パルスファイバレーザ溶接機

ML-3060AS

取 扱 説 明 書

AMADA

OM1175246

ML-3060AS-J23-202307

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、レーザ溶接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。ファイバレーザ装置について、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	レーザ溶接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。レーザ溶接の操作方法は、3 種類の制御（操作パネルによる制御、外部入出力信号による制御、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、メモリスイッチ定義一覧、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 6
　安全上のご注意 6
取扱上のご注意 9
　レーザ安全管理者 9
　日常の取り扱いについて 9
　運搬時には 11
　梱包時には 12
　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 21

概要編 23

第 1 章　パルスファイバレーザ溶接機の概要 25
　1. ファイバレーザとは 25
　2. ファイバレーザ装置の仕組み 26
　3. ML-3060AS の機能 27
　4. 製品の構成 28
　　梱包について 28
　　梱包品の確認 28
　　オプション品 30
第 2 章　各部の名称と働き 33
　1. 前面各部の名称と働き 33
　　前面カバー部 33
　　前面内部 34
　2. 上面各部の名称と働き 35
　3. 背面各部の名称と働き 36

設置・準備編 39

第 1 章　設置について 41
　1. 設置場所について 41
　　据付けに必要なスペース 42
　　設置に適した環境とご注意 42
　2. 装置の固定 43
第 2 章　各部の接続と準備 45
　1. 電源の接続 45
　2. 光ファイバの接続 46
　3. レーザコントローラ（オプション）の接続 49
　4. 外部通信用変換アダプタ（オプション）の接続 50

操作編 51

第 1 章　制御方法・起動と終了 53
　1. 制御方法 53
　　制御方法の切り替え 53

2. 起動と終了 54
起動のしかた 54
終了のしかた 54
第 2 章　各種の設定 55
1. 画面構成 55
各画面への遷移方法 55
2. 装置ステータスの確認 59
STATUS 画面 59
出力状態を設定する 60
TERMINAL MONITOR 画面 62
ERROR LOG 画面 63
EVENT LOG 画面 64
SOFTWARE VERSION 画面 65
3. 装置設定の変更 67
CONFIG 画面 67
PASSWORD 画面 71
設定値を保護する 71
INITIALIZE 画面 78
4. レーザ出力条件の設定 81
SCHEDULE 画面（定型波形（FIX）） 81
SCHEDULE 画面（任意波形（FLEX）） 83
SCHEDULE 画面（任意波形（CW）） 85
レーザ光の出力条件を設定する 86
SEAM 画面 90
シーム溶接の出力条件を設定する 91
MODULATION 画面 93
変調波形を設定する 95
編集補助機能について 97
スケジュールの入力制限について 98
5. 出力のモニタ 101
MONITOR 画面 101
出力状況確認画面を設定する 102
6. レーザ光の分岐設定 104
レーザ光の分岐について 104
各画面で分岐を操作する 106
7. レーザスタート信号・条件信号受付時間の変更（CONFIG 画面） 107
第 3 章　操作パネルによるレーザ溶接（PANEL CONTROL） 109
1. 操作の流れ 109
2. 操作パネルの機能 110
3. 操作手順 111
第 4 章　外部入出力信号によるレーザ溶接（EXTERNAL CONTROL） 117
1. 操作の流れ 117
2. 操作の準備 118
3. コネクタの機能 119
ピンの配置と機能 119
外部入出力信号の接続例 130

4. プログラミング 133

第 5 章　外部通信制御によるレーザ溶接（RS-485 CONTROL）......137

1. 操作の流れ 137
2. 操作の準備 138
3. 初期設定 139
通信条件と装置 No. を設定する 139
4. コマンド 141
データを設定する 143
データを読み出す 144
制御方法・SCHEDULE 番号・防護シャッタなどを設定する 153
システム日付と時刻を設定する 154
制御方法・SCHEDULE 番号・防護シャッタなどを読み出す 155
システム日付と時刻を読み出す 156
レーザ光出力をスタートする 156
レーザ光出力をストップする 157
異常信号の出力を停止する 157
総出力回数をリセットする 157
適正出力回数をリセットする 158
トラブル時の異常 No. を読み出す 158
エラー履歴を読み出す 159
ソフトウェアのバージョンを読み出す 159
装置の名称を読み出す 160

メンテナンス編　161

第 1 章　メンテナンスのしかた 163

ご注意 163
1. 保守部品と点検・交換の目安 164
2. 電源部のメンテナンス 166
エアフィルタのクリーニングをする 166

第 2 章　異常発生時の点検と処置 167

1. 異常表示と処置の方法 167
2. 異常が表示されない場合の処置 173

付 録　175

仕様 177
外形寸法図 181
タイムチャート 182
用語解説 188
出力条件データ記入表 193

索引 199

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

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

危険

むやみに装置の内部にはさわらない

単相 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。

ビームを見たり触れたりしない

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

装置の焼却、破壊、切断、粉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。

警告

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

LD 点灯中に、光路をのぞきこんだり光路に手を入れたりしない
蛍光放射により、失明ややけどの恐れがありますので、絶対におやめください。

レーザ光を人体に照射しない
やけどをしますので絶対におやめください。

レーザ溶接中や溶接終了直後は、ワークにさわらない
ワークが高温になっている場合があります。

指定されたケーブル類を確実に接続する
容量不足のケーブル類を使用したり、接続のしかたが不十分だと、火災や感電の原因となります。

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

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

接地をする
接地をしていないと、故障や漏電のときに感電する恐れがあります。

ストッパを使う
レーザ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。

ペースメーカを使用の方は近づかない
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溶接機や溶接作業場所の周囲に近づかないでください。溶接機は、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。

⚠ 注意

水をかけない
電気部品に水がかかると、感電やショートの恐れがあります。

接続ケーブル類の端末処理には、適切な工具 (ストリッパや圧着工具など) を使用する
内側の銅線を傷つけないでください。火災や感電の原因となります。

しっかりした場所に設置する
製品が倒れたり、設置した場所から落ちたりするとけがの原因になります。

上に水の入った容器を置かない
水がこぼれると絶縁が悪くなり、漏電・火災の原因となります。

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

レーザ光を燃えやすい物に照射しない
引火性の高い物質や、可燃物に照射しないでください。発火する恐れがあります。

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

この装置を、金属溶接以外の用途に使わない
指定の使用法以外の使い方は、感電や発火の原因となることがあります。

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

消火器を配備する
溶接作業場には消火器を置き、万一の場合に備えてください。

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

取扱上のご注意

レーザ安全管理者

⇒ 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.163 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（200mm）以下に曲げたり、強いショックを与えたりすると、破損し使用できなくなります。

⇒ レーザ光を出力する際は、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。

⇒ 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℃、周囲湿度 50 ～ 85%RH の、結露したり急激に温度が変化しない場所で使用してください。

※ その他、レーザ管理および 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 500kg 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。

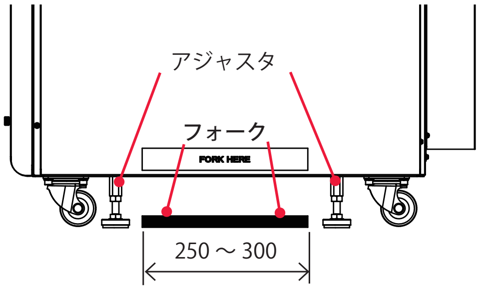
⇒ 運搬するときは、アジャスタを十分に上げておいてください。

フォークリフト使用時のご注意

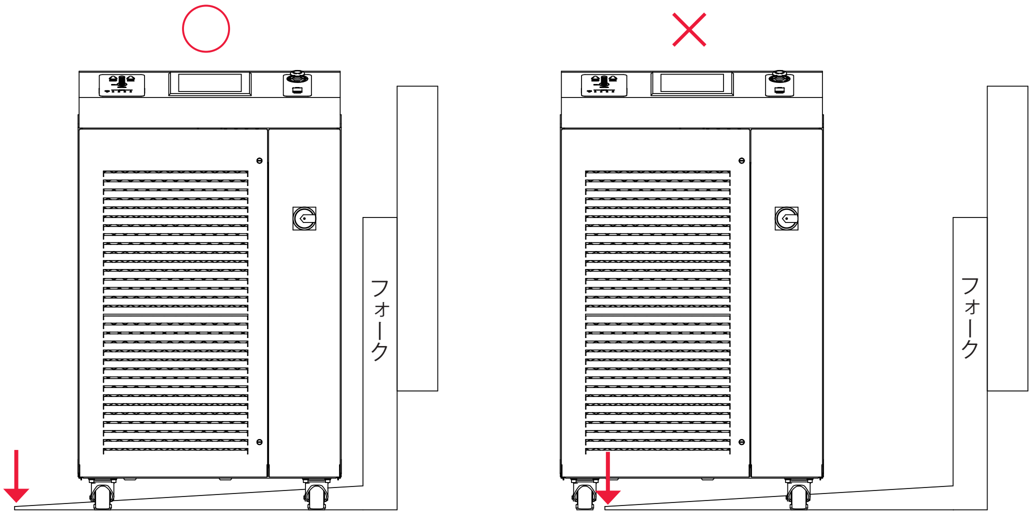
下図はフォークの差し込み位置を示しています。

⇒ 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 ～ 300mm 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。



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。

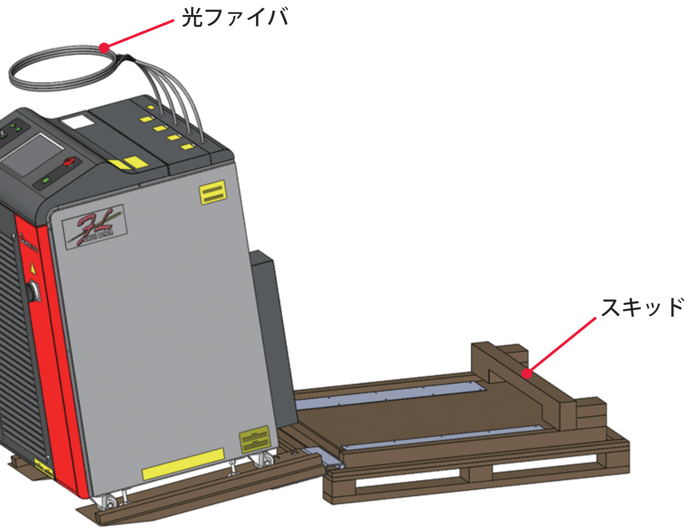
⇒ 梱包するときは、アジャスタを十分に上げておいてください。

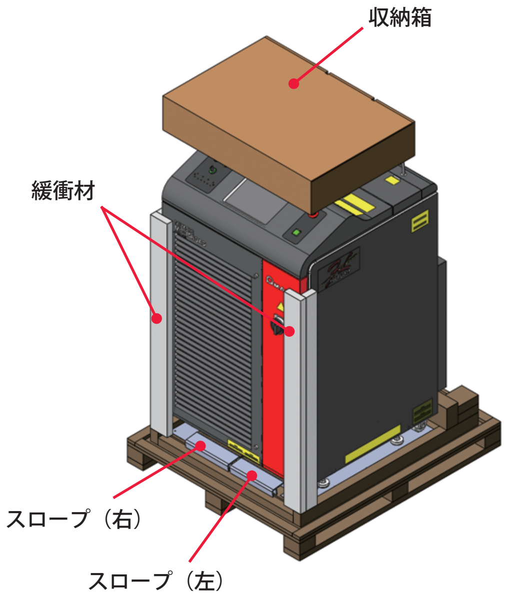
⇒ 倒れたり滑り落ちたりしないよう十分に注意してください。

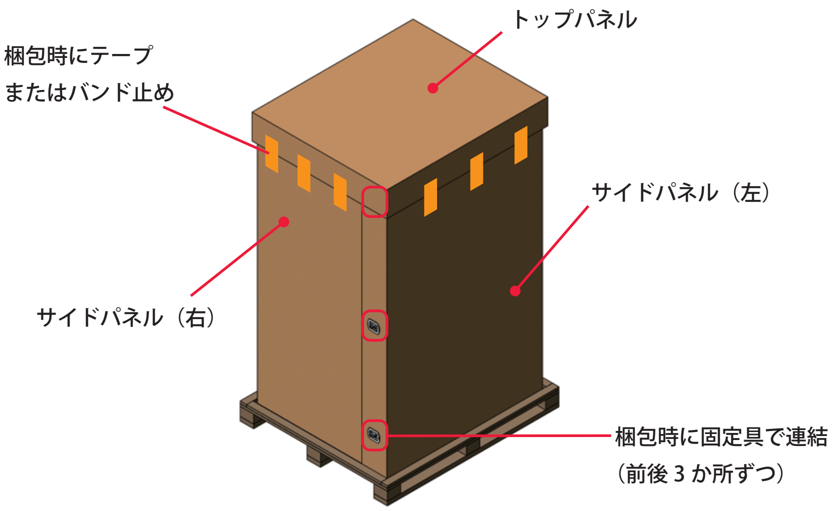
⇒ スキッドは滑らないように固定するか、滑らない面の上に設置してください。

⇒ 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。

梱包の概要と各部の名称

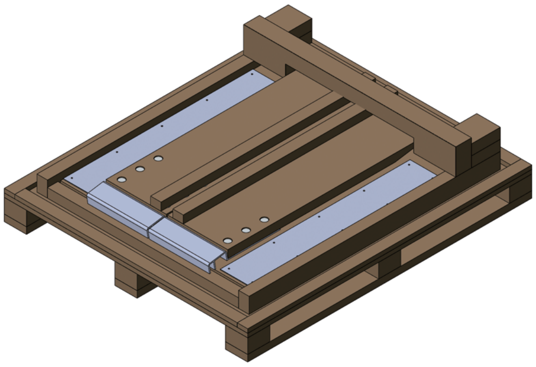




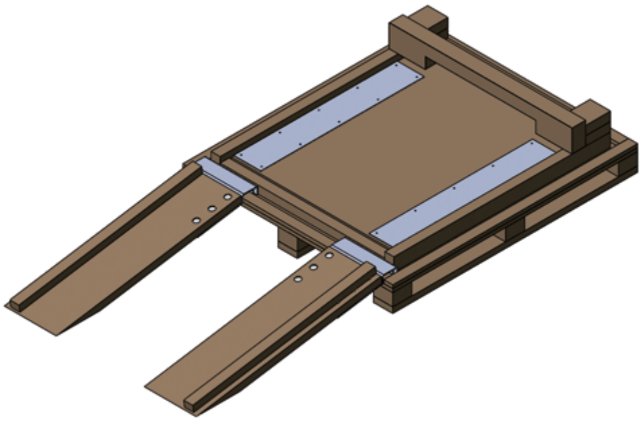


作業手順

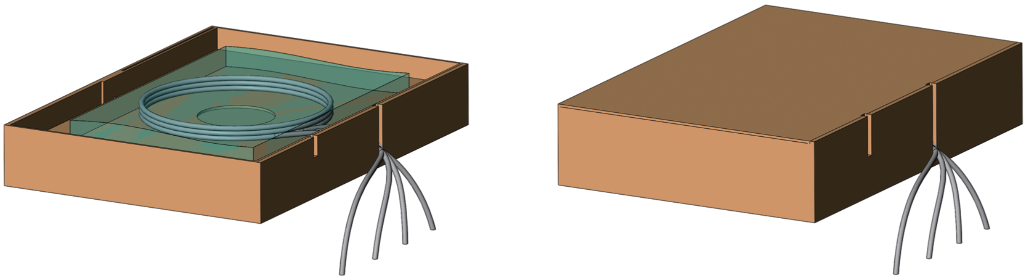
（1）梱包箱を開きます。



（2）スロープを設置します。



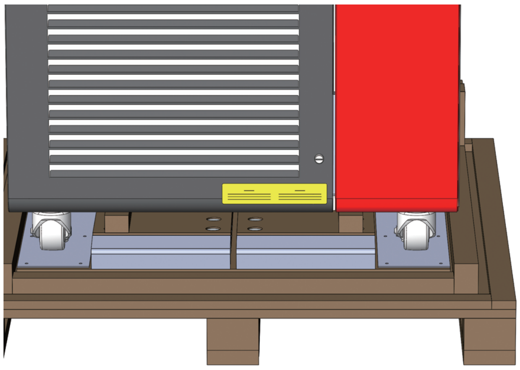
（3）光ファイバおよび電源ケーブルを収納箱に収納します。
⇒ ファイバの曲げ半径に注意してください。



