が停止されます。このコネクタは、主イン タロック、チャンバインタロック、ドアインタロック、またはその他のインタロッ クに接続してください。また、これらのインタロックは、必要に応じて複数を直列 に接続してお使いください。出荷時は、短絡用のコネクタが取り付けられています。
- → インタロックを解除するには、1番ピンと2番ピン間を閉路し、レーザコントロー ラの TROUBLE RESET ボタンを押してください。



# E-STOP コネクタ (D-Sub 25pin)

E-STOP コネクタは、非常停止信号の入出力、および外部インタロック信号を入力します。

⇒ 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。

ソケット型式	ケース型式	メーカ名
HDBB-25S(05)	HDB-CTH(10)	ヒロセ電機株式会社



# E-STOP コネクタの入力用ピン

ピン番号	説 明
1	非常停止入力 1
3	1番ピンと18番ピン間または3番ピンと5番ピン間を開路すると、非常停止が作動し、 LDが消灯し、防護シャッタが閉じます。
5	解除するには、1番ピンと18番ピン間、14番ピンと19番ピン間、3番ピンと5番ピ
18	2 ン間、および6番ピンと16番ピン間をすべて閉路する必要があります。その後、 ブルリセット信号を入力します。
6	非常停止入力 2
14	14番ピンと19番ピン間または6番ピンと16番ピン間を開路すると、非常停止が作動し、LDが消灯し、防護シャッタが閉じます。
16	解除するには、1番ピンと18番ピン間、14番ピンと19番ピン間、3番ピンと5番ピ
19	ン間、および6番ビンと16番ビン間をすべて閉路する必要かあります。その後、トラ ブルリセット信号を入力します。
11	外部インタロック1 11番ピンと24番ピン問を開路すると 防護シャッタが閉じます。
24	解除するには、11番ピンと24番ピン間、および12番ピンと25番ピン間を両方とも 閉路する必要があります。その後、トラブルリセット信号を入力します。
12	外部インタロック 2 12 番ピンと 25 番ピン間を開路すると、防護シャッタが閉じます。
25	解除するには、11番ピンと24番ピン間、および12番ピンと25番ピン間を両方とも 閉路する必要があります。その後、トラブルリセット信号を入力します。

⇒ 単一システムの場合、上記以外のピンには何も接続しないでください。

#### E-STOP コネクタの出力用ピン

ピン番号	説明
8	非常停止出力1
9	非常停止すると、8番ピンと9番ピン間を開路します。
21	非常停止出力 2
22	非常停止すると、21 番ピンと 22 番ピン間を開路します。

⇒ 単一システムの場合、上記以外のピンには何も接続しないでください。

適用される安全規格を遵守するには、レーザ装置と外部機器を適切に統合する必要があ ります。後述の配線図は、典型的な実装を示します。正しい配線方法の選択や実装を誤 ると、レーザ装置を危険な状態にします。

# 

すべての接続は、ドライ接点閉接のみとします。 システムに損傷を与えますので、任意の電圧または電流を流さないでください。 EXT.I/O(1) および EXT.I/O(2) コネクタの電源と接続しないでください。

#### インタロック

非常時に防護シャッタを閉じて、レーザ光を遮断します。

## 

非常停止およびインタロックは、2つのドライ接点入力で構成されます。これらは同時に 開閉されなければなりません。インタロックを開から閉にした後にリセット入力すること で、インタロックが解除されます。

#### 単一システムの非常停止

外部非常停止回路とのインタフェース E-STOP ボタンのみ

レーザ装置は、筐体と1つ以上の外部非常停止ボタンを含む、単一システムに接続で きます。この場合、レーザ装置は大きな自動化システムに接続されたり、他の機器を制 御することはありません。非常停止回路の状態を確認するためにデュアルチャンネルの 出力リレーを監視できますが、上記以外の外部機器は含まれません。リセットは EXT.I/ O(1) コネクタを介して行うことができます。

また、デュアルチャンネルのリレー出力が利用できます。



#### 複合システムの非常停止

外部非常停止回路とのインタフェース 安全リレーモジュールが必要(お客様側でご用意ください)

複合システムでは、複数の非常停止サブ回路が接続されます。例えば、レーザ装置、空 気制御付き部品ハンドラ、PLC、およびコンベヤベルトを持つ機械は、それらすべてが E-STOP ボタンを持ち、1 つの E-STOP ボタンですべての機器を停止します。複数の機器 が相互に接続され、非常停止時と同じように応答する場合は、複合システムと見なされ ます。

複合システムは、認定された安全コントローラまたは安全リレーを使用して統合されま す。この場合、1つの機器が「マスター」で、残りの機器が「スレーブ」です。レーザ装置は、
この構成ではスレーブ機器と見なされ、その非常停止は、より大きな機械の安全コント ローラによって制御されます。外部の安全リレーモジュールの出力は、レーザ装置の安 全ユニットへの入力を閉じ、システムは非常停止状態を解除できます。

この配線例では、ピルツ PNOZ 系の安全リレーモジュールがレーザ装置を制御し、2つ の外部非常停止ボタンを接続します。また、この例では、ピルツの機器は、拡張接点を 用いて、レーザ装置の外側にある追加の非常停止機能も制御します。実装される機器が 多いほど、安全リレーモジュールに拡張接点を追加する必要があります。この方法で実 装される場合に限り、適切な IEC13849-1 に準拠した安全リレーコントローラは許容さ れます。エンドユーザは、全体として機械の適合性を検証する責任があります。



### 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。

#### 外部電源と接続する場合

レーザ装置内部



#### 接点信号を使用する場合

レーザ装置内部



設置・準備編

#### オープンコレクタ信号を使用する場合

レーザ装置内部



### 4. プログラミング

外部入出力信号によるレーザ加工(EXTERNAL CONTROL)のプログラミングをするときの留意事項を説明します。

付録のタイムチャートには、装置を正しく動作させるために必要な入力信号の長さや入 力待ちの時間が示されています。このタイムチャートを参考にして、実際のプログラミ ングを行ってください。

ここでは、はじめに「条件 1」、次に「条件 2」を指定して、分岐ユニット 1 から単一分 岐でレーザ光を単発出力する場合を例に、制御の流れを説明します。

### 🔶 制御方法を切り替える

(1) EXT.I/O(1) コネクタの 25番ピン(制御切替)を閉路します。

EXT.I/O(1) コネクタの 23 番ピンが閉路し、装置から信号(外部入力受付可能)が返されます。

⇒ レーザコントローラの「STATUS」ボタンを押して STATUS 画面を表示すると、制 御方法が「EXTERNAL CONTROL」になっていることが確認できます。

制御切替入力	ON OFF ——
外部入力受付出力	ON OFF ———

### 🎈 LD 電源を ON にする

(1) EXT.I/O(1) コネクタの4番ピンを閉路し、LD 電源を ON にします。
 最大5秒後に EXT.I/O(1) コネクタの11番ピンが閉路し、装置から信号(LD 電源準備)が返されます。

LD電源 ON/OFF入力	ON OFF	
		<→ 最大5s
LD電源準備出力		

### ● 防護シャッタを開く

(1) EXT.I/O(2) コネクタの 15 番ピンを閉路し、防護シャッタを開きます。 SHUTTER ランプが点灯します。 Δ

#### ▶ 出力条件(SCH.#01)を設定する

(1) EXT.I/O(2) コネクタの 27 ~ 34 番ピンを組み合わせて、SCHEDULE 番号を設定します。ここでは、SCH.#01 を設定するために、EXT.I/O(2) コネクタの 27 番ピンを4ms 以上閉路します。

⇒ 加工条件の信号受付時間(信号が入力されてから装置が条件を確定するまでの時間) は、出荷時 4ms に設定されています。これを基準に閉路する時間を設定してくだ さい。信号受付時間は CONFIG 画面を表示して 0.1ms・1ms・2ms・4ms・8ms・ 16ms の 6 通りから選択できます。詳細は、第 2 章「7. レーザスタート信号・条件 信号受付時間の変更」を参照してください。

レーザ出力が可能になり、かつ有効なスケジュールが選択されていると、EXT.I/O(1) コ ネクタの 13 番ピンが閉路し、最大 1 秒後に装置から信号(準備完了)が返されます。



### レーザ光を出力する

(1) EXT.I/O(1) コネクタの2番ピン(レーザスタート)を閉路します。 ビーム1からレーザ光が出力されます。

EXT.I/O(1) コネクタの 22 番ピン(終了出力)が CONFIG 画面で設定した時間閉路し、 装置から信号が返されます。EXT.I/O(1) コネクタの 17 番ピン(モニタ正常出力)また は 20 番ピン(モニタ異常出力)が CONFIG 画面で設定した時間閉路し、装置から信号 が返されます。



- ⇒ シャッタ開信号の入力後 150ms 以上、加工条件の設定後 CONFIG 画面で設定した時間以上の時間をあけて、レーザスタートを閉路してください。
- ⇒ レーザスタート受付時間(信号が入力されてから実際にレーザ光が出力されるまでの時間)は、出荷時4msに設定されています。これを基準に閉路する時間を設定してください。レーザスタート受付時間は CONFIG 画面を表示して 0.1ms・1ms・2ms・4ms・8ms・16msの6通りから選択できます。詳細は、第2章「7. レーザスタート信号・条件信号受付時間の変更」を参照してください。
- ⇒ 終了出力およびモニタ正常/異常出力の時間は、出荷時 20ms に設定されています。 CONFIG 画面を表示して 20ms・30ms・40ms の 3 通りから選択できます。
- ⇒ レーザスタートは必ず 20ms 以上閉路してください。

### ● 出力条件(SCH.#02)を設定する

6

(1) EXT.I/O(2) コネクタの 27 ~ 34 番ピンを組み合わせて、SCHEDULE 番号を設定します。ここでは、SCH.#01 を OFF にするため EXT.I/O(2) コネクタの 27 番ピンを開路し、SCH.#02 を ON にするため 28 番ピンを閉路します。



7 9		レーザ光を出	力す	ける	
	:	(1)EXT.I/O(1) コ ビーム 1 からレー ➡ 詳細は手順 5	ネク? -ザ光カ 5 と同材	タの 2 番ピン(レーザスタート)を閉路しま が出力されます。 様です。	:す。 
		レーザスタート入力	ON OFF		: 20ms以上 ★→1 
		(レーザ光)	ON OFF	 CONFIG両面で設	
		終了出力	ON		
		モニタ正常/異常出力	OFF ON OFF		

操作編

# 🔒 🕈 作業を終了する

(1) EXT.I/O(1) コネクタの4番ピンを開路し、LDを消灯します。

(2) EXT.I/O(1) コネクタの 25 番ピン(制御切替)を開路し、外部入力信号を無効に します。

ガイド光による位置調整をするとき

**加工の前にガイド光による位置調整を行うときは、以下の手順で行います**。 (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)を適切にしておきます。

(2) EXT.I/O(1) コネクタの5番ピンを閉路します。

ガイド光が赤い点となって見えます。この赤い点の位置にレーザ光が照射されます。

(3) 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。

### その他

・LD 温度を監視する

厳冬期等に温度範囲を設定し、運転時この信号を参照することで、より安定したレーザ 出力を得ることができます。

LD 温度範囲は LD.TEMP.SETTING 画面 で設定します。





### 1. 操作の流れ

#### 外部通信制御によるレーザ加工(RS-485 CONTROL)の操作の流れを説明します。

レーザ加工の操作は、レーザコントローラから制御する方法(PANEL CONTROL)、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(EXTERNAL CONTROL)、接続したパソコンなどから外部通信で制御する方法(RS-485 CONTROL) があります。