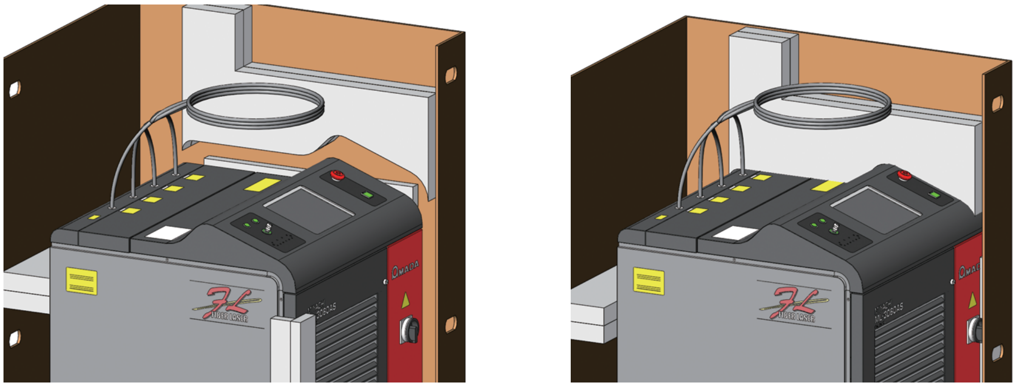
(4) スロープを使って、スキッドに装置を載せます。

⇒ 装置背面側から載せてください。

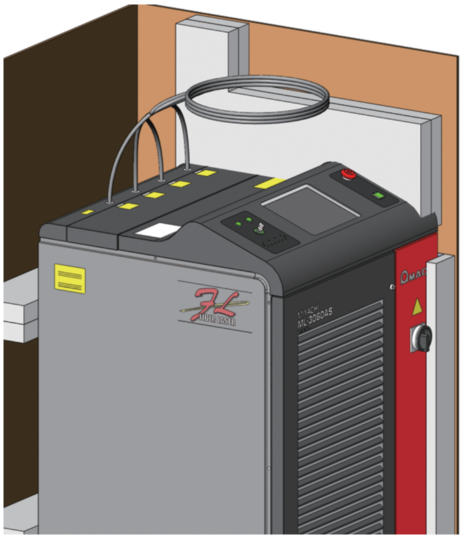
(5) スロープを装置の下に収納します。



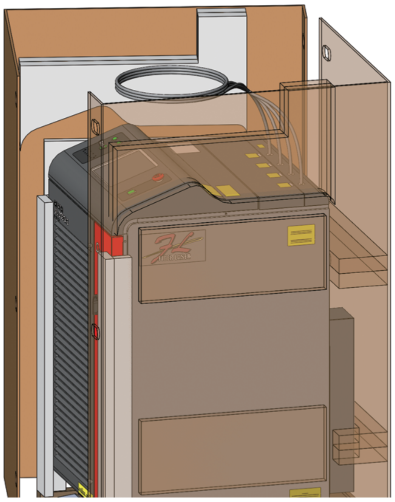
(6) 側面の緩衝材に合わせて、右側面部の段ボールを設置します。



(7) 前面右側の角部に緩衝材を挟みます。

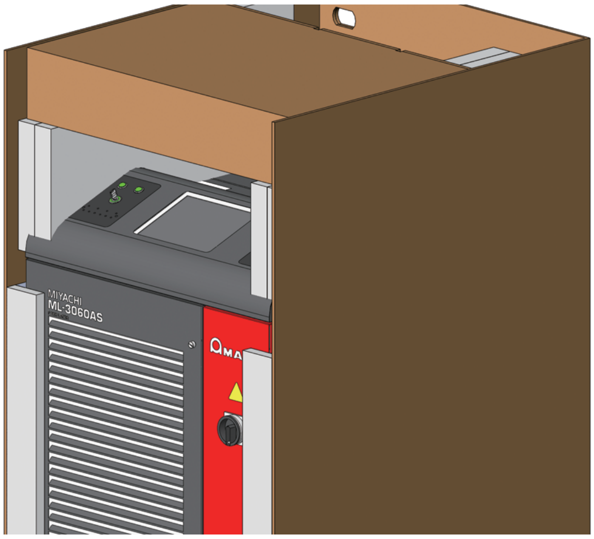


(8) 側面の緩衝材に合わせて、左側面部の段ボールを設置します。

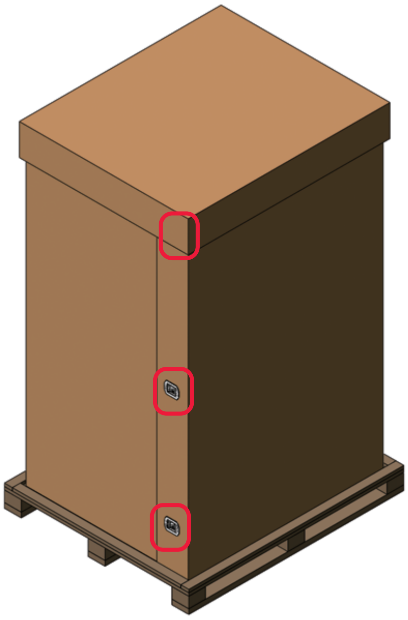


(9) 側面の段ボールを設置すると同時に、光ファイバを梱包した箱を上部に設置します。

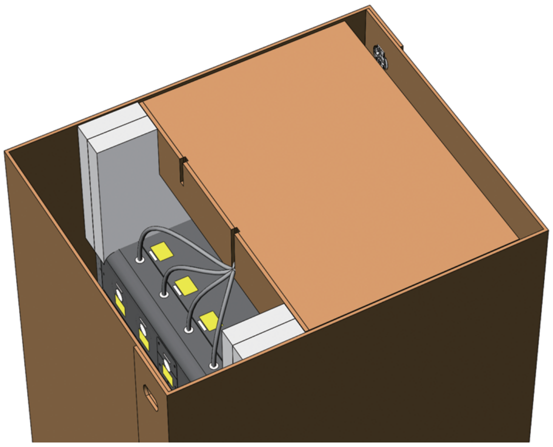
（10）前面左側の角部に緩衝材を挟みます。



（11）固定具を使って、2 枚の段ボールの前後各 3 か所を固定します。



（12）上部に載せた光ファイバの曲げ半径を確認します。
⇒ 最小曲げ半径は 200mm です。



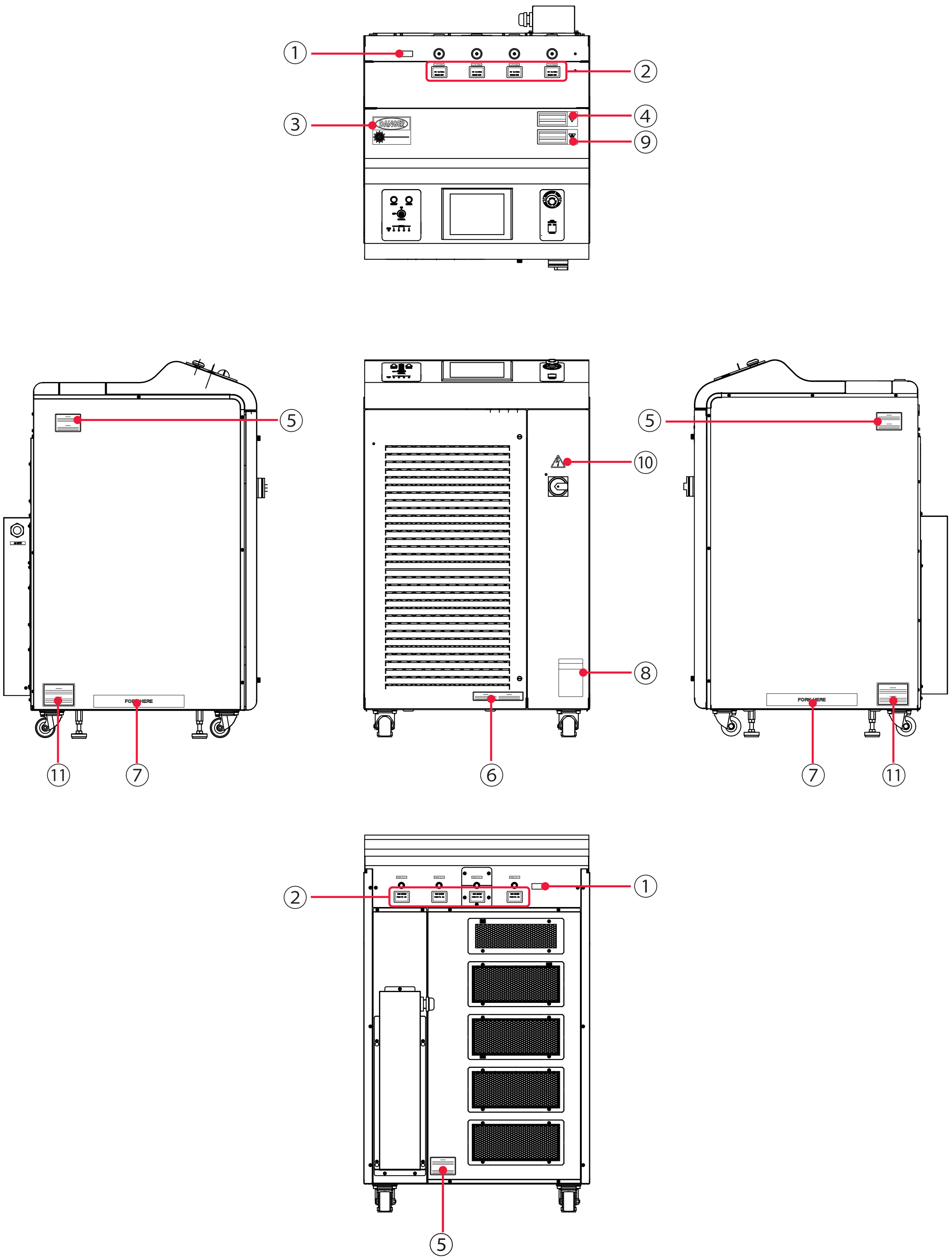
（13）トップパネルを設置し、梱包用のバンドで固定します。バンドがない場合は、ガムテープで固定します。

廃棄時には

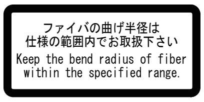
本製品には、ガリウムひ素（GaAs）を含む部品が使用されています。廃棄する場合には、一般産業廃棄物や家庭ごみと分別し、関係法令に従って廃棄処理を行ってください。

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。



①



②

③

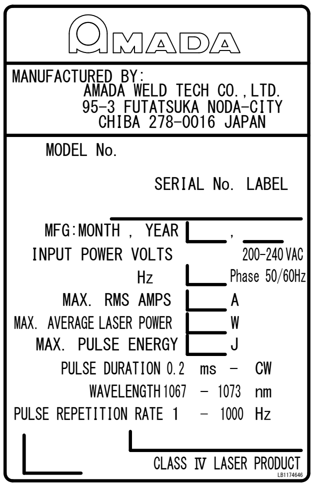
④

⑤

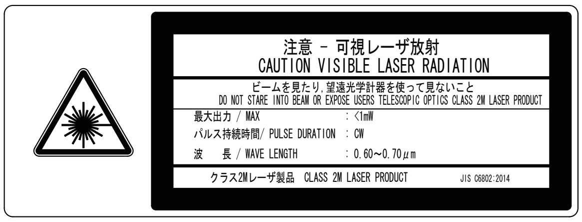
⑥

⑦

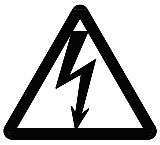
⑧



⑨



⑩



⑪

輸出上のご注意

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

製品を日本から輸出する場合、同法に基づく輸出許可が必要となります。

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

経済産業省 安全保障貿易管理ホームページ：

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

経済産業省 安全保障貿易審査課 TEL：

03-3501-2801

概要編

概要編

第 1 章
●パルスファイバレーザ溶接機の概要

1. ファイバレーザとは

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。レーザは、光を発生させる物質によってさまざまな種類に分けられます。その中で、ビーム品質の良さなどから工業分野の溶接用レーザとして近年注目を集めているのが、ファイバレーザです。本装置では、イッテルビウム（Yb）を添加したファイバでレーザを発生させます。

本装置で発生する Yb ファイバレーザの波長は、人間の目には見えない近赤外線の 1070 ± 3nm です。レーザ溶接に用いられるレーザ装置の多くは、JIS で規定されたレーザ製品のクラス分けで、最も危険なクラス 4 レーザに該当します。レーザ光が目に入ると、水晶体で集光され網膜まで到達するため、失明する恐れがあります。絶対にレーザ光を目で直接見てはいけません。ビームも散乱光も危険ですので、見たり触れたりしないでください。

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

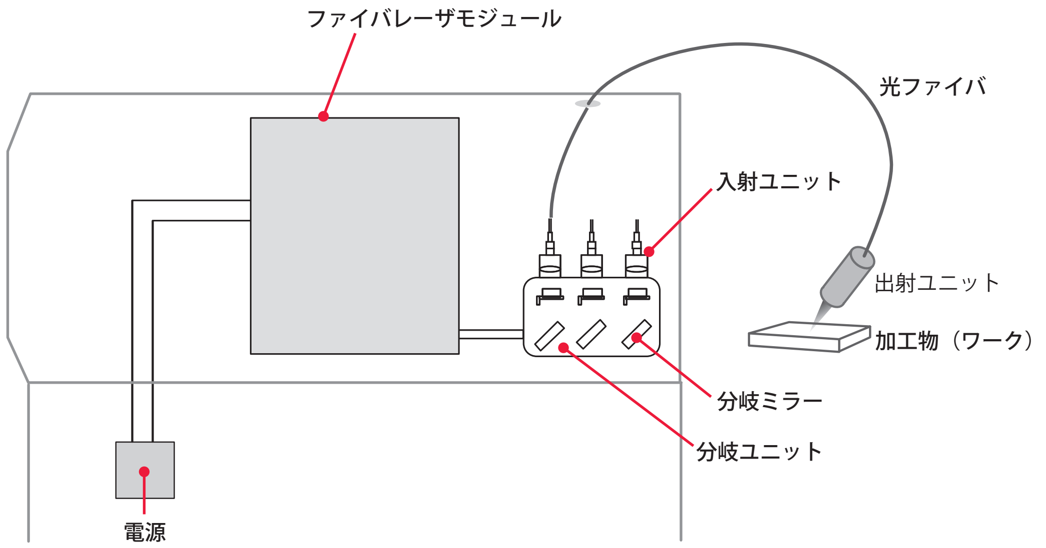
2. ファイバレーザ装置の仕組み

溶接用ファイバレーザ装置は、電源、ファイバレーザモジュール、分岐ユニット、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溶接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。

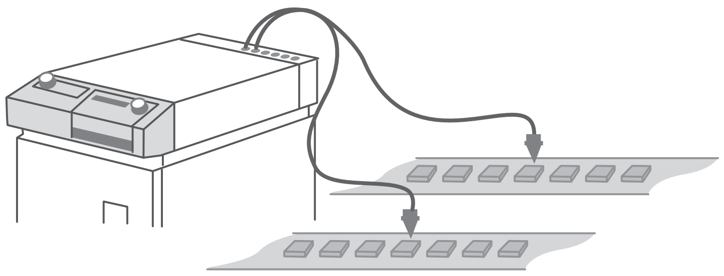
時間分岐

1本のレーザ光を分割することなく、100％のエネルギーのまま、時間分岐ユニットのミラーで反射角度を変えることにより、複数個のワークを溶接する方法を「時間分岐」といいます。例えば､3分岐なら3本の光ファイバから1回ずつレーザ光が照射されます。時間分岐は、本装置では4分岐まで可能です。