外部通信による制御(RS-485 CONTROL)では、お客様が独自に開発したプログラムを パソコンなどで実行して、レーザ出力条件を設定したり、モニタデータや各種ステータ スを読み出したりします。

\* 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

1 台のパソコンなどから最大 16 台の装置を制御できます。機器構成とコネクタの接続方 法は下図のとおりです。



- ⇒ 1台のパソコンなどで複数の装置を制御するときには、装置ごとに装置 No. (NETWORK #)の登録が必要です。装置 No. は重複しないように設定します。装置 No. が重複すると、通信回線にデータの衝突が生じ、正しく動作しません。
- ➡ RS-232C/RS-485 変換アダプタは別売のオプション品です。必要に応じてお買い求 めください。詳細は、概要編第1章「オプション品」P.31 を参照してください。
- ⇒ 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。
- ⇒ 使用するケーブルは、シールドケーブルを推奨します。シールド効果を発揮させる ため、ケーブルのシールドはレーザ装置内部の FG (フレームグランド)と接続して ください。SG (シグナルグランド)としては使用しないでください。

### 3. 初期設定

外部通信でレーザ加工を制御する(RS-485 CONTROL)ための初期設定を行います。装置のレーザコントローラで、通信条件と装置 No.の設定を行います。

データ転送の通信条件は以下のとおりです。

データ転送方式	RS-485 準拠、非同期式、全二重						
転送速度	9600, 19200, 38400	, 57600, 115200 bps					
データ形式	スタートビット	1					
	データビット	8 または 7					
	ストップビット	2 または 1					
	パリティビット	偶数/奇数/なし					
キャラクターコード	ASCII						

➡ 転送速度とデータ形式、および装置 No. の設定は、パソコンなどに接続する各装置 のレーザコントローラで、CONFIG 画面から RS-485 COMMUNICATION SETUP を 表示して設定します。

### 通信条件と装置 No. を設定する

装置のレーザコントローラで CONFIG 画面から RS-485 COMMUNICATION SETUP を表示 して、通信条件と装置 No. (NETWORK #)を設定します。

### CONFIG 画面を表示する

(1)「CONFIG」ボタンを押して CONFIG 画面を表示します。

(2)「RS-485 COMM」ボタンを押します。

RS-485 COMMUNICATION SETUP が表示されます。

CONFIGURATION SETUP	
	SCHED
LASER CONTROL DATE and TIME	MON
RS-485 COMM ACTIVE HEAT CONTROL(OPT.)	STATUS
TCP/IP COMM PEAK-POWER SYNCHRONIZE	CONFIG
PASSWORD	
LD TEMP.	
日本語 English	
LD OFF BEAM OFF GUIDE OFF	

第 5 章

ML-5120A 155

2

### ● 通信条件を指定する

(1)「RS-485 COMMUNICATION SETUP」内にある、通信条件を設定します。変更し たい設定ボタンを押して、設定します。

(	CONFIGURATION SETUP							
	RS-485 COMMUNICATION SETUP							
	NETWORK #							
	BAUD RATE 9600 DATA BIT 8BIT							
	PARITY ODD STOP BIT 2BIT							



(1)「NETWORK #」設定ボタンを押します。

テンキーで0~15の範囲で装置No.を入力し、ENTキーを押します。

⇒ 1台のパソコンなどで複数の装置を制御するときには、装置ごとに装置 No. (NETWORK #)の登録が必要です。装置 No.は重複しないように設定します。装置 No.が重複すると、通信回線にデータの衝突が生じ、正しく動作しません。



(2)「X」ボタンを押します。CONFIG 画面に戻ります。

# 4. コマンド

外部通信でレーザ加工を制御する場合のコマンドについて説明します。

#### コード一覧表

パソコンなどと外部通信を行う際のコードと文の構成は以下のとおりです。詳細は、「デー タを設定する」P.159 から「装置の名称を読み出す」P.176 までを参照してください。

#### 制御コード(16進コード)

ACK:06H NAK:15H STX:02H ETX:03H BCC(ブロックチェックコード)…STX を除いた ETX までの 1byte 水平偶数パリティ

コード	内容							文	の樟	뒚									
11/	ゴームの乳中	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	W	L A 1	L A O	S H 3	S H 2	S H 1	S H O	D T 1	D T O	••	da	ta	E T X	B C C
w ケータの設定		装置→PC	C C A H H C 1 0 K		または		C H 1	C N H A O K		書き込みデータが設定範囲外 のとき、または外部通信制御 でないとき									
D	データの読み	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	R	L A 1	L A O	S H 3	S H 2	S H 1	S H O	D T 1	D T O	E T X	B C C			
ĸ	出し	装置→PC	S T X	da	ıta	E T X	B C C	븅	または		C H 1	C N A 条件 No. またはデー 0 K No. が範囲外のとき			-タ				
WS	制御方法・ SCHEDULE 番号・	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	W	S	S H 3	S H 2	S H 1	S H O	c n t	s 1	s 2		s 9	m o n	E T X	B C C
11 3	w S 防護シャッタ などの設定	装置→PC	C H 1	C H O	A C K	または		とは C C H H H 1 0		N A K	指定状態にできないとき、ま たは外部通信制御でないとき			まき					
WD	システム日付・	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	W	D	Ү  З	Y .0	M 0 1	M 0 0	D 1	D 0	H 1	Н 0	M I 1	M I 0	E X T	B C C
W D	時刻の設定	装置→PC	C H 1	C H O	A C K	または		または		C H O	N A K	指 た	定状 は外	態に 部通	でき 自信制	きない 川御7	いと	き、 いと	まき
DC	制御方法・ SCHEDULE 番号・	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	R	S	E T X	B C C										
КЗ	防護シャッタ などの読み出し	装置→PC	S T X	C H 1	C H O	S H 3	S H 2	S H 1	S H O	c n t	s 1	s 2	s 3		s 9	m o n	r d y	E T X	B C C
חח	システム日付・	PC →装置	S T X	C H 1	C H O	R	D	E T X	B C C										
RD 時刻 し	時刻の読み山し	装置→PC	S T X	Ү З	Y 2	Y 1	Ү 0	M 0 1	М О 0	D 1	D 0	H 1	Н 0	M I 1	M I 0	E T X	B C C		
¢ 0	レーザスター	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	\$	0	E T X	B C C										
\$0	トコマンド	装置→PC	C H 1	C H O	A C K	ŧ	たし	t	C H 1	C H O	N A K	LD 生! な!	-OFI 時、 いと	Fの また き	とき :は9	、 ト \部រ	・ラン	ブル 制御	発  で

設置・準備編

操作編

	コード	内容							$\forall a$	 の枯	市 で				
				C	C	C					3/-20				
	¢ 0	レーザストッ プコマンド	PC →装置	X	Н 1	H 0	\$	9	T X	В С С					
	ф 9 		装置→PC	C H 1	C H O	A C K	ま	たし	は	C H 1	C H O	N A K	外部通信制御でないとき		
	C O	トラブルリセッ	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	С	0	E T X	B C C					
	CO	トコマンド	装置→PC	C H 1	C H O	A C K	156	た	は	C H 1	C H O	N A K	外部通信制御でないとき		
	C 1	SHOT COUNT	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	С	1	E T X	B C C					
	C I	リセット コマンド	装置→PC	C H 1	C H O	A C K	756	た	たは H 1			N A K	外部通信制御でないとき		
	C 2	GOOD COUNT リセット コマンド	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	С	2	E T X	B C C					
			装置→PC	C H 1	C H O	C A H C または 0 K			C H 1	C H O	N A K	外部通信制御でないとき			
	R T	トラブルの 読み出し	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	R	Т	E T X	B C C					
			装置→PC	S T X	E 2	E 1	Е 0	,	E 2	E 1	E O	,	$ \cdots \begin{array}{cccc} E & E & E & E & E & B \\ 2 & 1 & 0 & X & C \end{array} $		
	וו ס	エラー履歴の 読み出し	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	R	Η	I D 3	I D 2	I D 1	I D O	E B T C X C		
	КП		装置→PC	S T X	error			E T X	B C C						
	DV	ソフトウェア	PC→装置	S T X	C H 1	C H O	R	V	C P 1	C P O	E T X	B C C			
	ΚV	ハーションの 読み出し	装置→PC	S T X	version		E T X	B C C							
	DN	装置名称の	PC →装置	S T X	C H 1	$\begin{array}{c c} C & C \\ H & H \\ 1 & O \end{array} + \left. \begin{array}{c} R \\ N \end{array} \right  \left. \begin{array}{c} E \\ T \\ X \end{array} \right  \left. \begin{array}{c} B \\ C \\ X \end{array} \right  \left. \begin{array}{c} C \\ C \end{array} \right $									
	ΚΝ	読み出し	装置→PC	S T X	name			E T X	B C C						

### データを設定する

装置 No. と条件 No. を指定して、加工条件を設定するコマンド(コード:W)について 説明します。



CH1 · CH0	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)
LA1 • LAO	設定値の分類 No. (LA1 = 10 の桁、LA0 = 1 の桁) 84 SCHEDULE 設定値 FIX・FLEX・CW 共通 85 SCHEDULE 設定値 FIX 専用 86 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 TIME 01 ~ 10 87 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 TIME 11 ~ 20 88 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 POWER 01 ~ 10 89 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 POWER 11 ~ 20 66 SCHEDULE 設定値 CW 専用 TIME 01 ~ 10 67 SCHEDULE 設定値 CW 専用 TIME 11 ~ 20 68 SCHEDULE 設定値 CW 専用 POWER 01 ~ 10 69 SCHEDULE 設定値 CW 専用 POWER 01 ~ 10 75 SEAM 設定値 SEAM ON/OFF 76 SEAM 設定値 SHOT 01 ~ 10 77 SEAM 設定値 SHOT 11 ~ 20 78 SEAM 設定値 POWER 01 ~ 10 79 SEAM 設定値 POWER 11 ~ 20 64 変調機能 ON/OFF 65 変調機能設定値
SH3 • SH2 • SH1 • SH0	条件 No.(SH3=1000 の桁、SH2=100 の桁、SH1=10 の桁、SH0=1 の桁) データ範囲は 0000 ~ 0255 で、変更したい条件 No. を入れます。 □□□□(スペース)の場合は、現在使用中の条件 No. とします。
DT1 • DTO	データ No. (DT1 = 10 の桁、DT0 = 1 の桁) ・データ No. は、「設定値・モニタ値一覧」P.161 を参照してください。 ・データ No. を [99] とすると、一括書き込みとなります。 data は (データ No.1), (データ No.2), (データ No.3), …, (最終データ No.) のように、各データをカンマで区切ります。ただし、モニタ値 (SHOT COUNT・GOOD COUNT・ENERGY) は除きます。
ACK または NAK	設定データが設定範囲内のときは [ACK]、範囲外のときは [NAK] が返さ れます。外部通信制御の場合のみ有効です。他の制御方法の場合は [NAK] が返されます。