一般的なファイバレーザ装置の構成



2分岐の例



3. ML-3060AS の機能

⇒ ファイバレーザ発振器搭載

- ■ 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 励起方式を採用しており、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 種類の溶接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 1000pps）により、高速なシーム溶接ができます。
- ■ 溶接条件を瞬時に切り替えられるので、高速で高品質な溶接ができます。
- ■ フェードイン・フェードアウト機能の搭載により、シーム溶接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、時間分岐が 4 分岐まで可能です（時間分岐はオプション）。
- ■ 変調機能の搭載により、さまざまな加工ができます。
- ■ アイソレーション機能（オプション）により、加工点からの反射光などから発振器を保護します。

⇒ 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。
- ■ オプションのレーザコントローラを使用することで、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溶接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。
- ■ 光ファイバ装着確認機能により、光ファイバの異常がすぐにわかります。
- ■ 外部通信機能を使用することにより、溶接条件やモニタ値などのデータを集中管理できます。

⇒ 省スペース化により工場環境を改善

- ■ レーザ電源・ファイバレーザモジュール・分岐ユニットが一体化されているので、移動・設置が簡単にできます。

⇒ 「JIS C 6802」および「厚生労働省基発第 0325002 号」に準拠しています。

4. 製品の構成

梱包について

製品は本体と付属品に分けて 2 つに梱包されています。それぞれの寸法と質量は次のとおりです。

	寸法	質量（梱包品含む）
本体用梱包	約 1700(H) × 930(W) × 1100(D) mm	約 270kg
付属品用梱包	約 580(H) × 330(W) × 460(D) mm	約 30kg

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。

本体用梱包

品名	型式	数量
パルスファイバレーザ溶接機	ML-3060AS	1

付属品用梱包

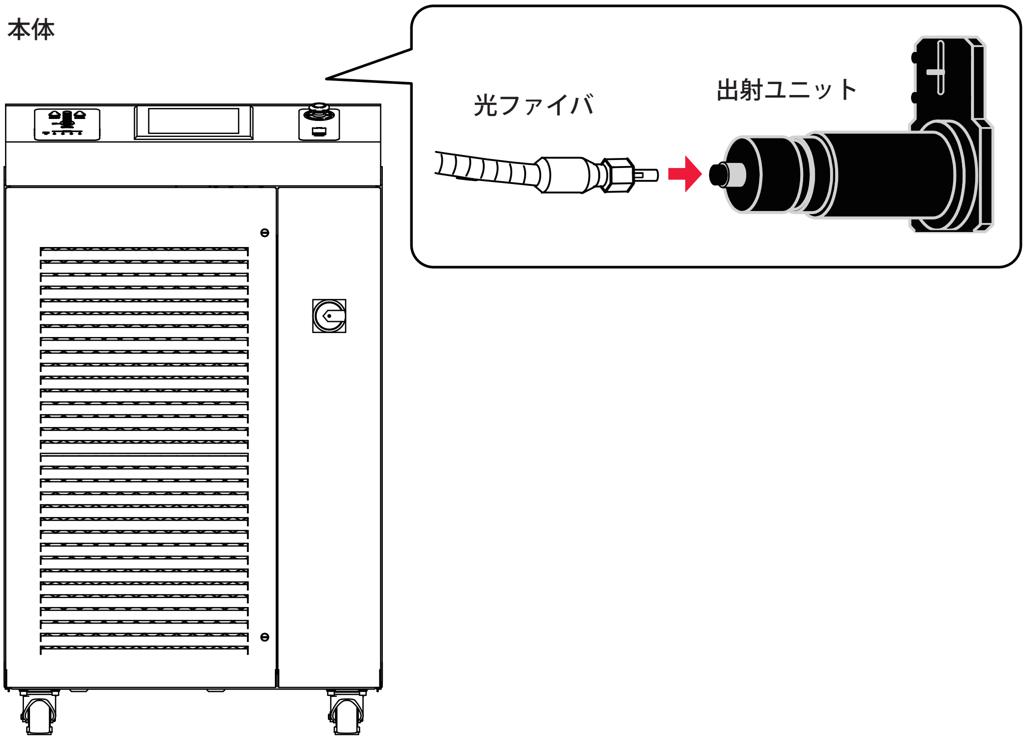
⇒ 付属品の型式は、予告なく変更する場合があります。変更される部品によっては、取付ネジの形状が変わり、必要な工具が異なることがあります。最新の部品情報については、お近くの営業所にお問い合わせください。

<table>
<tr><th colspan="2">品名</th><th>型式</th><th>数量</th></tr>
<tr><td colspan="2">アジャスタ押さえ金具</td><td>KC-1275C-3</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="2">保護メガネ</td><td>CE YL-717S</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">取扱説明書</td><td>AS1175251(OM1175246,OM1175247)</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">電源ハーネス（6m）</td><td>AS1174885</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">CE ラベル</td><td>P-1215</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">コネクタ</td><td rowspan="2">プラグ</td><td>HDCB-37P(05)</td><td>1</td></tr>
<tr><td>116-12A10-5F10.5</td><td>2</td></tr>
<tr><td>ケース</td><td>HDC-CTH(10)</td><td>1</td></tr>
</table>

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 × 1 ＋ 光ファイバ × 分岐数 ＋ 出射ユニット × 分岐数



本体

分岐数に応じた数だけ開閉センサ付き防護シャッタが内蔵されています。

型式	分岐方法	仕様
ML-3060AS-010	単一	1 本のファイバに出力
ML-3060AS-002	時間 2 分岐	2 本のファイバのうち 1 本を任意に選択して出力
ML-3060AS-003	時間 3 分岐	3 本のファイバのうち 1 本を任意に選択して出力
ML-3060AS-004　*1	時間 4 分岐	4 本のファイバのうち 1 本を任意に選択して出力

*1　アイソレータ（オプション）を搭載する場合、時間 4 分岐は選択できません。

ご購入時に追加選択された仕様によりアイソレータが搭載されます。

アイソレータを搭載すると、標準品に対して、出力が最大 10% 低下します。

ML-30 □□ AS-110 には、アイソレータは搭載できません。

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。本装置で使用できるファイバは、AR コート付きの専用ファイバです。他のファイバを接続しないでください。

型式	品名	コア径	長さ
3-9260X01	RQB Φ 0.1-5m	φ 0.1mm	5m
3-9260X02	RQB Φ 0.1-10m	φ 0.1mm	10m
3-9260X04	RQB Φ 0.1-20m	φ 0.1mm	20m

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。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。

⇒ 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。

オプション品

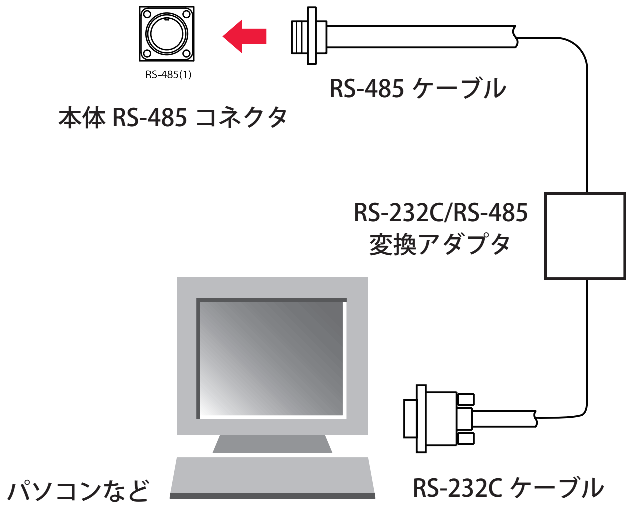
次の製品は別売のオプション品です。必要に応じてお買い求めください。

品名		型式
レーザコントローラ（回線ケーブル 1m 付き）		MLE-122A-15-00
タッチパネル延長ケーブル	5m	AS1162937
	10m	AS1162938
	15m	AS1162940
RS-232C/RS-485 変換アダプタ		MSC-08S
RS-232C/RS-485 変換アダプタ用 AC アダプタ		MSC-08 センヨウ
RS-485 ケーブル	5m	AS1155931
	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)
警告ラベル	小	P-0211
	中	P-0212
	大	P-0213

⇒ 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.163 を参照してください。

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。

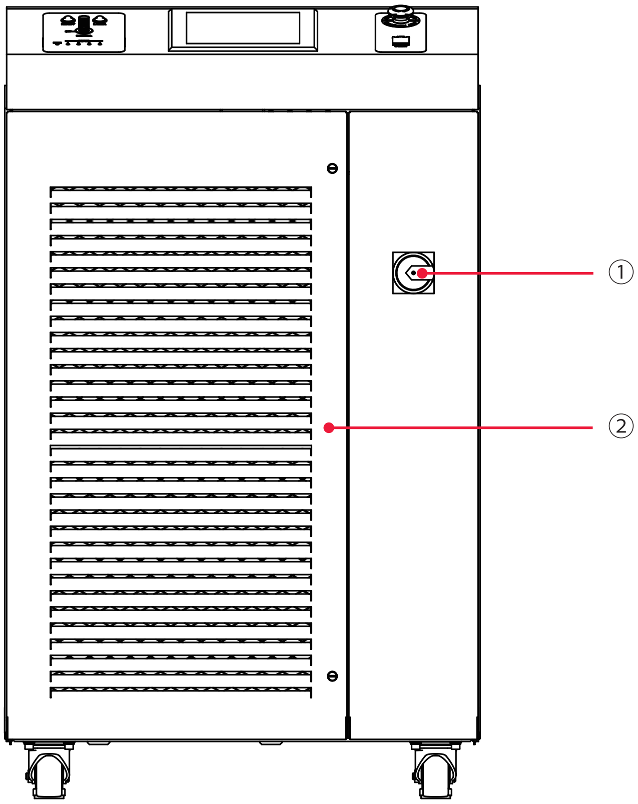


第 2 章
●各部の名称と働き

1. 前面各部の名称と働き

前面カバー部

本体前面カバーの各部について説明します。

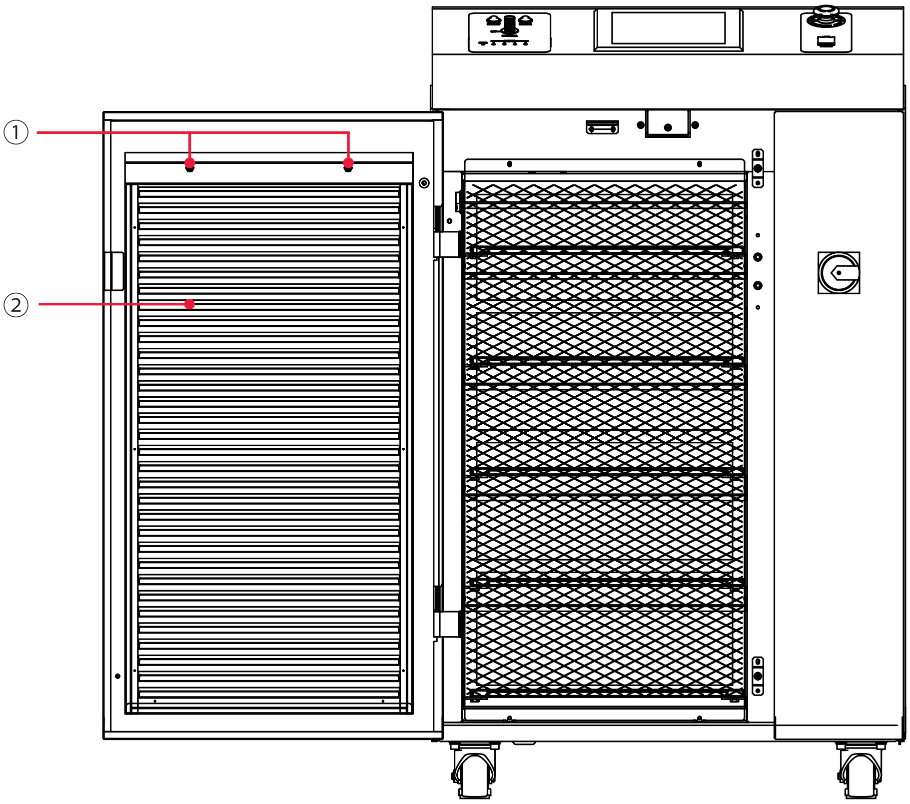


前面カバー部 各部の機能

① MAIN POWER スイッチ	電源を ON/OFF します。
② 前扉	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。

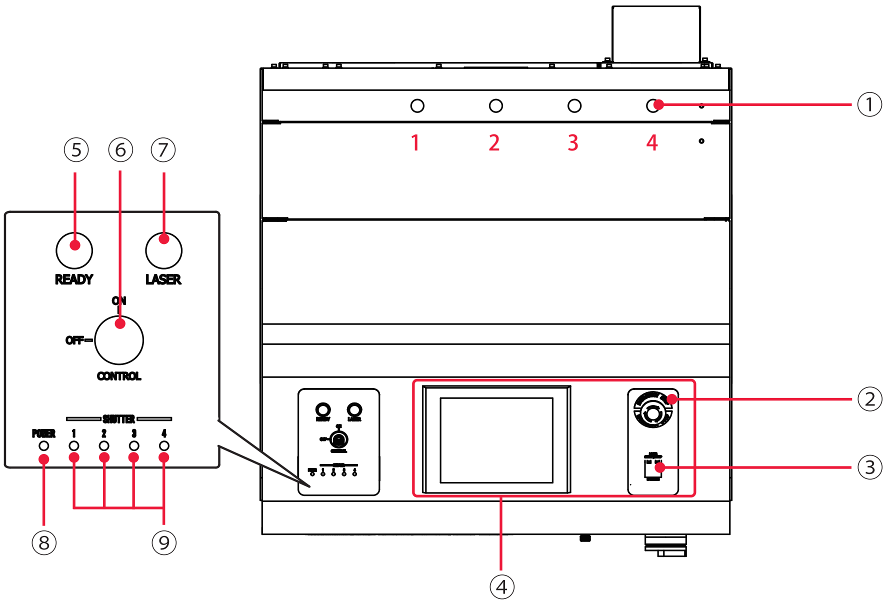


前面内部 各部の機能

① フィルタ取付ネジ	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

上面の各部について説明します。



上面 各部の機能

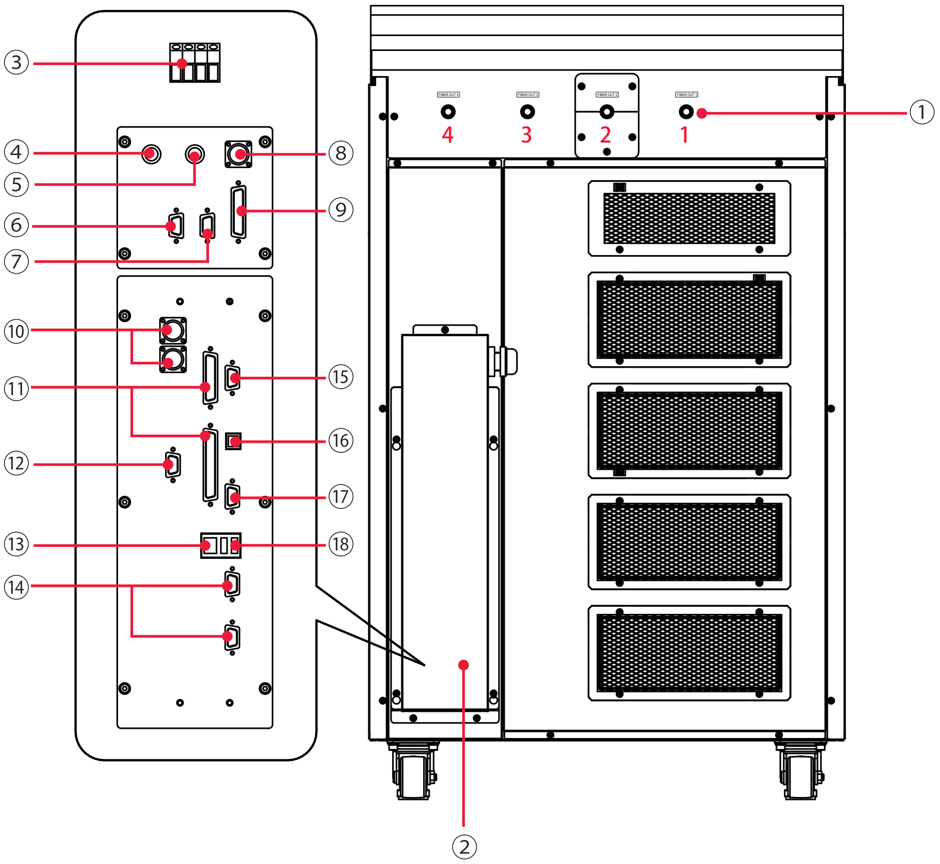
① 光ファイバ取入口	光ファイバを通す穴です。 光ファイバ取入口に接続された出射ユニットの番号は、上図の左から 1、2、3、4 となります。
② EMERGENCY STOP ボタン	非常停止ボタンです。このボタンを押すと装置の動作が停止し、CONTROL キースイッチが OFF のときと同じ状態になります。一度押したボタンを RESET の方向（右）へ回すと、元に戻ります。
③ LASER START/STOP（ボタン）	レーザ出力の準備が完了した状態 * でボタンを押すと、レーザが出力されます。レーザの繰り返し出力中に再度ボタンを押すと、繰り返し出力が停止されます。 * EXT.I/O(1) 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 操作パネル	溶接条件の設定や装置の操作を行います。 液晶ディスプレイに設定項目や設定値が表示されます。
⑤ 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。
⑥ 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。
⑦ LASER ランプ	レーザ出力中に点灯します。