### データを読み出す

装置 No. と条件 No. を指定して、加工条件の設定値やモニタ値を読み出すコマンド(コード:R)について説明します。

パソコンなど



CH1 • CHO	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)
LA1 · LAO	設定値の分類 No. (LA1 = 10 の桁、LA0 = 1 の桁) 84 SCHEDULE 設定値 FIX・FLEX・CW 共通 85 SCHEDULE 設定値 FIX 専用 86 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 TIME 01 ~ 10 87 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 TIME 01 ~ 10 88 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 POWER 01 ~ 10 89 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 POWER 01 ~ 10 66 SCHEDULE 設定値 CW 専用 TIME 01 ~ 10 67 SCHEDULE 設定値 CW 専用 TIME 11 ~ 20 68 SCHEDULE 設定値 CW 専用 POWER 01 ~ 10 69 SCHEDULE 設定値 CW 専用 POWER 01 ~ 10 69 SCHEDULE 設定値 CW 専用 POWER 11 ~ 20 75 SEAM 設定値 SEAM ON/OFF 76 SEAM 設定値 SHOT 01 ~ 10 77 SEAM 設定値 POWER 01 ~ 10 79 SEAM 設定値 POWER 01 ~ 10 79 SEAM 設定値 POWER 11 ~ 20 64 変調機能設定値 51 $\nu$ -ザ出力積算時間 40 $iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiii$
SH3•SH2• SH1•SH0	条件 No.(SH3=1000 の桁、SH2=100 の桁、SH1=10 の桁、SH0=1 の桁) データ範囲は 0000 ~ 0255 で、読み出したい条件 No. を入れます。 □□□□(スペース)の場合は、現在使用中の条件 No. とします。
DT1 • DTO	データ No. (DT1 = 10 の桁、DT0 = 1 の桁) ・データ No. は、「設定値・モニタ値一覧」P.161 を参照してください。 ・データ No. を [99] とすると、一括読み出しとなります。 data は (データ No.1), (データ No.2), (データ No.3), …, (最終データ No.) のように、各データをカンマで区切ります。
ACK または NAK	分類 No. や条件 No. またはデータ No. が範囲外の場合は、[NAK] が返され ます。

#### 設定値・モニタ値一覧

- ⇒ ※の項目はモニタ値です。読み出しはできますが、設定はできません。
- ⇒ ( )内の数値は単位を表します。
- ➡ 時間設定は、SCHEDULE 画面にある「RESOL」の設定によって、単位が異なります。 0.05ms に設定した場合は、5 刻みで設定してください。

#### 84 SCHEDULE 設定值 FIX、FLEX、CW 共通

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の FORM 波形設定方法の選択 O:FIX 1:FLEX 2:CW	0 - 2
02	SCHEDULE 画面のグラフ表示の入/切 0:OFF 1:ON	1 に固定
03	SCHEDULE 画面の PEAK POWER レーザ出力ピーク値の設定	00000 - 00120 (× 1W)
04	SCHEDULE 画面の REPEAT 1 秒間の出力回数の設定	FIX : 00001 - 05000 FLEX : 00001 - 05000 CW : 00001 - 99999
05	SCHEDULE 画面の SHOT 出力回数の設定	0001 - 9999
06	MONITOR 画面の HIGH レーザエネルギー上限値設定	FIX/FLEX : 000000 - 0999999 (× 0.1J /× 0.01J) CW : 000000 - 000999 (× 1%)
07	MONITOR 画面の LOW レーザエネルギー下限値設定	FIX/FLEX : 000000 - 099999 (× 0.1J /× 0.01J) CW : 000000 - 000999 (× 1%)
08	MONITOR 画面のグラフ表示の入/切 0:OFF 1:ON	1 に固定
09	未使用	100 に固定

#### 85 SCHEDULE 設定值 FIX 専用

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の↑ SLOPE TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
		0000 – 9995 (× 0.01ms)
02	SCHEDULE 画面の FLASH 1 TIME	0000 – 5000 (× 0.1ms)
		0000 - 9995 (× 0.01ms)
03	SCHEDULE 画面の FLASH 2 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
		0000 – 9995 (× 0.01ms)
04	SCHEDULE 画面の FLASH 3 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
		0000 – 9995 (× 0.01ms)
05	SCHEDULE 画面の↓ SLOPE TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
05		0000 - 9995 (× 0.01ms)
06	未使用	0000 に固定

概要編

データ No.	項目	データ範囲
07	SCHEDULE 画面の FLASH 1 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
08	SCHEDULE 画面の FLASH 2 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
09	SCHEDULE 画面の FLASH 3 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
10	未使用	0000 に固定
11 💥	SCHEDULE 画面の REFERENCE VALUE レーザエネルギーの予測値	000000 - 999999 (× 0.01J)
12	SCHEDULE 画面の COOL1 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms) 0000 - 9995 (× 0.01ms)
13	SCHEDULE 画面の COOL2 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms) 0000 - 9995 (× 0.01ms)

#### 86 SCHEDULE 設定值 FLEX 専用 TIME 01 ~ 10

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の POINT 01 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms) 0000 - 9995 (× 0.01ms)
02	SCHEDULE 画面の POINT 02 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms) 0000 - 9995 (× 0.01ms)
03	SCHEDULE 画面の POINT 03 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms) 0000 - 9995 (× 0.01ms)
04	SCHEDULE 画面の POINT 04 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms) 0000 - 9995 (× 0.01ms)
05	SCHEDULE 画面の POINT 05 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms) 0000 - 9995 (× 0.01ms)
06	SCHEDULE 画面の POINT 06 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms) 0000 - 9995 (× 0.01ms)
07	SCHEDULE 画面の POINT 07 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms) 0000 - 9995 (× 0.01ms)
08	SCHEDULE 画面の POINT 08 TIME	0000 – 5000 (× 0.1ms) 0000 – 9995 (× 0.01ms)
09	SCHEDULE 画面の POINT 09 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms) 0000 - 9995 (× 0.01ms)
10	SCHEDULE 画面の POINT 10 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms) 0000 - 9995 (× 0.01ms)

#### 87 SCHEDULE 設定值 FLEX 専用 TIME 11 ~ 20

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の POINT 11 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
01		0000 - 9995 (× 0.01ms)
00	SCHEDULE 画面の POINT 12 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
02		0000 – 9995 (× 0.01ms)
	SCHEDULE 画面の POINT 13 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
03		0000 – 9995 (× 0.01ms)

データ No.	項目	データ範囲
04	SCHEDULE 画面の POINT 14 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
04		0000 - 9995 (× 0.01ms)
05	SCHEDULE 画面の POINT 15 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
		0000 - 9995 (× 0.01ms)
06	SCHEDULE 画面の POINT 16 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
00		0000 - 9995 (× 0.01ms)
07	SCHEDULE 画面の POINT 17 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
07		0000 - 9995 (× 0.01ms)
08	SCHEDULE 画面の POINT 18 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
08		0000 - 9995 (× 0.01ms)
00	SCHEDULE 画面の POINT 19 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
09		0000 - 9995 (× 0.01ms)
10	SCHEDULE 画面の POINT 20 TIME	0000 - 5000 (× 0.1ms)
10		0000 - 9995 (× 0.01ms)

#### 88 SCHEDULE 設定值 FLEX 専用 POWER 01 ~ 10

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の POINT 01 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
02	SCHEDULE 画面の POINT 02 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
03	SCHEDULE 画面の POINT 03 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
04	SCHEDULE 画面の POINT 04 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
05	SCHEDULE 画面の POINT 05 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
06	SCHEDULE 画面の POINT 06 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
07	SCHEDULE 画面の POINT 07 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
08	SCHEDULE 画面の POINT 08 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
09	SCHEDULE 画面の POINT 09 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
10	SCHEDULE 画面の POINT 10 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)

#### 89 SCHEDULE 設定值 FLEX 専用 POWER 11 ~ 20

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の POINT 11 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
02	SCHEDULE 画面の POINT 12 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
03	SCHEDULE 画面の POINT 13 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
04	SCHEDULE 画面の POINT 14 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
05	SCHEDULE 画面の POINT 15 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
06	SCHEDULE 画面の POINT 16 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
07	SCHEDULE 画面の POINT 17 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
08	SCHEDULE 画面の POINT 18 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
09	SCHEDULE 画面の POINT 19 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
10	SCHEDULE 画面の POINT 20 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)

#### 66 SCHEDULE 設定値 CW 専用 TIME 01 ~ 10

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の POINT 01 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
02	SCHEDULE 画面の POINT 02 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
03	SCHEDULE 画面の POINT 03 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
04	SCHEDULE 画面の POINT 04 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
05	SCHEDULE 画面の POINT 05 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
06	SCHEDULE 画面の POINT 06 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
07	SCHEDULE 画面の POINT 07 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
08	SCHEDULE 画面の POINT 08 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
09	SCHEDULE 画面の POINT 09 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
10	SCHEDULE 画面の POINT 10 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)

67 SCHEDULE 設定值 CW 専用 TIME 11 ~ 20

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の POINT 11 TIME	$0000 - 9999 ~ (\times 1s / \times 0.1s / \times 0.01s / \times 0.001s)$
02	SCHEDULE 画面の POINT 12 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
03	SCHEDULE 画面の POINT 13 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
04	SCHEDULE 画面の POINT 14 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
05	SCHEDULE 画面の POINT 15 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
06	SCHEDULE 画面の POINT 16 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
07	SCHEDULE 画面の POINT 17 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
08	SCHEDULE 画面の POINT 18 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
09	SCHEDULE 画面の POINT 19 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)
10	SCHEDULE 画面の POINT 20 TIME	0000 - 9999 (× 1s /× 0.1s /× 0.01s /× 0.001s)

#### 68 SCHEDULE 設定值 CW 専用 POWER 01 ~ 10

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の POINT 01 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
02	SCHEDULE 画面の POINT 02 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
03	SCHEDULE 画面の POINT 03 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
04	SCHEDULE 画面の POINT 04 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
05	SCHEDULE 画面の POINT 05 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
06	SCHEDULE 画面の POINT 06 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
07	SCHEDULE 画面の POINT 07 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
08	SCHEDULE 画面の POINT 08 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
09	SCHEDULE 画面の POINT 09 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
10	SCHEDULE 画面の POINT 10 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)

69	SCHEDULE 設定値	CW 専用 POWER 11 ~ 20
----	--------------	---------------------

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の POINT 11 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
02	SCHEDULE 画面の POINT 12 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
03	SCHEDULE 画面の POINT 13 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
04	SCHEDULE 画面の POINT 14 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
05	SCHEDULE 画面の POINT 15 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
06	SCHEDULE 画面の POINT 16 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
07	SCHEDULE 画面の POINT 17 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
08	SCHEDULE 画面の POINT 18 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)
09	SCHEDULE 画面の POINT 19 POWER	0000 – 2000 (× 0.1%)
10	SCHEDULE 画面の POINT 20 POWER	0000 - 2000 (× 0.1%)

#### 75 SEAM 設定值 SEAM ON/OFF

データ No.	項目	データ範囲
01	SEAM 画面の SEAM フェード機能の入/切 0:OFF 1:ON	0 – 1

#### 76 SEAM 設定值 SHOT 01~10

データ No.	項目	データ範囲
01	SEAM 画面の POINT 01 SHOT	0000 – 9999
02	SEAM 画面の POINT 02 SHOT	0000 – 9999
03	SEAM 画面の POINT 03 SHOT	0000 – 9999
04	SEAM 画面の POINT 04 SHOT	0000 – 9999
05	SEAM 画面の POINT 05 SHOT	0000 – 9999
06	SEAM 画面の POINT 06 SHOT	0000 – 9999
07	SEAM 画面の POINT 07 SHOT	0000 – 9999
08	SEAM 画面の POINT 08 SHOT	0000 – 9999
09	SEAM 画面の POINT 09 SHOT	0000 – 9999
10	SEAM 画面の POINT 10 SHOT	0000 – 9999

#### 77 SEAM 設定値 SHOT 11~20

データ No.	項目	データ範囲
01	SEAM 画面の POINT 11 SHOT	0000 – 9999
02	SEAM 画面の POINT 12 SHOT	0000 – 9999
03	SEAM 画面の POINT 13 SHOT	0000 – 9999
04	SEAM 画面の POINT 14 SHOT	0000 – 9999
05	SEAM 画面の POINT 15 SHOT	0000 – 9999
06	SEAM 画面の POINT 16 SHOT	0000 – 9999
07	SEAM 画面の POINT 17 SHOT	0000 – 9999