⑧ 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。
⑨ SHUTTER ランプ（1 ～ 4）	1 番から 4 番までの防護シャッタが開いている間、対応する番号のランプが点灯します。

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、3、4 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 BRMON コネクタ	戻り光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、戻り光波形を確認できます。
⑤ 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。

⑥ LASER CONT.IN コネクタ	工場出荷時は、LASER CONT.OUT コネクタと LASER CONT.IN コネクタが短絡ケーブルで接続されています。オプションのレーザコントローラ使用時は、短絡ケーブルを抜いてください。
⑦ LASER CONT.OUT コネクタ	オプションのレーザコントローラを接続します。短絡ケーブルを抜いて、レーザコントローラを接続すると、本装置を離れた場所から操作することができます（本体の操作パネルは使用できなくなります）。
⑧ 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、ファイバレーザモジュールの電源が遮断されます。
⑨ 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。
⑩ 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。
⑪ 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。
⑫ RS-232C(4) コネクタ	メンテナンス専用です。
⑬ LAN コネクタ	メンテナンス専用です。
⑭ RS-232C(1)、(2) コネクタ	メンテナンス専用です。
⑮ RS-232C(3) コネクタ	メンテナンス専用です。
⑯ USB B コネクタ	メンテナンス専用です。
⑰ VGA コネクタ	メンテナンス専用です。
⑱ USB A コネクタ	メンテナンス専用です。

設置・準備編

設置・準備編

第 1 章 ●設置について

装置の設置場所および固定のしかたについて説明します。

⇒ 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。

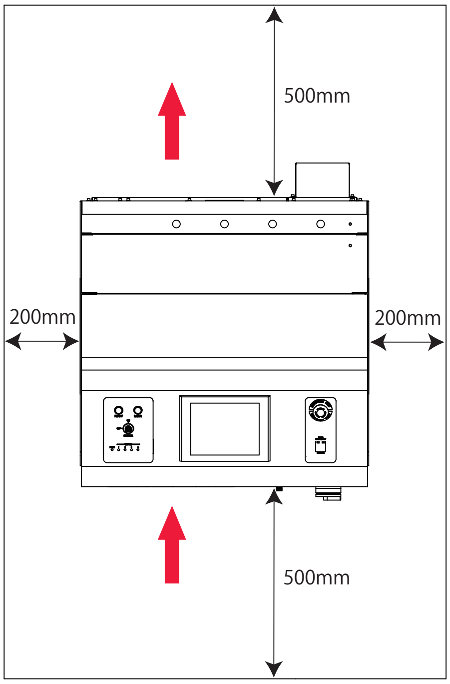
⇒ 電源供給側には、高調波やサージ対応品で、定格電流が 30A 以上の漏電遮断器をご使用になることを強くお勧めします。

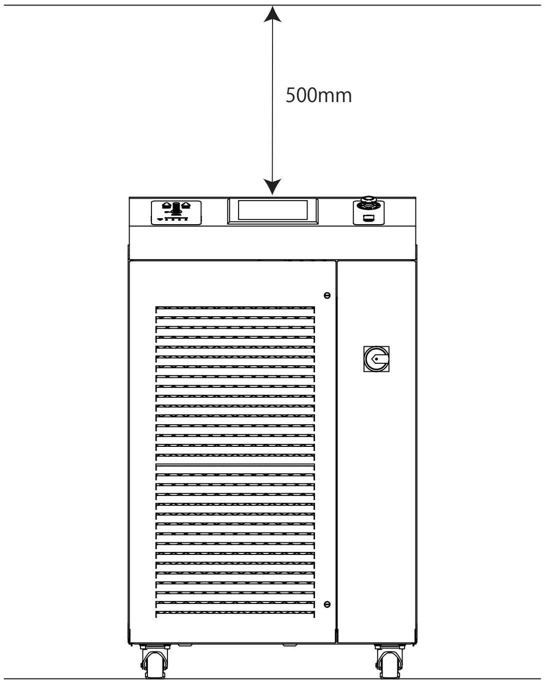
⇒ D 種接地工事（経済産業省「電気設備の技術基準」）を行ってください。

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。





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℃、周囲湿度 50 ～ 85%RH の、急激に温度が変化しない場所で使用してください。

⇒ 次のような場所での使用は、故障の原因となりますので避けてください。

■ ちり、ほこり、オイルミストの多い場所

■ 振動や衝撃の多い場所

■ 薬品などを扱う場所

■ 強いノイズ発生源が近くにある場所

■ 結露するような場所

■ CO_2 NO_x SO_x などの濃度が高い場所

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

2. 装置の固定

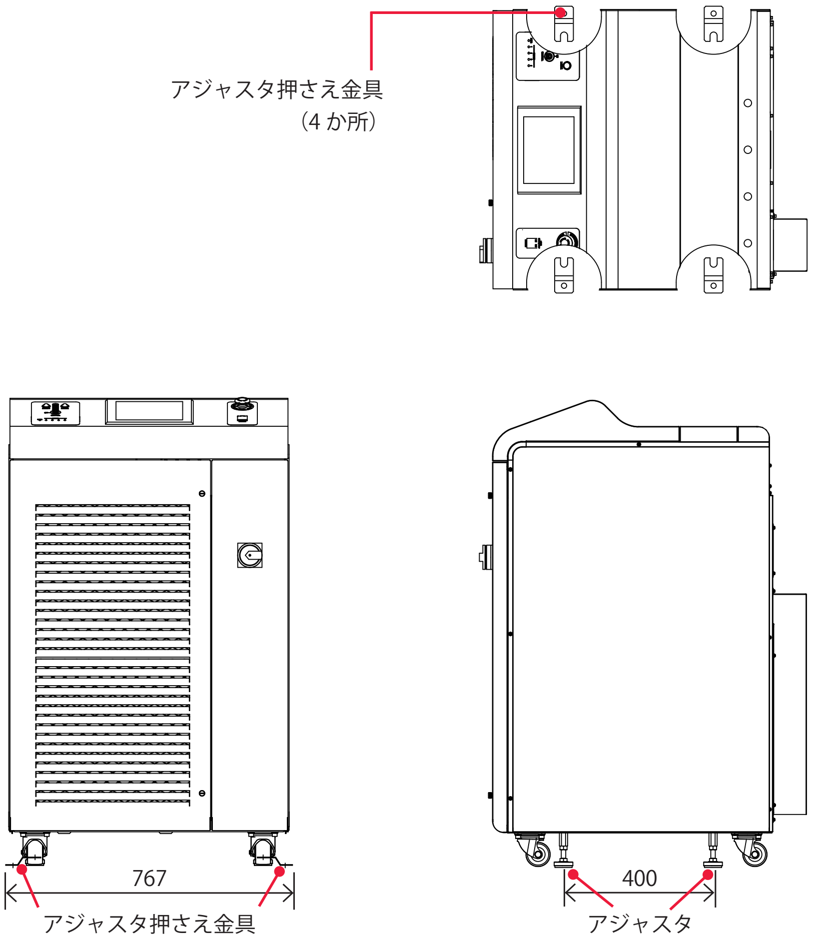
本装置を床に固定する方法を説明します。

準備するもの

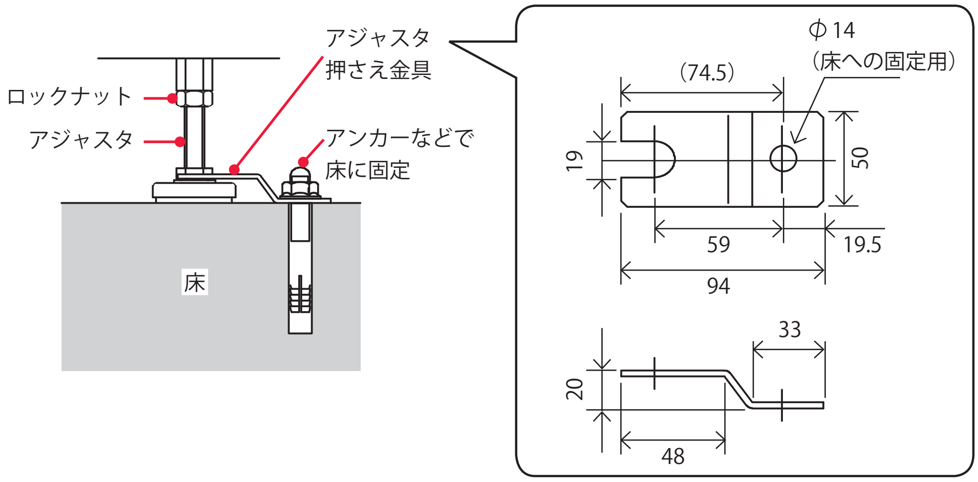
＋ドライバ／アジャスタ押さえ金具／アンカーなど

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。



（2）アンカーなど接続器具を使って、アジャスタを床に固定します。



⇒ 接続器具は付属していませんのでお客様側でご用意ください。

設置・準備編

第 2 章
●各部の接続と準備

1. 電源の接続

⚠ 注意

電源供給側には、高調波やサージ対応品で、定格電流が 30A 以上の漏電遮断器をご使用になることを強くお勧めします。

準備するもの

－ドライバ／＋ドライバ

作業手順

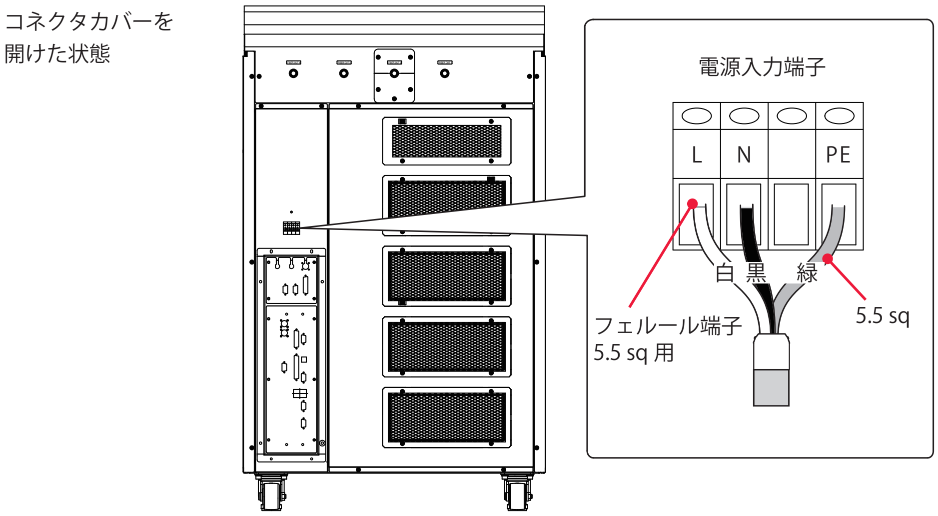
(1) 本体背面のコネクタカバーを開きます。

(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、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。



2. 光ファイバの接続

出射ユニット側の光ファイバの接続方法について説明します。

⚠ 警告

■ 本作業は当社サービスマンからの教育を必ず受けてください。

■ 作業を始める前に、必ず装置の電源を切ってください。

⇒ 入射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。

⇒ 光ファイバの接続（出射ユニット側を含む）には、クリーンルームクラス 10000 以下の作業環境が必要です。クリーンルーム環境にない場合は、簡易型クリーンブースをご用意ください。詳しくは、当社までお問い合わせください。

作業中のご注意

⇒ 作業には指サックまたは手袋を着用してください。

⇒ 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（200mm）以下に曲げたりしないよう注意してください。

⇒ 出射ユニットコネクタ部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。工具を使わずに手で回してください。

準備するもの

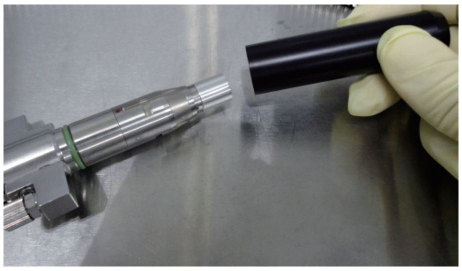
指サックまたは手袋／レンズクリーニングペーパー／イソプロパノール

1 光ファイバ端面のクリーニングをする

(1) 光ファイバの先端からキャップを外し、端面に汚れやほこりがあるか確認します。

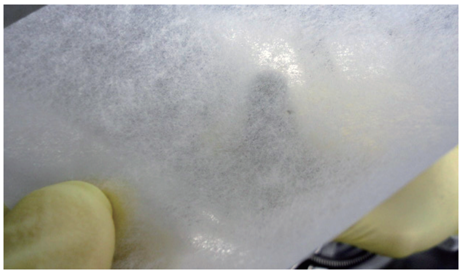
⇒ 端面に汚れやほこりがない場合は、手順 **2** へ進みます。

⇒ 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。

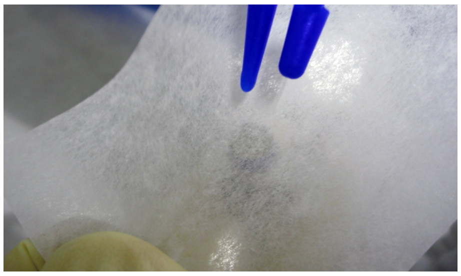


(2) 光ファイバ先端の保護管を取り外します。

(3) レンズクリーニングペーパーを石英ブロックの先端に置くように当てます。



(4) 石英ブロックが当たっている部分に、レンズクリーニングペーパーの上からイソプロパノールを 1 滴落とし、レンズクリーニングペーパーを横に引いて拭き取ります。

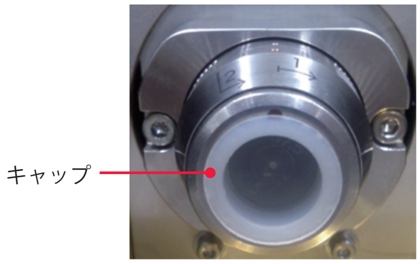


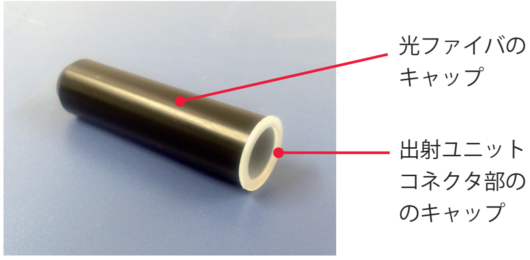
(5) 石英ブロック先端に汚れ、ほこり、拭き残し跡がないことを確認し、保護管を再度取り付けます。

2 ● 光ファイバを接続する

(1) 出射ユニットコネクタ部の先端にあるキャップを外します。

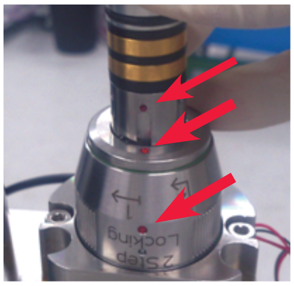
⇒ 外したキャップは、手順 **1** で外した光ファイバのキャップと組み合わせて保管し、内部にゴミが入らないようにしてください。

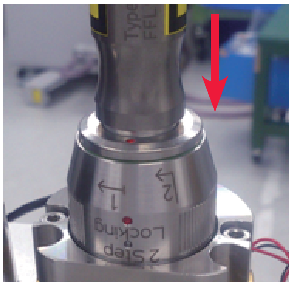




（2）光ファイバと出射ユニットコネクタ部に付いている赤い点の位置が合うようにして、光ファイバを差し込みます。

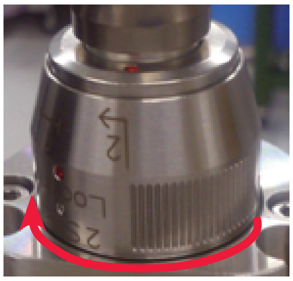
⇒ 光ファイバに取り付けられた O リングが脱落しないように注意してください。



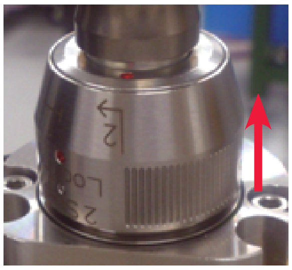


（3）出射ユニットコネクタ部に記載の 1 の矢印の方向に、出射ユニットコネクタ部を 37°程度回します。

⇒ コネクタ部は工具を使わずに手で回してください。



（4）出射ユニットコネクタ部を 2mm 程度光ファイバ側に引き、2 の矢印の方向に回します。



3. レーザコントローラ（オプション）の接続

レーザコントローラを使用すると、本体から離れた場所で操作することができます。

> ⚠ **注意**
>
> レーザコントローラの接続作業は、必ず電源を切ってから行ってください。

準備するもの

レーザコントローラ／回線ケーブル

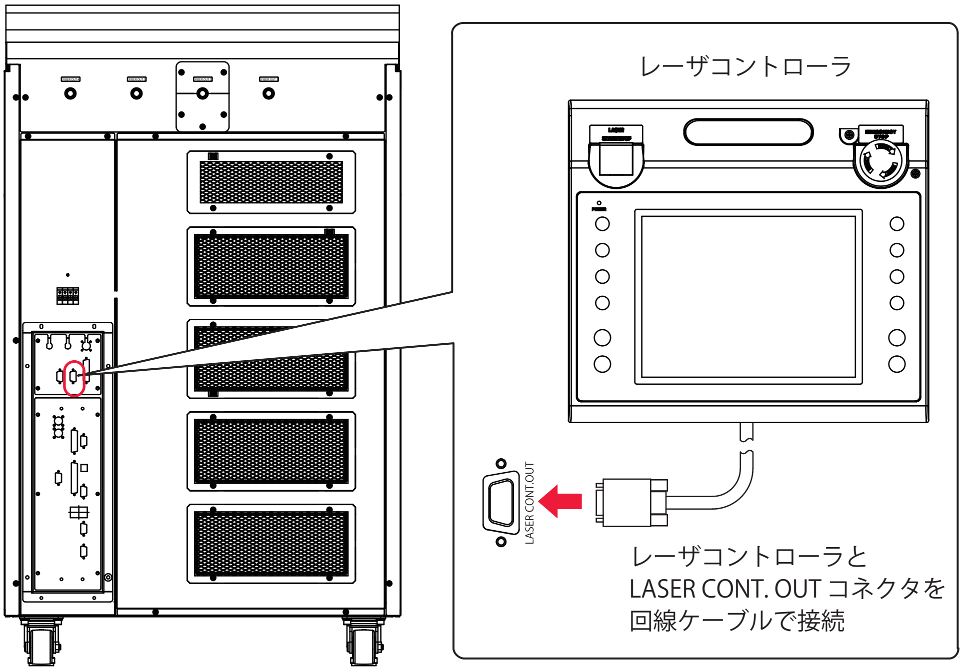
作業手順

（1）本体背面のコネクタカバーを開けて、短絡ケーブルを外します。

（2）本体とレーザコントローラを回線ケーブルで接続します。

⇒ レーザコントローラと回線ケーブルはオプションです。

⇒ レーザコントローラを接続すると、操作パネルからの操作はできなくなります。



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）でレーザ溶接を行う場合は、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。

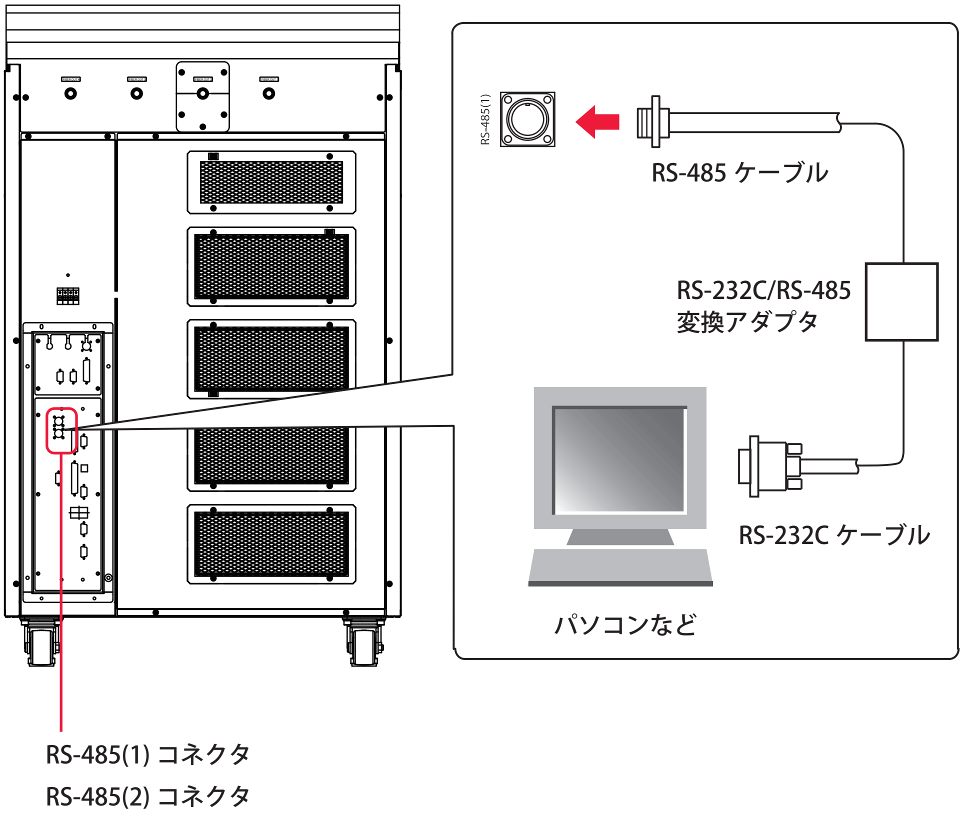
準備するもの

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。



操作編

操作編

第 1 章
●制御方法・起動と終了

概要編
設置・準備編
操作編
メンテナンス編
付録
第1章 制御方法・起動と終了

1. 制御方法

装置の制御方法について説明します。

制御方法には、操作パネルから制御する方法（PANEL 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溶接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

操作パネルよる制御（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、操作パネルによる制御の状態になります。

⇒ 外部入出力信号による制御から操作パネルによる制御に切り替えるときは、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操作パネル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、操作パネル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操作パネル制御の状態、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。

⇒ 操作パネル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。

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。

⇒ 操作パネル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。

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、レーザ溶接を行います。

⇒ 操作パネルからの制御の場合は、液晶ディスプレイの画面表示を見ながら、ボタン操作で出力条件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。

操作編

第 2 章
●各種の設定

1. 画面構成

操作パネルを使ってレーザ溶接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

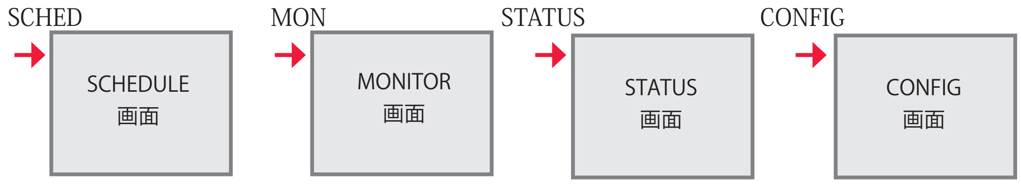
溶接条件を設定する SCHEDULE、MONITOR、STATUS、および CONFIG 画面の見方を説明します。

操作パネルに表示される基本画面には、以下の 5 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。

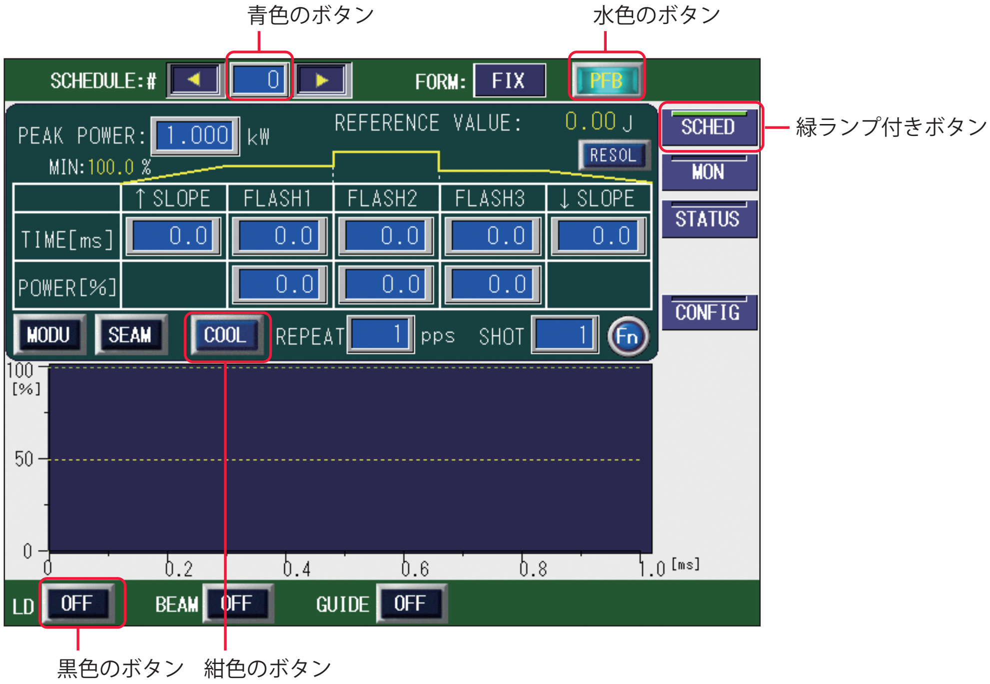
画面切り替えボタンを押したとき



タッチパネルの使い方

本装置の操作パネルは、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。

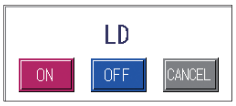


COOL（紺色）・OFF（黒色）・ON（水色）・SCHED（緑ランプ付き）のボタン

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。

例： OFF → 

ON を押すと → ON（点滅）

※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。

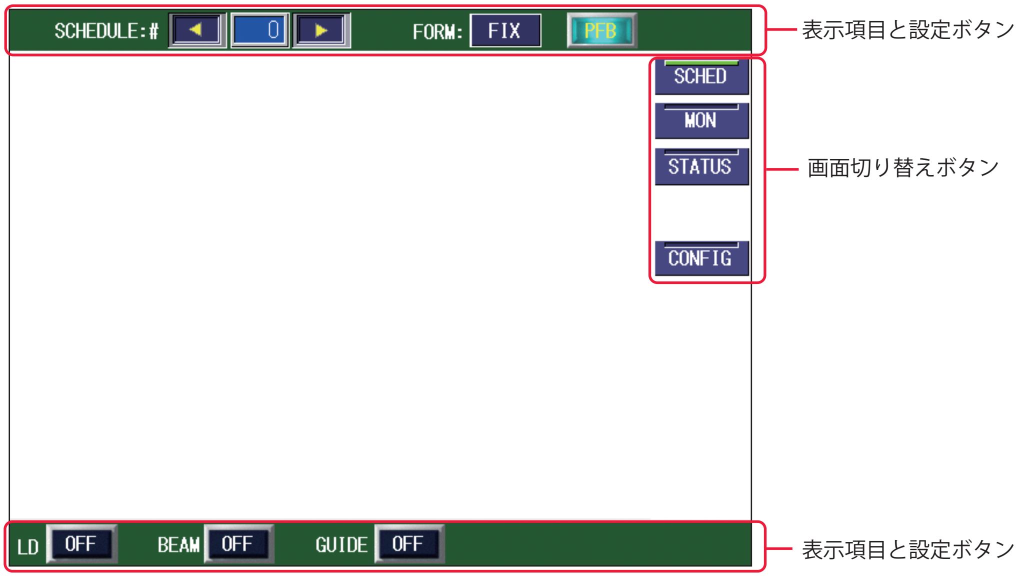
ボタンを押すとテンキーが表示され、数値が入力できます。ENT キーを押して入力した値を確定します。

例： 0.0 →

テンキーを押し、ENT キーを押すと → 100.0

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。



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。
PFB	パワーフィードバックの ON/OFF を設定します。 ON にするとランプが点灯し、現在選択されているスケジュールでレーザ出力する際にパワーフィードバック制御が行われます。
LD	LD 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 が点灯します。 OFF にすると LD が点灯せず、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。
BEAM	ビーム選択を ON/OFF で設定します。 ボタンを押すと、ビーム出力を行う分岐を選択するウィンドウが表示されます。 (ウィンドウは装置の分岐数設定により異なります。) ON にすると選択した分岐の防護シャッタが開き、分岐ミラーが動作して、ビームが出力可能になります。 ON に設定した分岐が 1 つでもあるときは、ボタンが水色になり点灯表示します。

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。

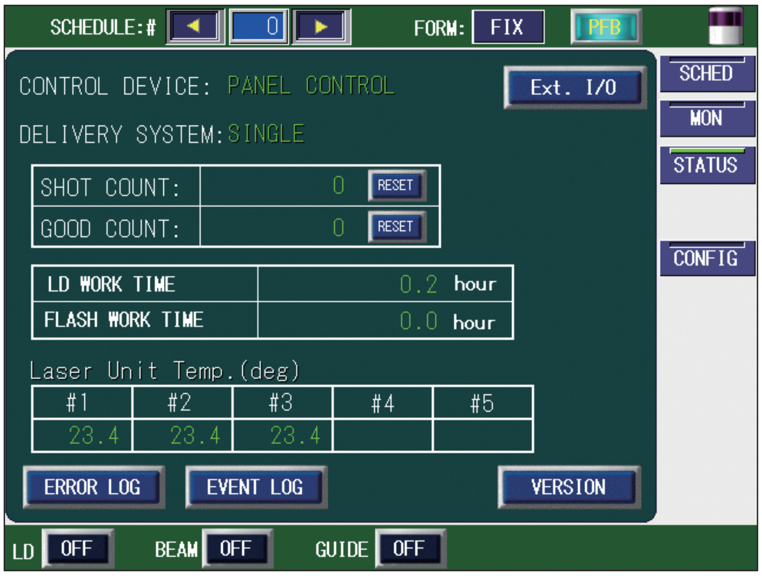
画面切り替えボタンの使い方

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。



表示項目の見方

：設定できる項目

CONTROL DEVICE	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）：操作パネルで制御します。 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。
DELIVERY SYSTEM	単一、時間分岐など、レーザ光の分岐方法が表示されます。
SHOT COUNT GOOD COUNT	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。
LD WORK TIME	LD の積算時間が表示されます。
FLASH WORK TIME	レーザの出力時間が表示されます。
Laser Unit Temp.	装置内部の各レーザユニットの温度が表示されます。
Ext. I/O	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	ERROR LOG 画面が表示され、エラー履歴が表示されます。
EVENT LOG	EVENT LOG 画面が表示され、イベント履歴が表示されます。
VERSION	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.57 を参照してください。