データ No.	項目	データ範囲
08	SEAM 画面の POINT 18 SHOT	0000 – 9999
09	SEAM 画面の POINT 19 SHOT	0000 – 9999
10	SEAM 画面の POINT 20 SHOT	0000 – 9999

#### 78 SEAM 設定値 POWER 01 ~ 10

データ No.	項目	データ範囲
01	SEAM 画面の POINT 01 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
02	SEAM 画面の POINT 02 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
03	SEAM 画面の POINT 03 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
04	SEAM 画面の POINT 04 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
05	SEAM 画面の POINT 05 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
06	SEAM 画面の POINT 06 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
07	SEAM 画面の POINT 07 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
08	SEAM 画面の POINT 08 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
09	SEAM 画面の POINT 09 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
10	SEAM 画面の POINT 10 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)

#### 79 SEAM 設定值 POWER 11 ~ 20

データ No.	項目	データ範囲
01	SEAM 画面の POINT 11 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
02	SEAM 画面の POINT 12 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
03	SEAM 画面の POINT 13 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
04	SEAM 画面の POINT 14 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
05	SEAM 画面の POINT 15 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
06	SEAM 画面の POINT 16 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
07	SEAM 画面の POINT 17 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
08	SEAM 画面の POINT 18 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
09	SEAM 画面の POINT 19 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)
10	SEAM 画面の POINT 20 POWER	0000 - 1500 (× 0.1%)

#### 64 変調機能 ON/OFF

データ No.	項目	データ範囲
01	MODULATION 画面の MODU	0 1
	変調機能の入/切 0:OFF 1:ON	U – 1

#### 65 変調機能設定値

データ No.	項目	データ範囲
01	MODULATION 画面の WAVE	0 – 2
01	変調波形の選択 0:矩形波1:三角波2:正弦波	

データ No.	項目	データ範囲
02	MODULATION 画面の FREQUENCY 変調周波数	1 – 5000
03	MODULATION 画面の MODULATION 変調幅	0 – 100
04	MODULATION 画面の DUTY 変調デューティ比	10 – 90

95 レーザパワーモニタ SHOT COUNT, GOOD COUNT, AVERAGE

データ No.	項目	データ範囲
01 ※	MONITOR 画面の SHOT COUNT 現在までの総出力回数	00000000 - 999999999
02 ※	MONITOR 画面の GOOD COUNT 適正エネルギーでの出力回数	00000000 - 999999999
03 ※	MONITOR 画面の AVERAGE レーザ光の平均パワー	000000 - 999999 (× 1W)

00 レーザパワーモニタ ENERGY、波形データ数など

データ No.	項目	データ範囲
01 ※	レーザパワーモニタデータの条件 No.	0000 - 0255
02 ※	未使用	000 に固定
03 ※	MONITOR 画面の ENERGY レーザエネルギー	000000 - 999999 (× 0.01J)
04 ※	レーザパワーモニタの波形データの数 分類 No.01 ~ 20 で送られてくるデータの数	100 に固定
05 ※	レーザ出力時のパルス幅	0000 - 5000 (× 0.1ms)

<sup>01</sup> レーザパワーモニタ 波形データ 000 ~ 004

: :

#### 20 レーザパワーモニタ 波形データ 095 ~ 099

テータ No.	項目	データ範囲
01 ※	レーザパワーモニタの条件 No.	0000 - 0255
02 ※	レーザパワーモニタの波形データ 1/5	00000 - 99999 (× 0.1W)
03 ※	レーザパワーモニタの波形データ 2/5	00000 - 99999 (× 0.1W)
04 💥	レーザパワーモニタの波形データ 3/5	00000 - 99999 (× 0.1W)
05 ※	レーザパワーモニタの波形データ 4/5	00000 - 99999 (× 0.1W)
06 ※	レーザパワーモニタの波形データ 5/5	00000 - 99999 (× 0.1W)

<sup>⇒</sup> パルス幅が長くなった場合は、測定間隔を広くして全部の波形データの数が100以内に収まるようになっています。

概要編

・準備編

パルス幅	測定間隔
$0.05 \sim 0.45 \mathrm{ms}$	0.005ms
$0.50 \sim 0.90 \mathrm{ms}$	0.01ms
$0.95 \sim 1.80 \mathrm{ms}$	0.02ms
$1.85 \sim 4.50 \mathrm{ms}$	0.05ms
$4.55 \sim 9.00 \mathrm{ms}$	0.1ms
$9.05 \sim 18.00 \mathrm{ms}$	0.2ms
$18.05 \sim 45.00 { m ms}$	0.5ms
$45.05 \sim 90.00 \mathrm{ms}$	1.0ms
$90.05 \sim 180.00 { m ms}$	2.0ms
$180.05 \sim 450.00 { m ms}$	5.0ms
$450.05 \sim 900.00 {\rm ms}$	10.0ms

⇒ 1回に送られるデータの数は5つに限られるため、「ROO nn O4」で送られた「レー ザパワーモニタの波形データの数」に応じた回数だけ分類 No. を変えて、繰り返し 読み込みが必要です。

#### 51 LD 出力積算時間

データ No.	項目	データ範囲
01 ※	STATUS 画面の FLASH WORK TIME	0000000 - 99999999 (× 0.1H)

#### 40 バックアップメモリ設定値

データ No.	項目	データ範囲
01 ※	CONFIG 画面の NETWORK #	00 – 15
02 ※	CONFIG 画面の IP ADDRESS	00000000000 - 9999999999999
03 ※	CONFIG 画面の SUBNET MASK	00000000000 - 9999999999999
04 ※	CONFIG 画面の DEFAULT GATEWAY	00000000000 - 9999999999999
05 ※	未使用	00に固定
06 ※	未使用	000 に固定
07 ※	メンテナンス画面の POWER FEEDBACK MODE レーザ出力モード O:パワーフィードバックあり 1:パワーフィードバックなし	0 – 1
08 ※	未使用	00000000に固定
09 ※	未使用	00000000に固定
10 ※	未使用	00000000に固定
11 💥	未使用	00000000に固定
12 💥	未使用	00000000に固定
13 ※	未使用	00000000に固定

C N H A O K

### 制御方法・SCHEDULE 番号・防護シャッタなどを設定する

装置 No. を指定して、制御方法・SCHEDULE 番号・防護シャッタ・LD の ON/OFF、ガイ ド光の ON/OFF、レーザパワー値の自動送信の ON/OFF などを設定するコマンド(コード: WS) について説明します。

#### パソコンなど



装置

СН1 • СНО	装置 No. (CH1 = 10 の	o桁、CH0 =	- 1 <i>の</i> 桁)	
SH3 • SH2 • SH1 • SH0	条件 No. (SH3=1000 ℓ データ範囲は 0000 ~ ( □□□□ (スペース) ℓ	)桁、SH2=1 )255 で、変 D場合は、現	.00 の桁、SH1=10 の桁、SH0=1 の桁) ご更したい条件 No. を入れます。 記在使用中の条件 No. とします。	
	<ul> <li>制御方法</li> <li>0:レーザコントロー</li> <li>1:外部入出力信号は</li> <li>2:外部通信制御による</li> <li>3:メンテナンスモー</li> <li>4:(欠番)</li> </ul>	-ラによる制 こよる制御 よる制御 -ド	]御 (出力条件はレーザコントローラで設定)	
	5:外部入出力信号は ※パソコンなどから設定 ペース)を設定しても る制御」や「メンテラ ※メンテナンスモードは あり、通常、お客様す ときは、制御方法の3	5:外部入出力信号による制御(出力条件はパソコンなどで設定) ※パソコンなどから設定できる cnt 値は「0」と「2」です。その他の値や□(ス ペース)を設定しても、制御方法は変更されません。「外部入出力信号によ る制御」や「メンテナンスモード」に設定することはできません。 ※メンテナンスモードとは、当社エンジニアが保守の際に使用するモードで あり、通常、お客様が使用することはありません。メンテナンスモードの ときは、制御方法の変更は一切できません。		
cnt	<ul> <li>※ CONTROL キースイ ラによる制御」に戻</li> <li>※制御方法を変更する場</li> </ul>	<ul> <li>※ CONTROL キースイッチをいったん OFF にすると、「0:レーザコントローラによる制御」に戻ります(外部入出力信号による制御が OFF の場合)。</li> <li>※制御方法を変更する場合、他の項目はすべて空欄にしてください。</li> </ul>		
	外部入出力信号による# 外部入出力信号による どから「0」「2」を認 はありません。	外部入出力信号による制御(EXTERNAL CONTROL)がONのとき 外部入出力信号による制御は他の制御方法より優先されます。パソコンな どから「0」「2」を設定したときは、下表のようになります。設定に順番 はありません。		
		設定値	設定される制御方法	
		0	0:レーザコントローラによる制御	
	OFFのとさ	2	2:外部通信制御による制御	
	ON O L +	0	1:外部入出力信号による制御 (出力条件はレーザコントローラで設定)	
	UN のとき	2	5:外部入出力信号による制御 (出力条件はパソコンなどで設定)	

設置・準備編

	<ul> <li>※「1:外部入出力信号による制御(出力条件はレーザコントローラで設定)」の状態で、外部入出力制御が OFF になると、「0:レーザコントローラによる制御」に変わります。</li> <li>※「5:外部入出力信号による制御(出力条件はパソコンなどで設定)」の状態で、外部入出力制御が OFF になると、「2:外部通信制御による制御」に変わります。</li> </ul>
s1	LD (0:OFF 1:ON □:現状維持)
s2	ガイド光 (0:OFF 1:ON □:現状維持)
s3	シャッタ(0:OFF 1:ON □:現状維持) 防護シャッタの推奨使用方法については、「取扱上のご注意」P.10 を参照し てください。
s4	未使用(□に固定)
s5	未使用(□に固定)
s6	未使用(□に固定)
s7	未使用(□に固定)
s8	未使用(□に固定)
s9	未使用(□に固定)
mon	レーザパワーモニタ値の自動送信(0:OFF 1:ON □:現状維持) レーザ光が出力するごとに、「00 レーザパワーモニタ ENERGY、波形デー タ数など」(P.167)が送られます。高速繰り返し出力の場合は通信が間に合 わないため、一定間隔ごとのデータが送信されます。 「cnt」で制御方法を変更しても、電源を OFF にしない限り、データは自動送 信されます。
ACK または NAK	外部通信制御の場合のみ有効です。変更できない設定が1つでもあった場合、 すべて無効になり [NAK] が返されます。

### システム日付と時刻を設定する

システム日付と時刻を設定するコマンド(コード:WD)について説明します。

パソコンなど



装置

CH1 · CH0	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)
Y3 • Y2 • Y1 • Y0	西暦年(Y3=1000の桁、Y2=100の桁、Y1=10の桁、Y0=1の桁)
MO1 • MO0	月(MO1 = 10の桁、MO0 = 1の桁)
D1 • D0	日 (D1 = 10の桁、D0 = 1の桁)

4. コマンド

概要編

Н1 • НО	時 (H1 = 10 の桁、H0 = 1 の桁)
MI1 • MIO	分 (MI1 = 10 の桁、MI0 = 1 の桁)
ACK または NAK	外部通信制御の場合のみ有効です。変更できない設定が1つでもあった場合、 すべて無効になり [NAK] が返されます。

### 制御方法・SCHEDULE 番号・防護シャッタなどを読み出す

装置 No. を指定して、制御方法・SCHEDULE 番号・防護シャッタ・LD の ON/OFF、ガイ ド光の ON/OFF、レーザパワー値の自動送信の ON/OFF などを読み出すコマンド (コード: RS) について説明します。

パソコンなど



CH1 · CH0	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)		
SH3 • SH2 • SH1 • SH0	条件 No. (SH3=1000 の桁、SH2=100 の桁、SH1=10 の桁、SH0=1 の桁)		
cnt	<ul> <li>制御方法</li> <li>0:レーザコントローラによる制御</li> <li>1:外部入出力信号による制御(出力条件はレーザコントローラで設定)</li> <li>2:外部通信制御による制御</li> <li>3:メンテナンスモード</li> <li>4:(欠番)</li> <li>5:外部入出力信号による制御(出力条件はパソコンなどで設定)</li> </ul>		
s1	LD (0:OFF 1:ON)		
s2	ガイド光 (0:OFF 1:ON)		
s3	シャッタ (0:OFF 1:ON)		
s4	未使用(0に固定)		
s5	未使用(0に固定)		
s6	未使用(0に固定)		
s7	未使用(0に固定)		
s8	未使用(0に固定)		
s9	未使用(0に固定)		
mon	レーザパワーモニタ値の自動送信(0:OFF 1:ON) レーザ光が出力するごとに、「00 レーザパワーモニタ ENERGY、波形デー タ数など」(P.167)が送られます。		
rdy	READY 状態(0:レーザスタート不可 1:レーザスタート可)		

### システム日付と時刻を読み出す

システム日付と時刻を読み出すコマンド(コード:RD)について説明します。

#### パソコンなど



CH1 · CH0	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)
$\overrightarrow{Y3 \cdot Y2 \cdot Y1 \cdot Y0}$	西暦年(Y3=1000の桁、Y2=100の桁、Y1=10の桁、Y0=1の桁)
MO1 • MO0	月 (MO1 = 10 の桁、MO0 = 1 の桁)
D1 • D0	日 (D1 = 10 の桁、D0 = 1 の桁)
Н1 • НО	時 (H1 = 10 の桁、H0 = 1 の桁)
MI1 • MIO	分 (MI1 = 10 の桁、MI0 = 1 の桁)

### レーザ光出力をスタートする

#### レーザ光出力をスタートするコマンド(コード:\$0)について説明します。



CH1 • CH0	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)
	レーザスタートができるときは [ACK]、できないときは [NAK] が返され ます。
ACK または NAK	レーザスタートができないときの要因としては、以下が考えられます。 ・異常発生 ・LD-OFF ・外部通信制御(RS-485 CONTROL)になっていないとき

設置・準備編

操作編

### レーザ光出力をストップする

レーザ光出力をストップするコマンド(コード:\$9)について説明します。

パソコンなど



СН1 • СНО	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)		
ACK または NAK	外部通信制御(RS-485 CONTROL)の場合のみ有効です。他の制御方法の 場合は [NAK] が返されます。		

### 異常信号の出力を停止する

異常信号の出力を停止するコマンド(コード:C0)について説明します。

パソコンなど



装置

СН1 • СНО	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)
ACK または NAK	外部通信制御(RS-485 CONTROL)の場合のみ有効です。他の制御方法の 場合は [NAK] が返されます。

### 総出力回数をリセットする

総出力回数(SHOT COUNT)を0にリセットするコマンド(コード:C1)について説明 します。



СН1 • СНО	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)		
ACK または NAK	外部通信制御(RS-485 CONTROL)の場合のみ有効です。他の制御方法の 場合は [NAK] が返されます。		

### 適正出力回数をリセットする

適正出力回数(GOOD COUNT)を0にリセットするコマンド(コード:C2)について説 明します。



СН1 • СНО	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)			
ACK または NAK	外部通信制御(RS-485 CONTROL)の場合のみ有効です。他の制御方法の 場合は [NAK] が返されます。			

### トラブル時の異常 No. を読み出す

トラブル時の異常 No.を読み出すコマンド(コード:RT)について説明します。

パソコンなど



装置



CH1 • CHO	装置 No.(CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)
E2•E1•E0	異常 No. (E2 = 100 の桁、E1 = 10 の桁、E0 = 1 の桁) すべての異常 No. が送信されます。正常時の異常 No. は「000」となります。 異常 No. と対応する内容については、メンテナンス編第 2 章「1. 異常表示 と処置の方法」P.185 を参照してください。

# 概要編

# エラー履歴を読み出す

エラー履歴を読み出すコマンド(コード:RH)について説明します。

パソコンなど



СН1 • СНО	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)		
ID3 · ID2 · ID1 · ID0	インデックス No. (ID3 = 1000 の桁、ID2 = 100 の桁、ID1 = 10 の桁、 ID0 = 1 の桁) 指定のインデックス No. から 10 個分のエラー履歴を読み出します。		
error	<ul> <li>エラー履歴 (yyyymmddhhmm Ennn)</li> <li>yyyy 西暦年</li> <li>mm 月</li> <li>dd 日</li> <li>hh 時</li> <li>mm 分</li> <li>Ennn 異常 No.</li> <li>error は (データ No.1), (データ No.2), (データ No.3), …, (最終デー</li> <li>タ No.)のように、各データをカンマで区切ります。</li> <li>履歴がない場合は、「00000000000 E000」となります。</li> </ul>		

# ソフトウェアのバージョンを読み出す

ソフトウェアのバージョンを読み出すコマンド(コード:RV)について説明します。

パソコンなど



СН1 • СНО	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)
CP1 · CPO	CPU No. (CP1 = 10 の桁、CP0 = 1 の桁) 00 : CPU 01 : MAIN FPGA 02 : SUB FPGA ・CPU No. を [99] とすると、一括読み出しとなります。

	バージョン情報 (nnnnnnnnnnnnnssssssssssvvvvvvvyyyymmddhhmm)
	nnnnnnnnnnnn ソフトウェア名称
	ssssssss 部品番号
	vvvvvvvv ソフトウェアバージョン
	yyyy 西暦年
version	mm 月
	dd 日
	hh 時
	mm 分
	version は(データ No.1),(データ No.2),(データ No.3),…,(最終デー
	タ No.)のように、各データをカンマで区切ります。

# 装置の名称を読み出す

#### 装置の名称を読み出すコマンド(コード:RN)について説明します。



CH1 • CHO	装置 No. (CH1 = 10 の桁、CH0 = 1 の桁)
name	装置の名称

メンテナンス編



### 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。
- 作業者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。

#### 

- ■保守部品については、弊社純正の部品をご使用ください。
- ■非純正部品または非純正部品のご使用に起因する不具合への対応については、保守契約 期間または保証期間内であっても有償となります。

### 1.保守部品と点検・交換の目安

保守部品は、使用しているうちに性能が劣化し、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。

	型式	作業周期 (目安)*1	作業内容 *2
エアフィルク *0	PC1178315	毎月	清掃
		1年	交換

品名		型式	作業周期 (目安)*1	作業内容 *2
リチウム電池 *4		CR 2450	3年	交換
MAIN POWER ス	イッチ	T3-1-102/E+SVB-SW-T0	5年	交換
	r:	KHNA480F-24		修理または交換
人イッナング電波	<b>7</b>	PBA600F-36	5年	
LD 電源		AS1182575	5年	交換
FAN D. 37		AS1178859		交換
FANハーイス		AS1178863	) 十 (	
電磁接触器		SC-03/G DC24V 1b+SZ- SP1 (ROHS)	5年	交換
		SC-4-1/G コイル DC24V 1b		
FC-LD ユニット	*5	PZ1183551	2年	交換
公岐コーット	単一	AS1183616	2 年	交換
力収ユニット	同時2分岐	AS1183694	2 4	
	φ 0.2mm、5m	ST200MT 5m		
	φ 0.2mm、10m	ST200MT 10m	2年	交换
	φ 0.2mm、20m	ST200MT 20m		
	φ 0.3mm, 5m	ST300MT 5m		
	φ 0.3mm、10m	ST300MT 10m		
	φ 0.3mm、20m	ST300MT 20m		
光ファイバ	φ 0.4mm、5m	ST400MT 5m		
	φ 0.4mm、10m	ST400MT 10m		
	φ 0.4mm、20m	ST400MT 20m		
	φ 0.6mm、5m	NLGS-1-S600/750-ND/ND-5.3		
	φ 0.6mm、10m	NLGS-1-S600/750-ND/ND- 10.3		
	φ 0.6mm、20m	NLGS-1-S600/750-ND/ND- 20.3		
収載ガニュ			毎日	清掃
保護カフス		出射ユニット指定のもの 	_	交換 *6
クーラ用交換フィルタ(2 個入り)		ENC-F-38	毎月	清掃
			_	交換
クーラ用     内部       交換 FAN モータ     外部		ファンモータ 33	0.5	交換
		耐油ファンモータ 4	3年	

の部分は当社エンジニアがメンテナンス作業を行います。

\*1 作業周期はメンテナンス時期および部品期待寿命であり、保証期間とは異なります。
- \*2 部品の交換は、破損したり欠陥があった場合、または使用可能期間が終わったときに実施します。
- \*3 オプションのクーラユニット付き仕様の場合は交換不要です。
- \*4 リチウム電池は、装置を長期間(約1か月間)休止した場合は、使用可能期間が短くなります。
- \*5 FC-LD の出力が低下し、LD 最大電流にしても定格レーザ出力が得られない場合は、 寿命と検出し、エラー No.055/CURRENT HIGH ERROR (LD 電流過大)が発生します。 FC-LD の無償保証期間は、装置検収日または新品の FC-LD 出荷日から 1 年となりま す。
- \*6 当社が販売する標準の保護ガラスは、平行度を規定していません。したがって、保 護ガラスを交換した場合に、平行度の個体差により交換前と交換後で集光位置がず れる場合があります。集光位置のずれが極めて小さい保護ガラスも製作可能ですの で、必要な場合にはお問い合わせください。

# 2. 電源部のメンテナンス

# エアフィルタのクリーニングをする

本体前面のエアフィルタは、電源部への空気の取入口にあります。毎月クリーニングし てください。

〈注意〉

エアフィルタのクリーニングを行わないと、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、定期的にクリーニングを行っ てください。



# 3. クーラユニット(オプション)のメンテナンス

#### 

- FA クーラ ENC-G シリーズに付属の取扱説明書(操作・メンテナンス編)を必ず参照し てください。
- 点検、整備、清掃のときは、装置の電源を遮断してください。感電やけがの原因になり ます。
- 直接水をかけたり、水を使って洗わないでください。感電や故障の原因になります。
- 点検、清掃で本体パネルを開けた場合は、作業終了後に本体パネルを取り付けてください。パネルを開けたままや外した状態で運転すると、本機内部に触れ、感電やけがの原因になります。

# フィルタのクリーニング・交換をする

フィルタは外気のゴミやほこりを取り除く働きをしています。フィルタにゴミが詰まる と冷却しにくくなり、温度異常の原因となります。

フィルタに付着したゴミやほこり、オイルミストは、中性洗剤とお湯を 1:19 の割合で混 合した水溶液で、毎日すすぎ洗いしてください。

特に汚れがひどい場合は、別売のフィルタ(ENC-F-38)をお買い求めいただき、交換してください。

交換手順は、FA クーラ ENC-G シリーズに付属の取扱説明書を参照してください。

# FAN モータを交換をする

交換手順は、FA クーラ ENC-G シリーズに付属の取扱説明書を参照してください。

# ドレン水を排水する

多湿環境で使用される場合、クーラユニット下部にドレン水が溜まることがあります。 日常点検にて確認し、水が溜まっている場合には排水してください。

# 作業手順

(1) 受け皿を外し(マグネットで付いています)、手前に引き出します。



(2) ドレンホースを外側へ出します。



- (3)受け皿を引き出して排水します。
- ⇒ 排水後は、逆の手順で取り付けます。



# 1. 異常表示と処置の方法

装置に異常が発生すると、レーザコントローラ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。



⇒ 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。

〈注意〉

セーフティインタロックが作動した場合、安全回路が働き、防護シャッタの動作を強制 的に停止します。このため、該当するエラーメッセージの他に、防護シャッタ開/閉異 常が表示されることがあります。