出力状態を設定する

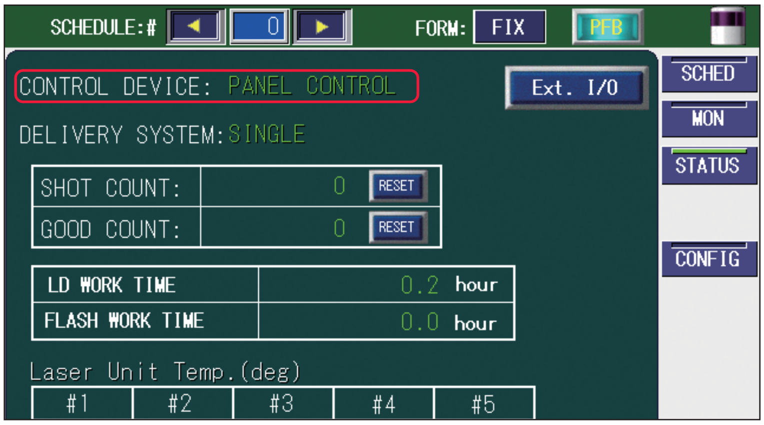
STATUS 画面の設定方法を説明します。

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。

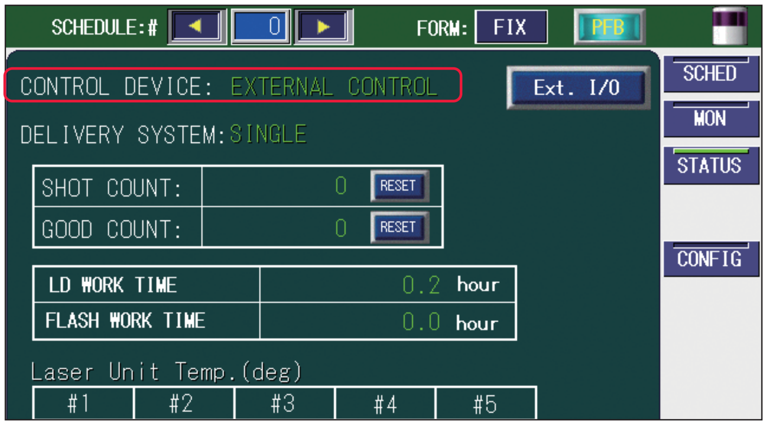
操作パネルによる制御（PANEL CONTROL）

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、操作パネルによる制御の状態になり「CONTROL DEVICE」に「PANEL CONTROL」と表示されます。



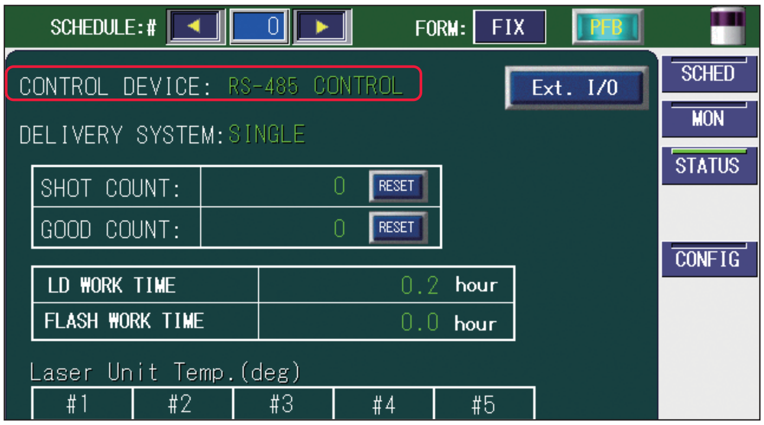
外部入力信号による制御（EXTERNAL CONTROL）

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。

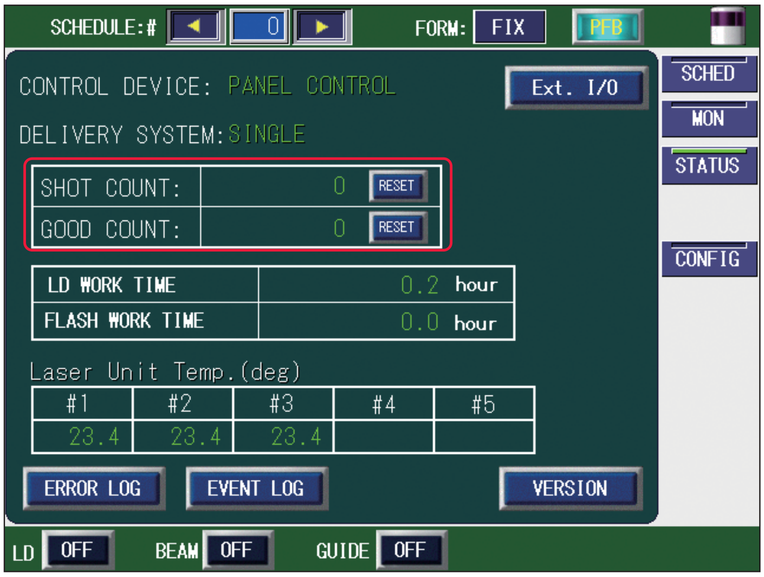


レーザ光の出力回数をリセットする

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。

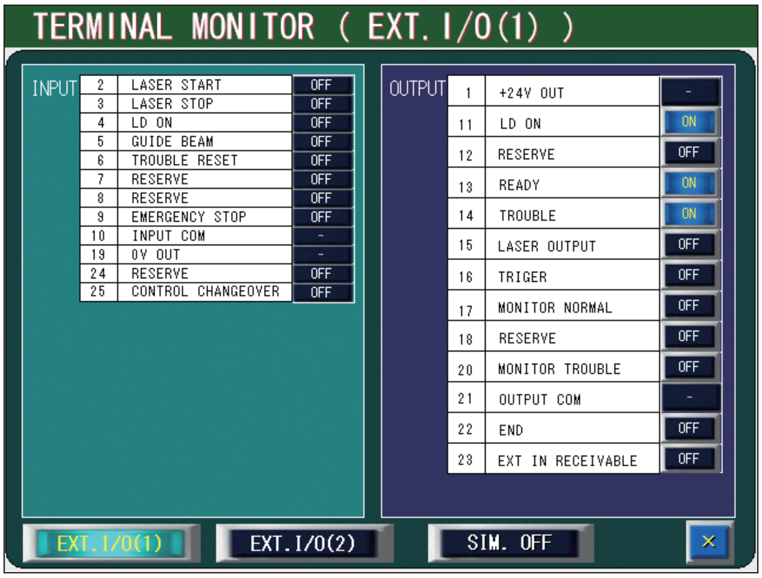
数値がリセットされ「0」と表示されます。



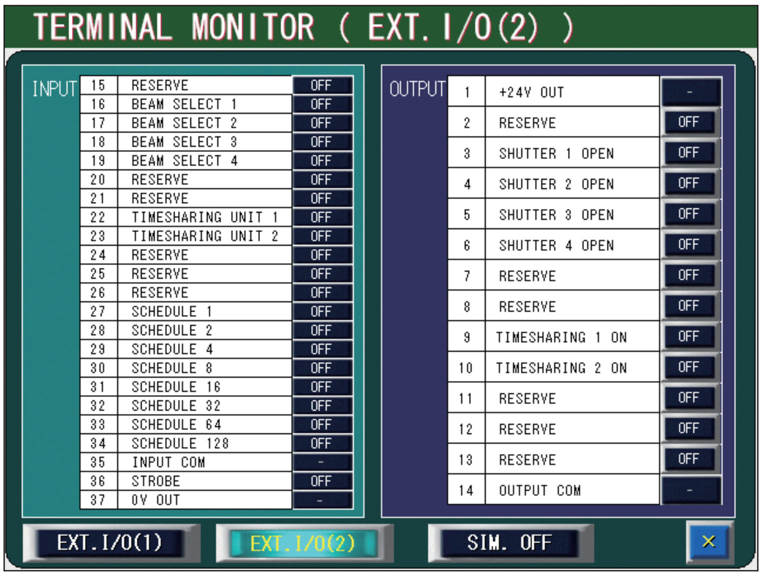
TERMINAL MONITOR 画面

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)



EXT.I/O(2)



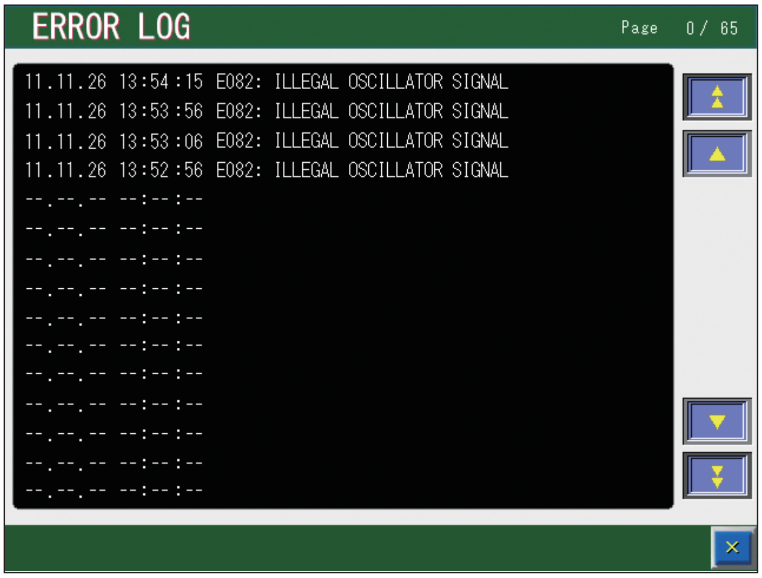
表示項目の見方

：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。
X	STATUS 画面に戻ります。SIM. が ON の場合は、操作できません。

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。



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。

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。

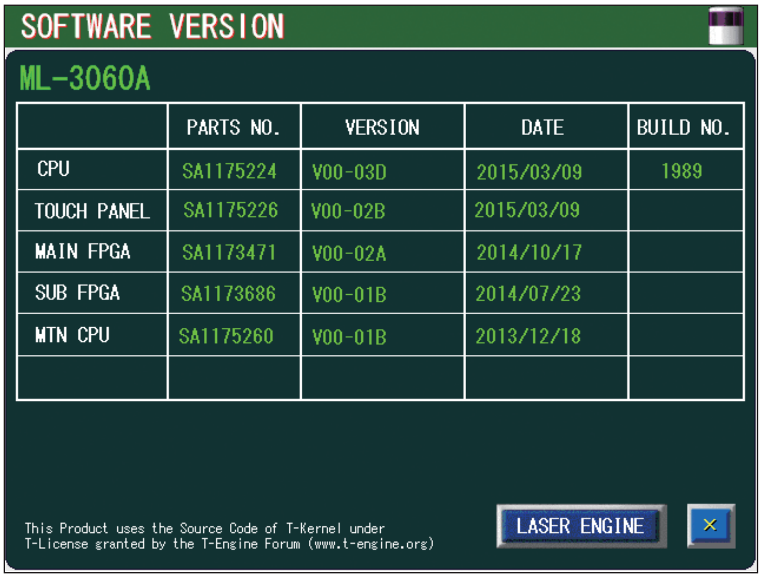
表示項目の見方

：設定できる項目

--.--.--	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。
ページ送りボタン（上・下）	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。

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。

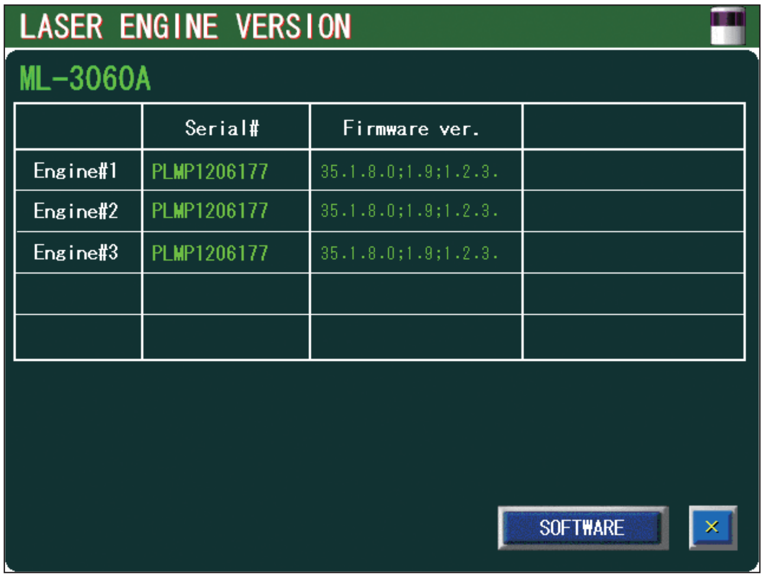


表示項目の見方

：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。
LASER ENGINE	LASER ENGINE VERSION 画面が表示されます。
X	STATUS 画面に戻ります。

LASER ENGINE VERSION



表示項目の見方

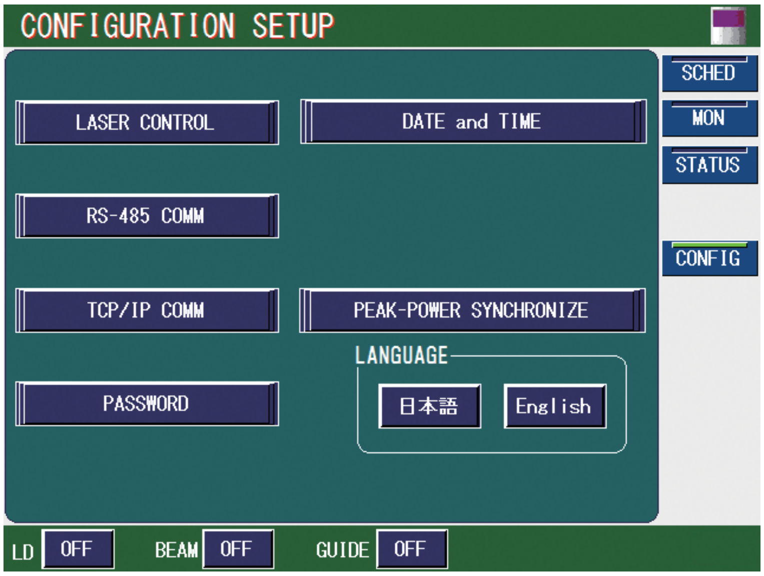
：設定できる項目

Serial #	レーザエンジンのシリアル番号が表示されます。
Firmware ver.	レーザエンジンのファームウェアのバージョンが表示されます。
SOFTWARE	SOFTWARE VERSION 画面に戻ります。
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。

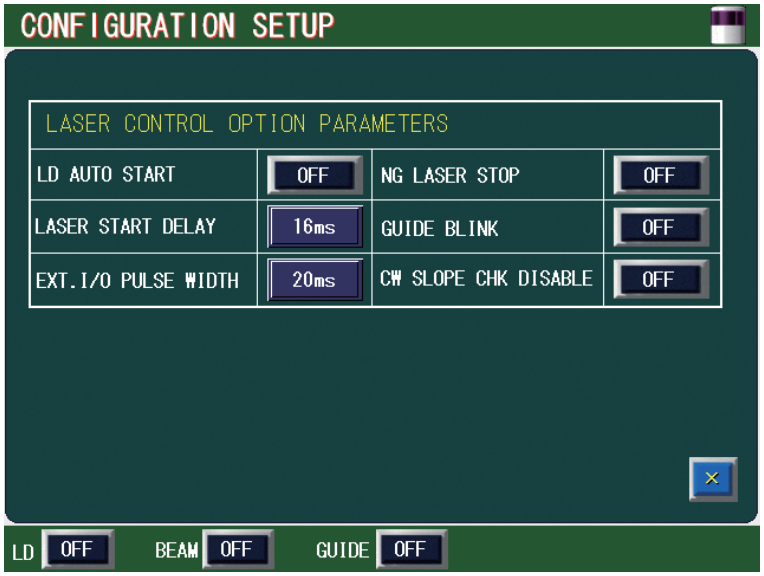


表示項目の見方

：設定できる項目

LASER CONTROL	レーザ制御関係の設定画面が表示されます。
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。
DATE and TIME	日付、時間の設定画面が表示されます。
PEAK-POWER SYNCHRONIZE	ピークパワー同期機能が有効な場合、表示されます。 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。

LASER CONTROL OPTION PARAMETERS

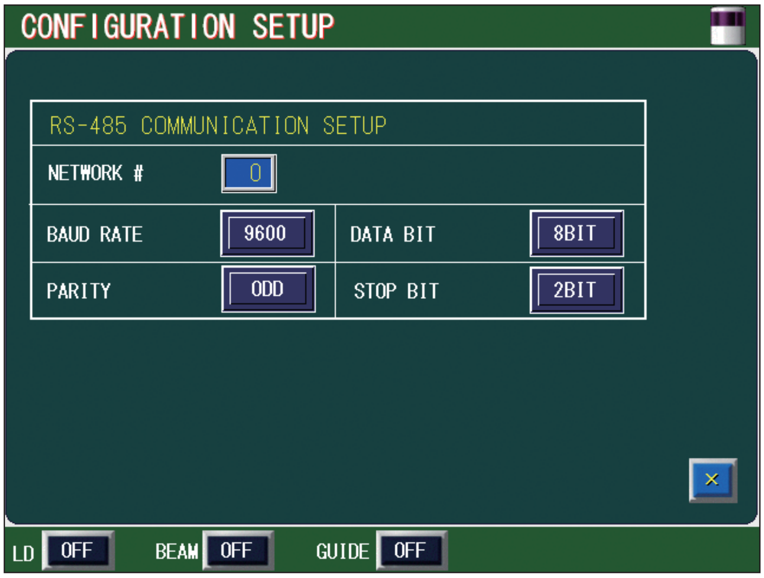


表示項目の見方

：設定できる項目

LD AUTO START	LD の ON/OFF を切り替えます。ON にすると AUTO START で LD が点灯し、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。

RS-485 COMMUNICATION SETUP

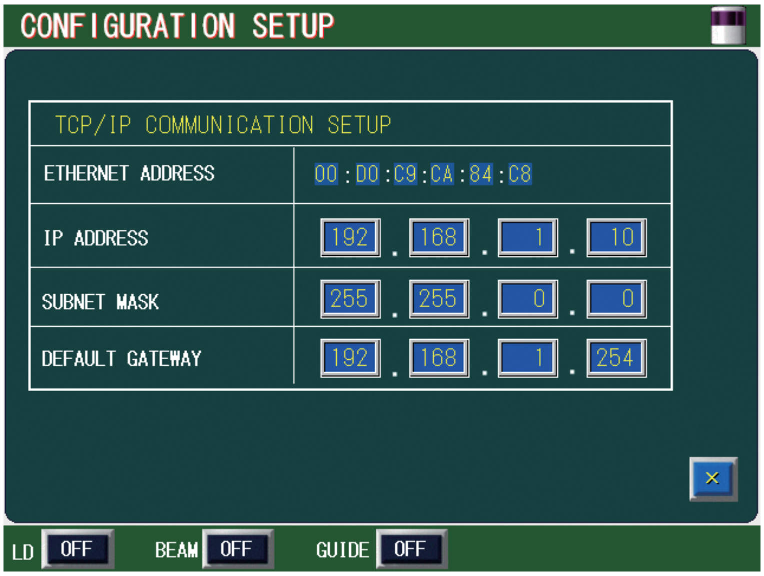


表示項目の見方

：設定できる項目

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



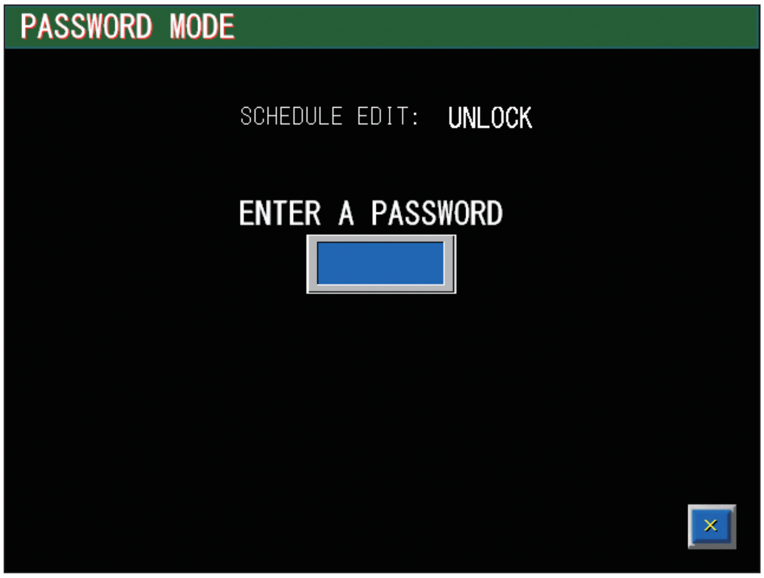
表示項目の見方

：設定できる項目

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、設定した溶接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

：設定できる項目

SCHEDULE EDIT	スケジュールの保護状態が UNLOCK/LOCK で表示されます。 変更可能な場合は UNLOCK、変更不可の場合は LOCK が表示されます。
ENTER A PASSWORD	入力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	CONFIG 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。

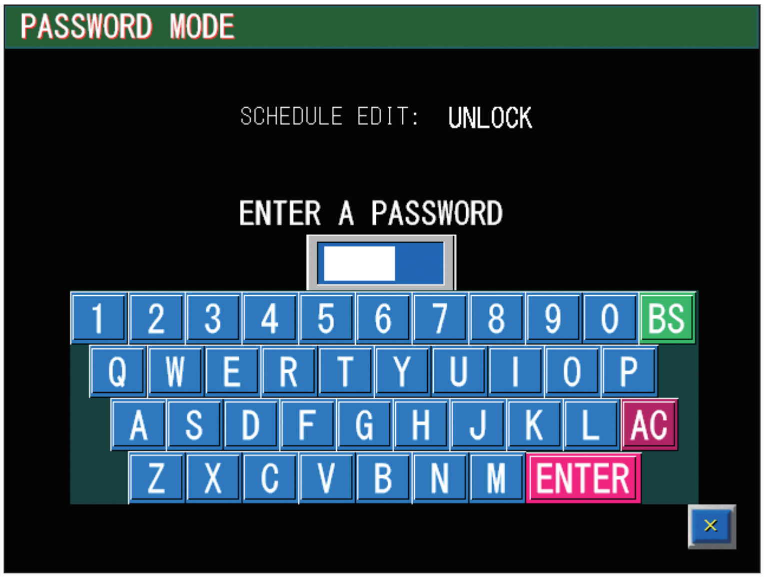
1 現在のパスワードを入力する

（1）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。



(3) パスワード入力ボックスに、設定されているパスワードを入力します。

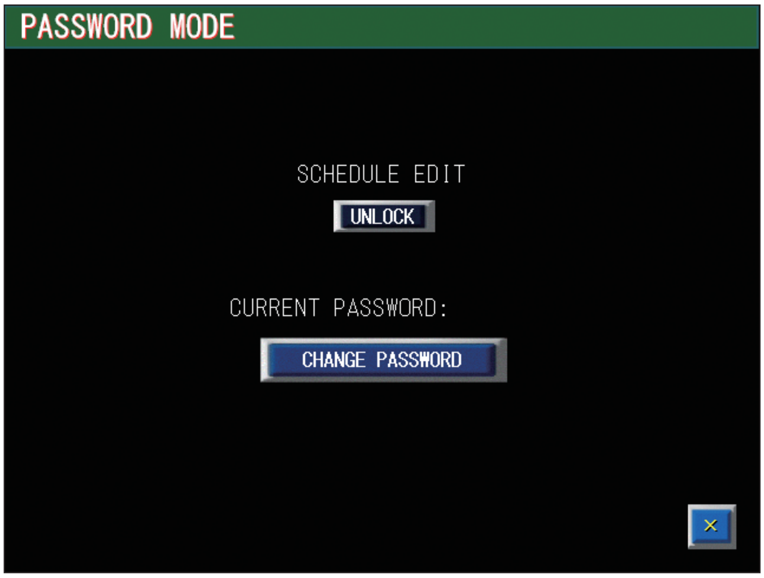
パスワードは、画面のキーボードのキーを押して入力します。AC キーは入力した文字をすべて消去、BS キーはカーソルの前の文字を 1 文字ずつ削除、ENTER キーは入力したパスワードの正誤を照合します。

⇒ 出荷時はパスワードが設定されていません。文字を入力しないで ENTER キーを押してください。その後、パスワードを設定してください。

⇒ 設定できるパスワードは 4 文字の数字またはアルファベットです。

(4) キーボードの ENTER キーを押します。

入力したパスワードが正しいと、新規パスワード設定画面が表示されます。



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。

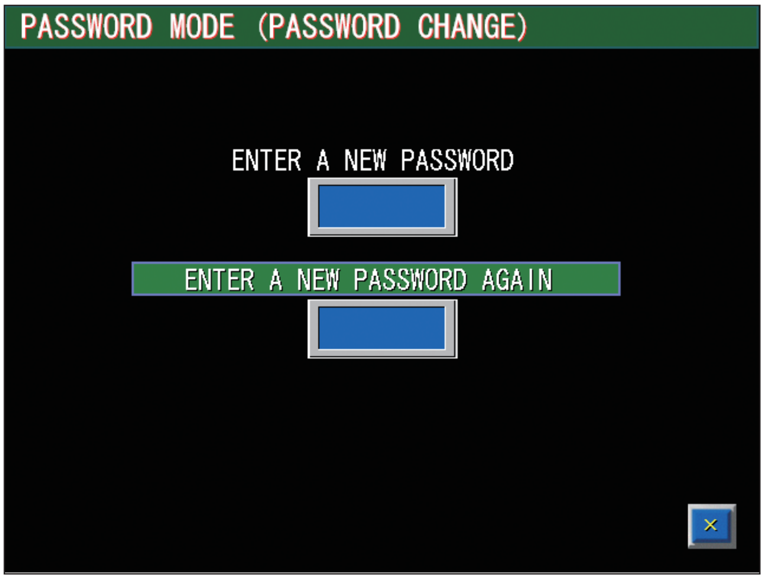
表示されたウィンドウで「LOCK」を選択すると、ボタンの表示が「UNLOCK」から「LOCK」に切り替わり、パスワードが有効になって一部の設定項目が保護され、変更不可になります。

⇒ 「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。

3 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。

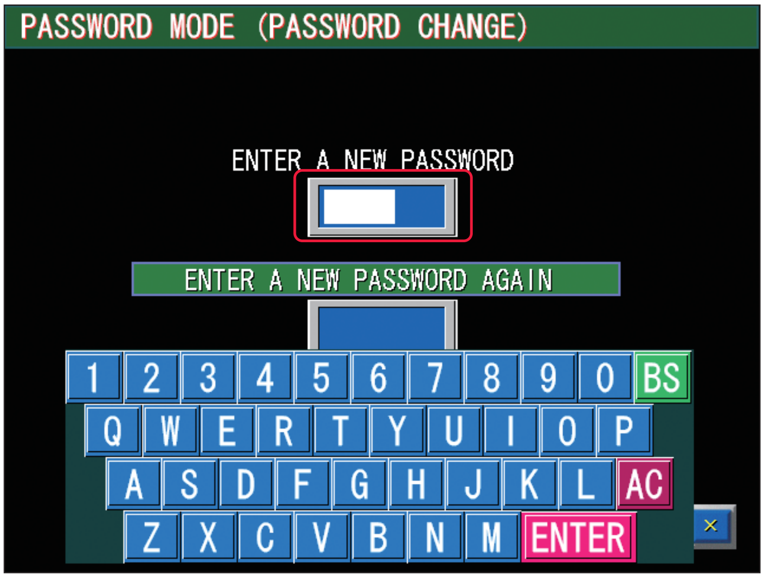


（2）パスワード入力ボックス（上段）を押します。

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。

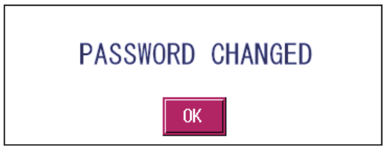
確認画面が表示されます。

⇒ 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。

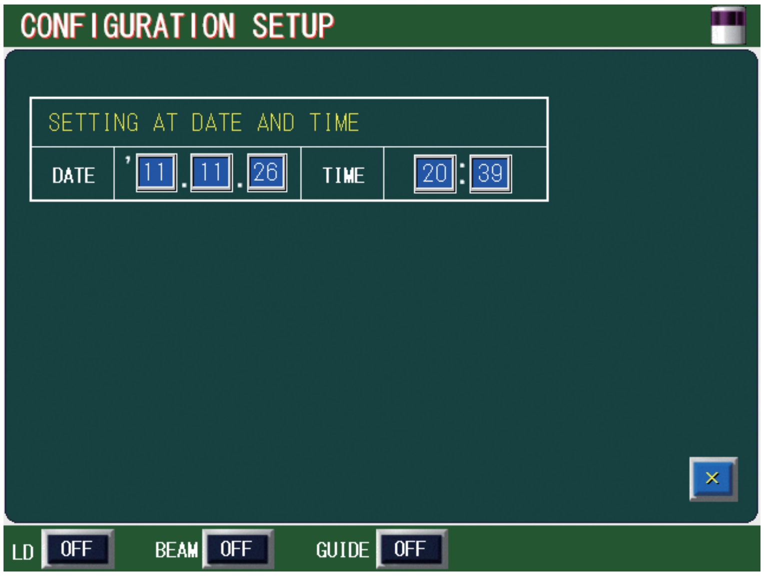
保護される項目は以下のとおりです。

表示画面	項目
SCHEDULE 画面	SCHEDULE （スケジュール番号） FORM （FIX/FLEX/CW の波形切り替え） PFB （パワーフィードバックの ON/OFF） PEAK POWER （レーザ出力ピーク値） ↑SLOPE （FLASH1 にアップスロープする時間） FLASH1 （第 1 レーザの出力時間と出力値） COOL1 （FLASH1 と FLASH2 の間に挿入するレーザ出力しない時間） FLASH2 （第 2 レーザの出力時間と出力値） COOL2 （FLASH2 と FLASH3 の間に挿入するレーザ出力しない時間） FLASH3 （第 3 レーザの出力時間と出力値） ↓SLOPE （最終 FLASH にダウンスロープする時間） POINT 01 ～ 20 （FLEX の場合の各ポイントの出力時間と出力値） REPEAT （1 秒間のレーザ光出力回数） SHOT （レーザ光の出力回数） MODULATION 画面内： DUTY （デューティ比） MODULATION （変調度） FREQUENCY （周波数） MODU （変調機能の ON/OFF） WAVE （変調波形の種類） SEAM 画面内： SHOT （POINT 01 ～ 20 まで各ポイントのレーザ光の出力回数） POWER （POINT 01 ～ 20 まで各ポイントのレーザ出力値 %） SEAM （フェード機能の ON/OFF）
MONITOR 画面	SCHEDULE （スケジュール番号） FORM （FIX/FLEX/CW の波形切り替え） PFB （パワーフィードバックの ON/OFF） 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） PFB （パワーフィードバックの ON/OFF） 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） 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。