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。

操作編

No.	異常内容	LD	異常 出力	処置
000	COMMUNICATION LINE ERROR (通信回線異常)	OFF	ON	レーザ装置とタッチパネル間の通信回線異常で す。 近くにノイズの発生源があるときは、できるだ け離すか、ノイズが発生しないようにしてくだ さい。
001	MEMORY BATTERY VOLT. LOW ERROR (電池電圧低下)	_	ON	メモリバックアップ用のリチウム電池の電圧が 下がっています。 電池を交換してください。
002	MEMORY ERROR (メモリ異常)	_	ON	メモリバックアップ用のリチウム電池の電圧が 下がっています。 電池を交換してください。
003 004 005 006	INTERNAL COMM. ERROR(IO2) INTERNAL COMM. ERROR(IO3) INTERNAL COMM. ERROR(IO4) INTERNAL COMM. ERROR(IO5) (内部通信異常)	OFF	ON	装置内部の配線などの異常です。 当社までご連絡ください。
012 2 015	CONTROL BOARD ERROR (制御ボード異常)	OFF	ON	コントローラ部の異常です。 当社までご連絡ください。
016	BOARD SETTING ERROR (ボード設定異常)	OFF	ON	装置内部の設定異常です。 当社までご連絡ください。
017	INTERFACE BOARD ERROR (溶接機 I/F ボード異常)	OFF	ON	装置内部の接続異常です。 当社までご連絡ください。
018 019	CONTROL BOARD ERROR (制御ボード異常)	OFF	ON	コントローラ部の接続異常です。 当社までご連絡ください。
020	COVER OPENED (カバー開)	OFF	ON	カバーが外れています。 カバーを取り付けてください。
022	EXTERNAL INTERLOCK OPENED (インタロック作動)	OFF	ON	REM. I/L コネクタが開路しました。→ P.88 閉路すると異常は解除されます。
023	EMERGENCY STOP (非常停止)	OFF	ON	非常停止信号が入力されました。 E-STOP コネクタの 1 番ピンと 18 番ピン、14 番ピンと 19 番ピンを閉路してください。 本体前面およびレーザコントローラの EMERGENCY STOP ボタンを解除してください。
024	E.INDICATOR TROUBLE (PROGRAM CONT.) (エミッションランプ異常(レーザ コントローラ))	OFF	ON	レーザコントローラのエミッションランプの異 常です。 当社までご連絡ください。
025	LASER STOP (レーザ停止)	OFF	ON	LASER STOP 信号が入力されました。 EXT.I/O(1) コネクタの 1 番ピンと 9 番ピンを閉 路してください。

#### 1. 異常表示と処置の方法

No.	異常内容	LD	異常 出力	如置
026	CONTROL BOARD TEMP. HIGH ERROR (制御ボード温度異常)	OFF	ON	本体内部の過熱です。 数分間待ってから TROUBLE RESET ボタンを押 してください。
027	AC POWER DOWN(PDI) (電源断 (PDI) 異常)	OFF	ON	AC 電源の瞬断を検知しました。 装置の電源環境を確認してください。 5 秒以内に LD 電源の ON/OFF を繰り返すと検 出することがあります。付録「タイムチャート」 を確認してください。
028	INTERLOCK SIGNAL ERROR (インタロック割り込み異常)	OFF	ON	原因不明のインタロック異常が発生しました。 当社までご連絡ください。
030 031 032	COOLING FAN 1 TROUBLE COOLING FAN 2 TROUBLE COOLING FAN 3 TROUBLE (冷却 FAN 故障)	OFF	ON	冷却用ファンが停止した可能性があります。 ファンに異物が挟まっていないか確認をお願い します。確認の際には、電源を OFF にしてから 作業してください。発生したエラー番号を当社 までご連絡ください。
035	LASER POWER OUT OF RANGE (レーザパワー範囲外)		_	レーザエネルギーのモニタ値が、MONITOR 画 面で設定した「HIGH」「LOW」の値の範囲から 外れました。→ P.76、115、118、119、136 「HIGH」「LOW」の設定値を確認してください。 異常なモニタ値が表示されるときは、当社まで ご連絡ください。
036	LASER CONTROL PARAMETER ERROR (設定条件範囲外)	OFF	ON	レーザエネルギーの設定値(PEAK POWER、出 力時間、REPEAT)が、本装置の最大能力を超え ています。 エラーメッセージは、設定値を入力した段階で 表示されます。設定値は変更前の値に戻ります。
037	VIBRATION DETECTED (振動衝撃検出)	OFF	ON	振動を検出しました。 周囲に異常がないかどうか確認後、リセットを 行ってください。
038	LD TEMP ERROR (LD 温度異常)	OFF	ON	LD 温度の高温異常です。 フィルタの清掃を実施してください。 設置環境を確認し、空気の流れを遮断していな いか確認してください。使用環境温度、設定出力、 レーザ加工時間を当社までご連絡ください。
039	POW TEMP ERROR (LD 電源温度異常)	OFF	ON	LD 電源の温度異常です。 フィルタの清掃を実施してください。 設置環境を確認し、空気の流れを遮断していな いか確認してください。
040	RELAY BOARD ERROR (中継基板異常)	OFF	ON	中継基板の異常です。 当社までご連絡ください。
042	COOLER ERROR (クーラ異常)	OFF	ON	オプションクーラユニットで異常が発生しまし た。 クーラに表示されているエラー番号を確認し、 付属されている取扱説明書を確認してください。

No.	異常内容		異常 出力	処置
043	HEAT DETECTOR ERROR (ヒートディテクター異常)	OFF	ON	ヒートディテクターとの通信にエラーが発生し ました。→ P.55 接続コネクタを確認してください。 ヒートディテクターの電圧が低下した可能性が あります。接続コネクタを確認して、リセット しても発生する場合は、当社までご連絡くださ い。
045	FC-LD POWER DOWN (FC-LD 出力低下)	OFF	ON	FC-LD の交換時期が近づいています。 LD 劣化チェック(Refresh)を実行したときに 判定します。LD STATUS 画面の説明(P.70)を 参照してください。
048	HEAT DETECTOR TEMP. READ ERROR (ヒートディテクター温度読み出し 異常)	ON	ON	ヒートディテクターの温度読み出し時に異常が 発生しました。 接続コネクタを確認してください。ヒートディ テクターとレーザ本体のケーブルが断線した可 能性があります。
050 2 054	POWER FEEDBACK OVERFLOW POWER FEEDBACK4 OVERFLOW (PFB オーバーフロー)	OFF	ON	パワーフィードバックにて設定のパワーを出力 できませんでした。 レーザ出力中に非常停止などのインタロック を作動させると、発生する可能性があります。 E050 ~ E054 が単独で発生する場合は、当社ま でご連絡ください。
055	CURRENT HIGH ERROR (LD 電流過大)	OFF	ON	LD 電流値が上限を超えました。→ P.180 FC-LD の寿命の可能性があります。当社までご 連絡ください。
056	CURRENT LOW ERROR (LD 電流過小)	OFF	ON	LD 電流値が下限を下回りました。 LD 電源または FC-LD に異常が発生した可能性が あります。当社までご連絡ください。
057	POWER MONITOR NOT READY (パワーモニタ準備中)	OFF	ON	パワーモニタが温調温度に達していません。 周囲温度が低い環境で使用されている場合には、 しばらく待ってから再起動をしてください。
058	LASER POWER HIGH ERROR (レーザ出力上限異常)	OFF	ON	レーザ出力が出力上限を超えた場合に表示され ます。 当社までご連絡ください。
060	POWER FPGA ERROR1 (パワー FPGA エラー 1)	OFF	ON	コントローラ部の異常です。 当社までご連絡ください。
061	POWER FPGA CALC. ERROR (パワー FPGA 演算エラー)	OFF	ON	コントローラ部の異常です。 当社までご連絡ください。
062	DIV BY 0 ERROR (ゼロ除算エラー)	OFF	ON	コントローラ部の異常です。 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
063 064 065	POWER FPGA ERROR 2 POWER FPGA ERROR 3 POWER FPGA ERROR 4 (FPGA スケジュールエラー)	OFF	ON	コントローラ部の異常です。 当社までご連絡ください。
067	INTERNAL RS-232C ERROR (内部 232C 異常)	OFF	ON	装置内部の通信回線異常です。 近くにノイズの発生源があるときは、できるだ け離すか、ノイズが発生しないようにしてくだ さい。
068	INTERNAL RS-232C TIMEOUT (内部 232C タイムアウト)	OFF	ON	装置内部の通信回線異常です。 近くにノイズの発生源があるときは、できるだ け離すか、ノイズが発生しないようにしてくだ さい。
069	PANEL 485COMM TIMEOUT (タッチパネル通信タイムアウト)	OFF	ON	装置内部の通信回線異常です。 近くにノイズの発生源があるときは、できるだ け離すか、ノイズが発生しないようにしてくだ さい。
085	AHC TARGET-TEMP. SETTING WRONG (AHC ターゲット温度設定警報)	_	_	選択したスケジュールの AHC ターゲット温度設 定が測定範囲外です。 設定を見直してください。
086	AHC TARGET-TEMP. SETTING ERROR (AHC ターゲット温度設定異常)	OFF	ON	実行するスケジュールの AHC ターゲット温度設 定が測定範囲外です。 設定を見直してください。
167	MAIN SHUTTER OPEN TROUBLE (防護シャッタ開異常)	OFF	ON	シャッタユニットの異常です。 当社までご連絡ください。
168	MAIN SHUTTER 1 CLOSE TROUBLE (防護シャッタ閉異常)	OFF	ON	シャッタユニットの異常です。 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。	PEAK POWER と出力時間を調整してください。
(加工跡が汚くなったり、スパッタが多く出たりする)	調整しても改善されないときは、発振ずれやモ
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。	ニタの調整ずれなどが考えられます。当社まで
(加工できなかったり、加工強度が不足したりする)	ご連絡ください。

付 録

# 仕様

	最大定格出力	(発振器出力)*1	120W
双卡里		REPEAT モード	標準 : 0.1 ~ 500.0ms (0.1ms ステップ) 設定切替により: 0.05 ~ 500.0ms (0.05ms ステップ)
	パルス幅 *1	CW モード	標準 : 0.1 ~ 1000.0s (0.1s ステップ) 設定切替により: 0.001 ~ 10.000s (0.001s ステップ) 0.01 ~ 100.00s (0.01s ステップ) 1 ~ 10000s (1s ステップ)
	パルス繰り返し数	数 / 変調繰り返し数	$1 \sim 5000$ pps (REPEAT モード)
	変調機能		1~5000Hz(正弦波、三角波、矩形波)(CW モード)
	発振波長		$915 \pm 15$ nm
	防護シャッタ		開閉センサ付き
	位置決めガイト	*光	赤色可視レーザ内蔵
	出力安定度		± 3%以下@10W以上(周囲温度±5℃以内)
	供給電源	入力電源	クーラなし:単相 AC200V ~ 240V(+6%/-10%) クーラ付き(オプション):単相 AC180V ~ 220V 〈注意〉クーラ付きをご使用で入力電源が 220V を超える場合、絶縁ト ランスを使用して、仕様範囲の電圧で使用してください。
		周波数	50/60Hz
	最大入力電流		5A (200V)、4.5A (220V)、4.2A (240V)
電源	最大皮相電力		クーラなし:800VA クーラ付き(オプション):1100VA
	消費電力	最大	クーラなし:700W クーラ付き(オプション):1100W
		待機時	クーラなし:200W クーラ付き(オプション):500W
	ブレーカ容量(お客様準備)		電源供給側には、高調波やサージ対応品で、定格電流が 10A 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。
	接地		D種(接地抵抗100Ω以下)
	条件数		256
	条件設定	REPEAT モード	<ul> <li>・レーザ出力波形値</li> <li>・1 秒間あたりの出力回数</li> <li>・上下限判定用レーザエネルギー</li> <li>・繰り返し出力回数</li> <li>・変調出力波形(変調機能使用時)</li> </ul>
コント ローラ		CW モード	<ul> <li>・レーザ出力波形</li> <li>・変調出力波形(変調機能使用時)</li> </ul>
	測定機能		レーザエネルギー (J) /平均パワー (W) 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) 加工時間の表示 (7 桁)

概要編

メンテナンス編

付録

レーザ コント ローラ	アクティブヒ- 機能	-トコントロール	加工部の温度を検出して、レーザ出力を制御 <注意〉出射ユニット FOCH-30B シリーズと組み合わせた場合のみ有効 です。
	周囲温度 *1		クーラなし:10 ~ 35℃ クーラ付き(オプション):10 ~ 40℃
	周囲湿度		20~ 80%RH(結露がないこと)
	輸送、保管温度	£	$-10 \sim 50^{\circ}$ C
使用	輸送、保管湿度	Ŧ	20 ~ 90%RH
~ 垛坞	輸送時振動		4.9m/s <sup>2</sup> (0.5G) 以下
	輸送時衝撃		49m/s² (5G) 以下
	使用時振動		10~60Hz:0.98m/s <sup>2</sup> (0.1G)以下
	使用時間欠振動		2Hz 未満:4.9m/s <sup>2</sup> (0.5G)以下
	質量		120kg以下
その他	外形寸法		クーラなし:696(H) × 400(W) × 900(D)mm クーラ付き(オプション):696(H) × 400(W) × 971(D)mm
	ter	A加重等価持続 音圧レベル	75dB(A) 以下
	◎虫 曰 〔1〕/〕	C加重ピーク瞬 間音圧レベル	0.3Pa以下

\*1 周囲温度により、使用制限があります。

設置・準備編

操作編



※グラフは周囲温度と設定条件によって変化 します。



使用率 = ピークパワー(100%@120W)× t1/t2 例)25℃ 使用率 75%以下 120W 設定の場合 t1 = 1s、t2 = 1.33s 35℃ 使用率 59%以下 120W 設定の場合 t1 = 1s、t2 = 1.7s 70W 設定の場合 t1 = 9999s

最長照射時間(目安) t1 = ~ 5 min
 ※グラフは周囲温度と設定条件によって変化します。

# 外形寸法図





# 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。それぞれ、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。

以下の5種類のタイムチャートがありますので、参考にしてください。 単一

レーザコントローラによる動作時(PANEL CONTROL)

外部入力信号による動作時(EXTERNAL CONTROL)

同時2分岐

外部入力信号による動作時(EXTERNAL CONTROL)

繰り返し動作時(EXTERNAL CONTROL)

繰り返し動作(50pps 以上)時(EXTERNAL CONTROL)

- ⇒ 制御方法の切り替えは EXT.I/O(1) コネクタの 25番ピンの開路、閉路で行います。 レーザコントローラで制御する PANEL CONTROL にするときは開路し、外部入出力 信号で制御する EXTERNAL CONTROL にするときは閉路します。
- ⇒ レーザ光の出力と停止は、レーザコントローラの場合は LASER START/STOP ボタンを押すと出力し、再度押すと出力を停止します。外部入出力信号の場合は、EXT. I/O(1) コネクタの3番ピンを閉路すると出力が可能となり、開路すると出力を停止します。

#### 単一… レーザコントローラによる動作時(PANEL CONTROL)

レーザコントローラで「BEAM」設定ボタンを押し、「SHUTTER」に ON を設定して、分 岐ユニット 1 からレーザ光を出力した場合の時間経過を示します。



	1	
*1		LD 電源が起動されたときに出力されます。レーザは点灯しません。ON/OFF を 繰り返すと、電磁接触器の寿命に影響します。使用時は常時 ON にしてください。
*2	最大 5s	LD 電源起動時間。
*3	最大 1s	レーザ出力の準備時間。REPEAT モードでは、平均出力を最大定格以下に保つ ため、レーザ出力後も信号は一定時間落ちたままとなります。有効なスケジュー ルが選択されていないと、出力されません。
*4	150ms 以上	シャッタ動作時間。BEAM 選択後、シャッタ作動のため一定時間後、レーザス タート入力信号が入る。
*5		レーザ出力後、終了信号が出力される時間。
*6		レーザエネルギーが、設定してあるモニタ出力上限値(HIGH)および下限値 (LOW)の範囲内かどうかを示す信号が出力される時間。

\*5、\*6 は出荷時は 20ms ですが、CONFIG 画面で 30、40ms に変更できます。

#### 単一…外部入力信号による動作時(EXTERNAL CONTROL)

PLC などから信号を送り、条件信号を入力して、分岐ユニット1からレーザ光を出力した場合の時間経過を示します。



*1		LD 電源が起動されたときに出力されます。レーザは点灯しません。ON/OFF を 繰り返すと、電磁接触器の寿命に影響します。使用時は常時 ON にしてください。
*2	2ms 以上	制御切替時間。
*3	最大 5s	LD 電源起動時間。
*4		条件信号の受付時間(条件信号入力から条件確定までの時間)。 アクティブヒートコントロール機能(オプション)が有効でヒートディテクター の設定が変更されている場合、約 200ms 必要となります。
*5	最大 1s	レーザ出力の準備時間。
*6	150ms以上	シャッタ動作時間。
*7		レーザスタート信号の受付時間(信号入力から出力までの時間)。 レーザスタート信号から発振するまでの時間は CONFIG 画面で設定した時間か ら 50 ~ 100 μ s です。
*8		レーザ出力後、終了信号が出力される時間。
*9		レーザエネルギーが設定してあるモニタ出力上限値(HIGH)および下限値 (LOW)の範囲内かどうかを示す信号が出力される時間。
*4、	*7 は出荷時は 4	

4、7 は日利時は 4ms ビタが、CONFIG 画面で 0.1、1、2、8、10ms に変更できます。 \*8、\*9 は出荷時は 20ms ですが、CONFIG 画面で 30、40ms に変更できます。

#### 同時2分岐…外部入力信号による動作時(EXTERNAL CONTROL)

PLC などから信号を送り、条件信号を入力して、分岐ユニット 1、2 から同時にレーザ 光を出力した場合の時間経過を示します。



*1		LD 電源が起動されたときに出力されます。レーザは点灯しません。ON/OFF を 繰り返すと、電磁接触器の寿命に影響します。使用時は常時 ON にしてください。
*2	2ms 以上	制御切替時間。
*3	最大 5s	LD 電源起動時間。
*4		条件信号の受付時間(条件信号入力から条件確定までの時間)。 アクティブヒートコントロール機能 (オプション) が有効でヒートディテクター の設定が変更されている場合、約 200ms 必要となります。
*5	最大 1s	レーザ出力の準備時間。
*6	150ms以上	シャッタ動作時間。
*7		レーザスタート信号の受付時間(信号入力から出力までの時間)。 レーザスタート信号から発振するまでの時間は CONFIG 画面で設定した時間か ら 50 ~ 100 μ s です。
*8		レーザ出力後、終了信号が出力される時間。
*9		レーザエネルギーが、設定してあるモニタ出力上限値(HIGH)および下限値 (LOW)の範囲内かどうかを示す信号が出力される時間。
*4、	*7 は出荷時は 4	Ams ですが、CONFIG 画面で 0.1、1、2、8、16ms に変更できます。

\*8、\*9 は出荷時は 20ms ですが、CONFIG 画面で 30、40ms に変更できます。

#### 繰り返し動作時(EXTERNAL CONTROL)

PLC などから信号を送り、条件信号を入力して、分岐ユニット1から繰り返してレーザ 光を出力した場合の時間経過を示します。



\*4、\*5 は出荷時は 20ms ですが、CONFIG 画面で 30、40ms に変更できます。

### 繰り返し動作(50pps 以上)時(EXTERNAL CONTROL)

50pps 以上の繰り返し出力回数でレーザ出力する場合の時間経過を示します。



*1		LD 電源が起動されたときに出力されます。レーザは点灯しません。ON/OFF を 繰り返すと、電磁接触器の寿命に影響します。使用時は常時 ON にしてください。
*2	最大 1s	レーザ出力の準備時間。
*3	150ms 以上	シャッタ動作時間。
*4	最小 1ms	モニタ異常出力時間。1000ppsの場合の最小異常出力時間。

# 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	
ACK (アック)	コンピュータ間の通信で使用する制御コード。送信先のコンピュータから送信元へ送 られる肯定的な返事。acknowledgement(肯定応答)の略。→P.157
BCC	コンピュータ間の通信で使用する制御コード。通信文の各ブロックに伝送エラーを検 査するために付加するエラー検査文字。Block Check Character の略。→ P.157
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。
CW	本装置によるレーザ光の出力方法で、CW(連続)発振の任意波形をいう。POINT 01 ~ POINT 20 の範囲で各ポイントの出力時間と出力値を設定した任意の波形となる レーザ光。→ P.93
ETX	コンピュータ間の通信で使用する制御コード。→ P.157
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。
FIX	本装置によるレーザ光の出力方法で、定型波形をいう。第1レーザ~第3レーザの範 囲で出力時間と出力値を設定した、最大3分割で定型の波形となるレーザ光。→P.89
FLEX	本装置によるレーザ光の出力方法で、パルス発振の任意波形をいう。POINT 01 ~ POINT 20 の範囲で各ポイントの出力時間と出力値を設定した任意の波形となるレー ザ光。→ P.91
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.49
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.49
NAK (ナック)	コンピュータ間の通信で使用する制御コード。送信先のコンピュータから送信元へ送 られる否定的な返事。Negative Acknowledgment(否定応答)の略。→ P.157
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.49
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。

設置・準備編

付録

pps	1 秒間当たりのパルス数。pulse per second の略。
RS-232C	米国電子工業会(EIA)によって標準化されたシリアル通信の規格。モデムなどのデー タ回線終端装置とパソコンなどのデータ端末装置を接続するために用いる。多種多様 な機器が対応しており、さまざまな分野で使用されている。Recommended Standard- 232C の略。→ P.154
RS-485	米国電子工業会(EIA)によって標準化されたシリアル通信の規格。バス型のマル チポイント接続によって最大 32 台までの多対多接続に対応できる。Recommended Standard-485 の略。→ P.154
RxD	通信コネクタの信号線のうち受信データに対応するピン。→ P.154
SCHEDULE	本装置においてレーザ光の出力条件をいう。256 種類の SCHEDULE を設定し、 SCHEDULE 番号を付けて登録しておくことができる。→ P.63
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.49
STX	コンピュータ間の通信で使用する制御コード。→ P.157
TxD	通信コネクタの信号線のうち送信データに対応するピン。→ P.154
<b>♦</b> あ	
防護シャッタ	レーザ発振部に内蔵されているレーザ光を遮断するシャッタ。防護シャッタを開く設 定によって、レーザ光が出力される。→ P.119
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。
<b>◆</b> 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、人の目で見える光。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.63
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.49
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。
<b>◆</b> 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.49
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.26、50

設置

スタートビット	制御文字や記号などのデータごとに同期をとる非同期式通信方式において、データの 始まりを伝えるビット。文字の区切りを伝えるビットはストップビット。→ P.157
接地	電気機器などと大地を電気的に接続すること。アース、グランドとも呼ばれる。
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。300V 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.43
全二重	双方向通信において、同時に双方からデータを送信したり受信したりすることができ る通信方式のこと。本装置のデータ転送方式は、非同期式、全二重。→ P.157
◆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 100V 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。
定型波形	本装置によるレーザ光の出力方法で、FIX をいう。第 1 レーザ〜第 3 レーザの範囲で 出力時間と出力値を設定した、最大 3 分割で定型の波形となるレーザ光。→ P.89
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 cm × 1 cm × 1 cm)当たりで示した値 が体積抵抗率で、単位はΩ cm(オームセンチメートル)。
データビット	非同期式通信で用いられる 1 文字のデータを表すビット。→ P.157
同時分岐	レーザ光の分岐仕様。分岐ミラーによって1本のレーザ光を複数に分割し、同時に複 数の光ファイバにレーザ光を出力する。→ P.119
<b>◆</b> な	
任意波形	本装置によるレーザ光の出力方法で、FLEX または CW をいう。POINT 01 ~ POINT 20 の範囲で各ポイントの出力時間と出力値を設定した任意の波形となるレーザ光。 → P.91、93
<b>◆</b> 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。
パリティ	データ通信において、データの送受信が正しく行われたかを照合する方法。データ に付加されるビット情報またはパリティビットを使用してデータの誤りを検出する。 parity は奇偶(奇数と偶数)の意。
パリティビット	データ通信においてエラー検出のために元のデータに付加されるデータ。受信側では 得られたビット列の1または0の個数の奇偶を求めてパリティビットと照合し、誤り が生じているときはデータの再送や処理の中断などを行う。→P.157

	レーザ光を照射している時間のこと。
ピーク値	レーザ出力ピーク値のこと。本装置においては、SCHEDULE 画面で設定する「PEAK POWER」の値。→ P.89、91、93
ピークパワー	レーザ加工においては、時間あたりのエネルギー量(パルスエネルギーをパルス幅で 割った値)を指し、単位は W(ワット)。
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。
非同期式	送信タイミングと受信タイミングが一致していない通信方式。同期式ではデータ送出 の際タイミング情報も送信し受信側はそのタイミング情報を使って受信するが、非同 期式の場合はデータだけを送受信する。
フォト MOS リレー	駆動側に発光ダイオード、接点に MOS(Metal-Oxide Semiconductor:金属酸化膜半 導体)FET (Field-Effect Transistor:電界効果トランジスタ)を採用した完全固体リレー。 → P.122
分岐ユニット	レーザ光を光ファイバに伝送するユニット。→ P.26
分岐ミラー	レーザ発振部に内蔵されているレーザ光を反射するためのミラー。→ P.119
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。
<b>\$</b> Б	
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のためのイ ンタロック機能。本装置では、E-STOP コネクタ(当社旧製品からの置き換え使用時の み、REM. I/L 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.141、142
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 ザにおいては、レーザ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	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、レーザ発振器で人工的に作られる光。媒体により、固体レー ザ、液体レーザ、ガスレーザなどがある。
レーザ安全管理者	レーザ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、レーザの安全 管理に対して責任を負う者。JIS C 6802「レーザ製品の安全基準」でクラス 3B を超え るレーザ製品が運転される施設または場所については、レーザ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、レーザ安全管理者を任命する。→ P.10

ワークディスタンス	レーザ光の出射位置からレーザ加工対象物(ワーク)までの距離。
<b>◆</b> わ	
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。
レーザパワーフィードバック	本装置で採用されている制御機能。出力したレーザエネルギーの測定値と平均パワー が入力側に戻されるため、レーザ出力後、ただちに確認することができる。
レーザ光	レーザ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。

し入ください)																
NULE (No. は自由にご言																
SCHED																
.No.	<b>単</b> 位	sm	sm	%	sm	sm	%	sm	sm	%	sm	8	sdd		ſ	ſ
	較 正 即 田	$0.0\sim500.0$	$0.2 \sim 500.0$	$0.0\sim 200.0$	$0.0\sim500.0$	$0.0\sim500.0$	$0.0\sim 200.0$	$0.0\sim500.0$	$0.0\sim500.0$	$0.0\sim 200.0$	$0.0\sim500.0$	$1\sim 120$	$1\sim 5000$	$1\sim 9999$	$0.000 \sim 99.999$	$0.000 \sim 99.999$
	п	TIME	TIME	POWER	TIME	TIME	POWER	TIME	TIME	POWER	TIME	OWER	AT	T	HIGH	LOW
	項日	↑ SLOPE		F LAOH 1	COOL1			COOL2			† SLOPE	PEAK PC	REPE	SHO		

出力条件データ記入表[FORM:FIX]-1

NETWORK #

出力条件データ記入表[FORM:FIX]-2

			No.	SCHEDULE(No.は自由にご記入ください)
頃日	п	設近軋囲	東位	
↑ SLOPE	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm	
	TIME	$0.2 \sim 500.0$	sm	
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%	
COOL1	TIME	$0.0\sim500.0$	sm	
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	ms	
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%	
COOL2	TIME	$0.0\sim500.0$	sm	
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm	
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%	
† SLOPE	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm	
PEAK P(	OWER	$1\sim 120$	N	
REPE	EAT	$1\sim 5000$	sdd	
SHC	Τ	$1\sim 9999$		
V503N3	HIGH	$0.000 \sim 99.999$	٦	
	ПОW	$0.000 \sim 99.999$	ſ	

付録

		ー - - - - - - - - - - - - -	No.	SCHEDULE (No. は自由にご記入ください)	
祖王	Π	改化型性	単位		
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	ms		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	ms		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	ms		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0\sim 500.0$	ms		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0\sim 500.0$	sm		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
DOINT 10	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
POINT 11	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
DOINT 15	TIME	$0.0 \sim 500.0$	sm		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		

出力条件データ記入表[FORM:FLEX]-1

出力条件データ記入表[FORM:FLEX]-2

(いたい)																
記入くが																
2 27甲貝																
(No. 1																
DULE																
SCHE																
No.	単位	sm	%	Μ	sdd		ſ	ſ								
また。	或化製団	$0.0 \sim 500.0$	$0.0\sim 200.0$	$1 \sim 120$	$1\sim5000$	$1\sim 9999$	$0.000\sim 99.999$	$0.000\sim 99.999$								
		TIME	POWER	OWER	EAT	)T	HIGH	LOW								
	一 一 一											PEAK PC	REPE	SHO		

NETWORK #

	 	动 行 部 田	No.	SCHEDULE (No. は自由にご記入ください)	
Ц. Ц	п		単位		
	TIME	$0.0 \sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0\sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0\sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0\sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0\sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
DOINT 11	TIME	$0.0 \sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0\sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
DOINT 11	TIME	$0.0\sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		
	TIME	$0.0 \sim 999.9$	sec		
	POWER	$0.0\sim 200.0$	%		

出力条件データ記入表[FORM:CW]-1

ç
[FORM:CW]
≯記入表
出力条件デーシ

ſ

ださい)														
ご記入く														
は自由に														
E (No. 2														
HEDUL														
SCI														
No.	単位	sec	%	M	%	%								
言い亡な知	或 正 毗 屈	$0.0\sim 999.9$	$0.0\sim 200.0$	$0\sim 120$	$666\sim 0$	$0\sim 999$								
		TIME	POWER	<b>WER</b>	HIGH	ПОМ								
	項日											PEAK PC		

т

٦

NETWORK #

# 索引

# A

ACTIVE HEAT CONTROL 画面 108 AVERAGE 116

# С

CONFIG 画面 75 CONTROL DEVICE 65 COOL 92 CW 91

### D

DELIVERY SYSTEM 65 DUTY 104

# E

EMERGENCY STOP ボタン 37.38 EMISSION ランプ 39.126 ENERGY 116 ERROR LOG 65 EXTERNAL CONTROL 59, 66 E-STOP コネクタ,142 E-STOP コネクタ出力用ピン 143 E-STOP コネクタ入力用ピン 142 EXT.I/O(1) コネクタ,135 EXT.I/O(1) コネクタ出力用ピン 136 EXT.I/O(1) コネクタ入力用ピン 136 EXT.I/O(2) コネクタ,138 EXT.I/O(2) コネクタ出力用ピン 139 EXT.I/O(2) コネクタ入力用ピン 138 PLC 133 REM. I/L コネクタ, 141 外部入出力信号接続例 146 コネクタ 134 接続 134 Ext. I/O 65

### F

FIX 91, 96 FLASH 91, 97, 129 FLEX 91 Fn 92, 94, 95 FORM 96 FREQUENCY 105

### G

GOOD COUNT 116, 117 GUIDE 63 GUIDE BLINK 76

### Η

HEAT 92, 94, 95 HIGH 116, 119

# Ι

INITIALIZE 画面 88

### L

LANGUAGE 75 LASER START/STOP ボタン 39, 126 LASER ランプ 38 LD 63 LOW 116, 119

#### Μ

MAIN POWER スイッチ 35 MODU 92, 94, 95, 105 MODULATION 105 MODULATION 画面 104 MONITOR 画面 116

### Ν

NETWORK 77

### P

PANEL CONTROL 59,66 PASSWORD 画面 79 PEAK POWER 91,93,95,128 PEAK-POWER SYNCHRONIZE 75,87,89 POWER ランプ 37 PWRMON コネクタ

#### R

READY ランプ 38 REFERENCE VALUE 92, 94 REPEAT 92, 94, 97 RS-485 CONTROL 60, 67 RS-232C/RS-485 変換アダプタ 34, 53 RS-485(1) コネクタ RS-485(2) コネクタ コード一覧表 157 制御コード 157 接続 154 設定値・モニタ値一覧 161 通信条件 155

# S

SCHEDULE 63 SCHEDULE 画面 91,93,95 SEAM 92,94,101 SEAM 画面 101 SHOT 92,94,97 SHOT COUNT 116,117 SHUTTER 131 SHUTTER 131 SHUTTER ランプ 38 SLOPE 91 SLOPE 92 STATUS 画面 65

# Т

THMON コネクタ

### V

VERSION 65

#### W

WAVE 105

#### かな

あ

**う** 受付時間 123 え エアフィルタ 36, 182 エラー No. 185 **お** オプション品 32 **か** 

アクティブヒートコントロール機能 31,110

ガイド光 63

# け

警告・危険シール 19

# ι

条件信号受付時間 123

# せ

接地工事 43

### た

タッチパネル 62

# 7

定型波形 91,96 電源入力端子

### と

同時分岐 26,121

#### に

任意波形 91

#### は

パスワード 79

光ファイバ 接続方法 50 最小曲げ半径 10,50 光ファイバ取入口 37

#### ふ

付属品 28 分岐 121 分岐仕様 121 分岐ミラー 121

#### $\boldsymbol{\sim}$

編集補助機能 114

#### ほ

防護シャッタ 121,122 保守部品 179 本体外形・寸法 196

#### れ

レーザ安全管理者 10 レーザ光 1秒間の出力回数 92,94,97,101 アップスロープ 91,97,129 グラフ表示 99 出力時間 97,129 出力值 97,129 ダウンスロープ 92,97 定型波形 91,96 ポイント 93,95 レーザ出力エネルギー 92,94 レーザ出力ピーク値 91,93,95,96 レーザ光 (モニタ) 上限値と下限値 116,119 総出力回数 116,117 測定值 116,118 適正出力回数 116,117 平均パワー 116 レーザコントローラ 38,52,126 レーザスタート信号受付時間 123