SETTING AT DATE AND TIME

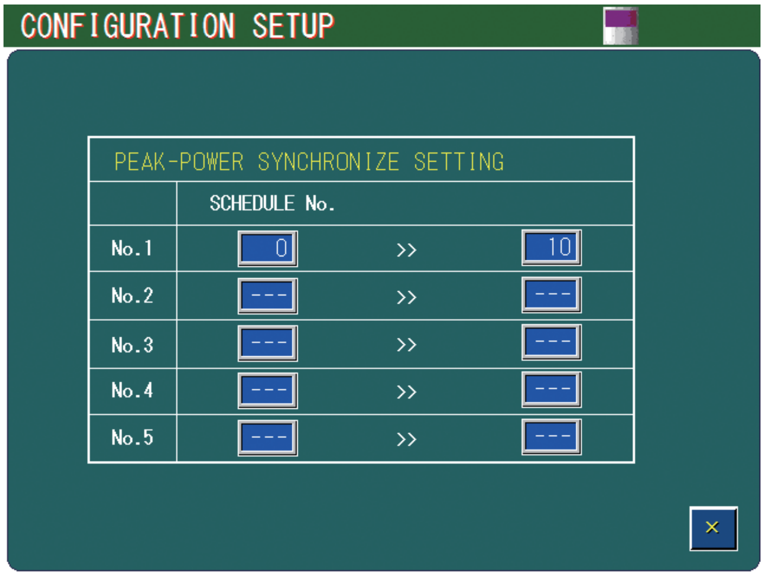


表示項目の見方

：設定できる項目

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。

PEAK-POWER SYNCHRONIZE SETTING



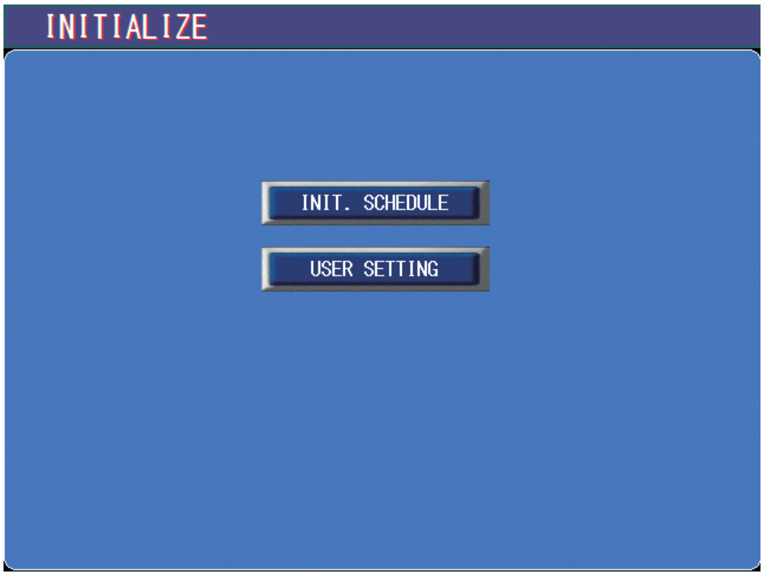
表示項目の見方

：設定できる項目

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。

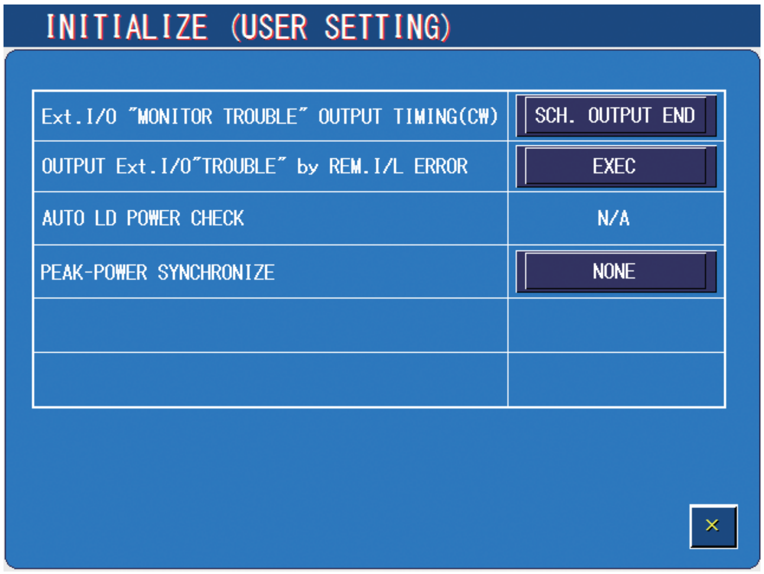


表示項目の見方

：設定できる項目

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。

USER SETTING



表示項目の見方

：設定できる項目

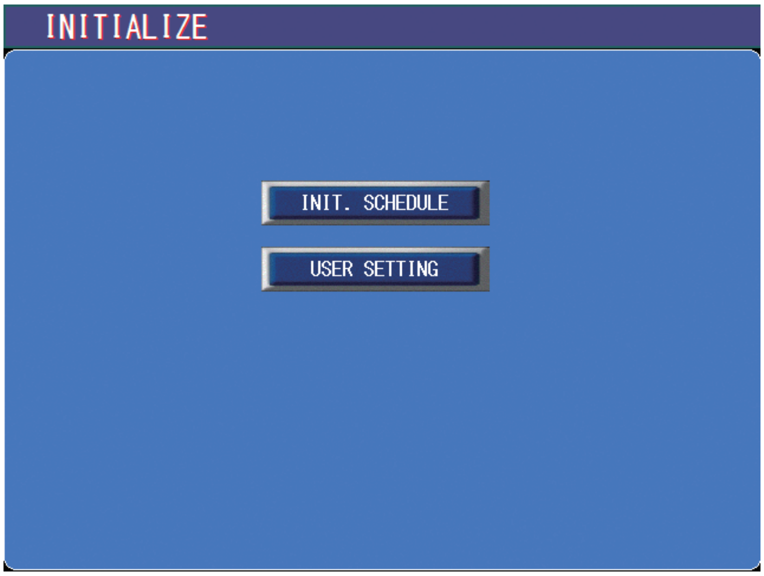
Ext.I/O "MONITOR TROUBLE" OUTPUT TIMING (CW)	CW 波形のモニタ上下限チェック異常の出力タイミングを設定します。 SCH. OUTPUT END：出力終了時に出力する（初期設定） MON. TRB. DETECT：異常発生時に出力する（出力中、異常発生までは正常出力する）
OUTPUT Ext.I/O "TROUBLE" by REM.I/L ERROR	エラー No.022/EXTERNAL INTERLOCK OPENED（インタロック作動）が発生したときに、外部入出力で異常出力するかどうかを設定します。 EXEC：出力する（初期設定） NONE：出力しない
AUTO LD POWER CHECK	本装置では使用しません。
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
X	INITIALIZE 画面に戻ります。

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、レーザコントローラの右のボタン（下図の赤い部分）を押しながら「INITIALIZE」ボタンを押します。
⇒ 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。

INITIALIZE 画面が表示されます。

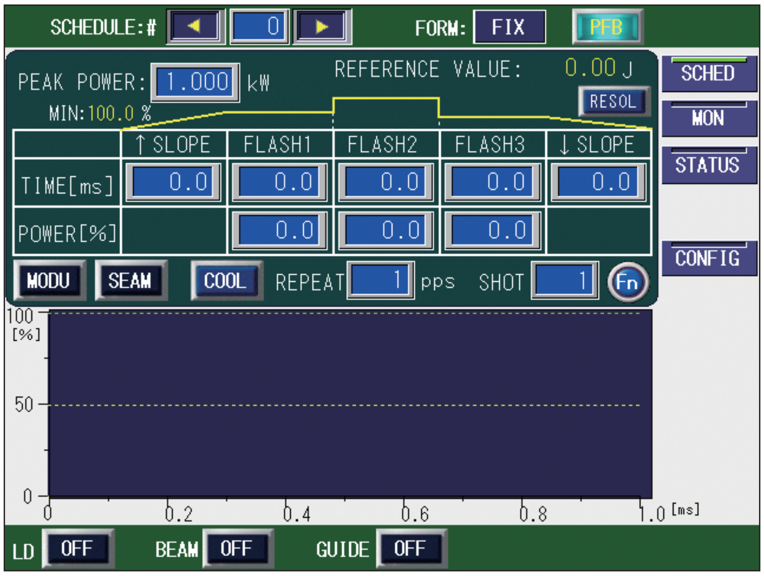


4. レーザ出力条件の設定

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。

SCHEDULE 画面（定型波形（FIX））



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（「FLASH1」～「FLASH3」を 100% にしたときの値）を設定します。実際のレーザ出力値（「FLASH1」～「FLASH3」）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、1.000 ～ 5.500kW です。
↑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	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。 レーザ出力時間（TIME［ms］） 「RESOL」が 0.1ms のとき：0.0 ～ 50.0ms 「RESOL」が 0.05ms のとき：0.00 ～ 50.00ms レーザ出力値（POWER［%］）：0 ～ 200% FLASH1 の出力時間には、↑SLOPE の時間が含まれます。
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	第 3 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 の出力時間には、↓ SLOPE の時間が含まれます。
↓ 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	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。 〈注意〉 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。
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。シーム溶接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。
COOL	COOL1、COOL2 の設定をします。 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。 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。 〈注意〉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。
REPEAT	レーザ光の 1 秒間の出力回数を、1 ～ 1000pps（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.57 を参照してください。

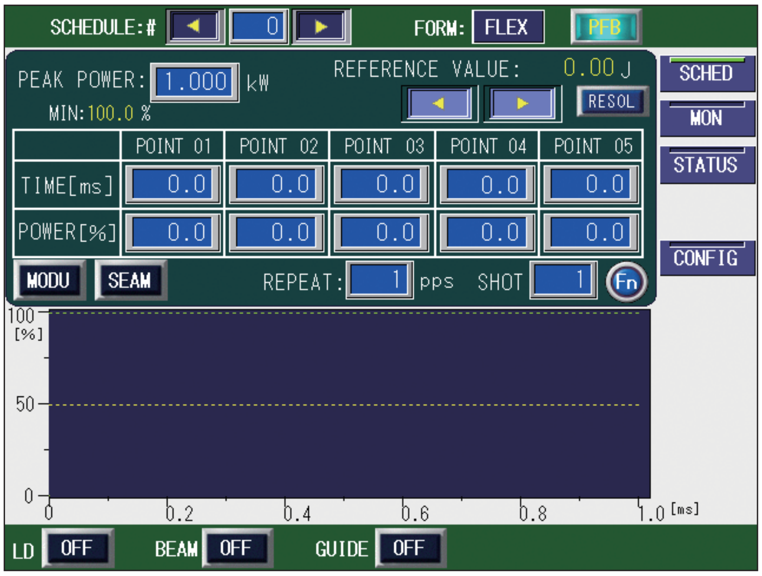
〈注意〉

・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.98）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.98）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（「FLASH1」～「FLASH3」を 100% にしたときの値）を設定します。実際のレーザ出力値（「FLASH1」～「FLASH3」）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、1.000 ～ 5.500kW 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 ・ ・ ・ POINT 20	任意波形「FLEX」を設定する場合は、「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。 〈注意〉 入力できる値の範囲には 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.98）を参照してください。

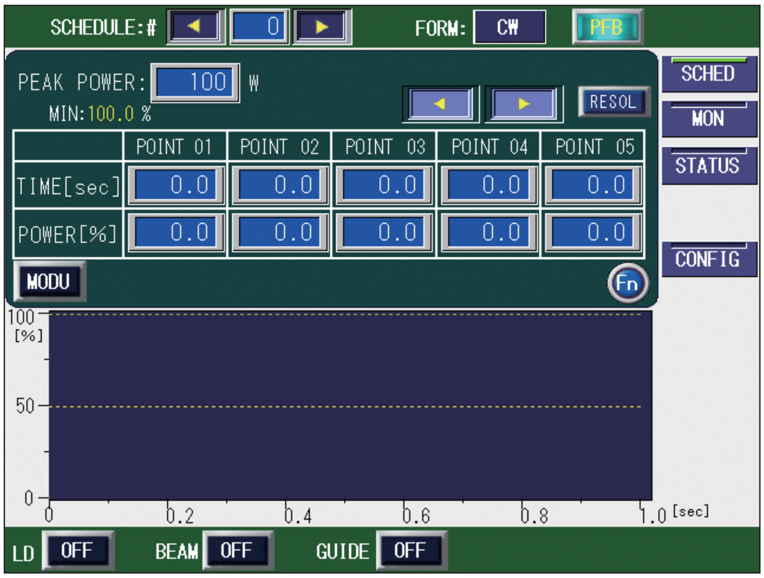
REFERENCE VALUE	設定したレーザ出力条件によるレーザ出力エネルギー（J）の予測値が表示されます。 〈注意〉 本装置は、レーザパワーフィードバック制御によりレーザ光の出力エネルギーを算出していますが、光学的・電気的な特性により、レーザ出力エネルギーの予測値と測定値（実測値）は若干異なります。レーザ出力エネルギーの予測値は、あくまでも目安としてご使用ください。
RESOL	ボタンを押すと、選択中のスケジュールの入力分解能を 0.1ms、0.05ms から選択することができます。 スケジュール入力分解能を変更すると、現在選択中のスケジュールはクリアされ、初期値が設定されます。
MODU	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。シーム溶接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。
REPEAT	レーザ光の 1 秒間の出力回数を、1 〜 1000pps（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.57 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.98）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.98）を参照してください。

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（「FLASH1」～「FLASH3」を 100% にしたときの値）を設定します。実際のレーザ出力値（「FLASH1」～「FLASH3」）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、100 ～ 550W 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。
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 1s、0.1s、0.01s、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アされ、初期値が設定されます。
POINT 01 ・ ・ ・ POINT 20	任意波形「FLEX」を設定する場合は、「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。 〈注意〉 入力できる値の範囲には 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.98）を参照してください。
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。
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.57 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。レーザ溶接を行うときは、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溶接を行うことができます。

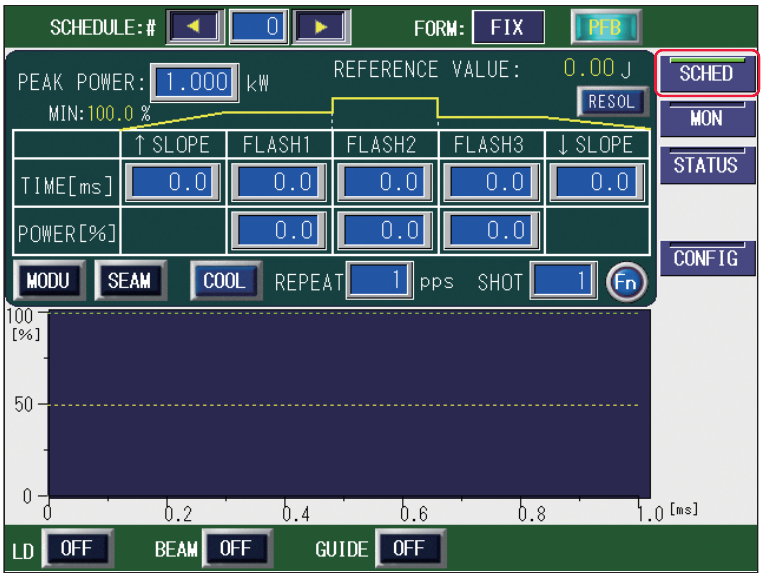
⇒ 付録の「出力条件データ記入表」に、設定した出力条件を記入しておくと便利です。

1 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：2.000kW、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。

（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。

（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、1.000 ～ 5.500kW 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 ～ 50.0ms 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。

0.2ms ≦「FLASH1」＋「FLASH2」＋「FLASH3」≦ 50.0ms

・レーザ出力値（%）が 0.1% 以上の設定で、レーザ出力ピーク値（PEAK POWER ×レーザ出力値 POWER［%］）がレーザ出力最小値（1.000kW）を下回る設定はできません。

（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」≦ 50.0ms

（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。

↓ SLOPE ≦ 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 ～ 1000pps（pulse per second）の範囲で設定します。

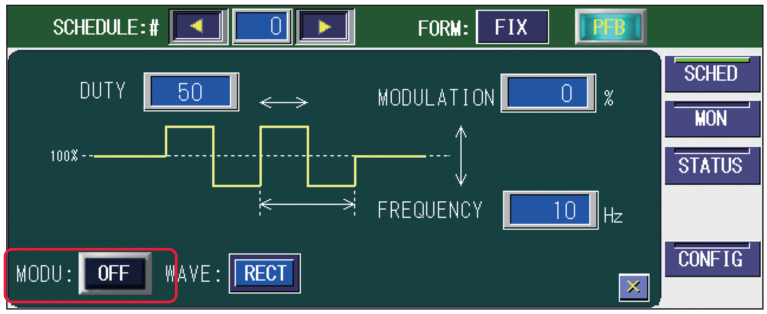
（11）繰り返し出力するときは「SHOT」設定ボタンを押し、テンキーでレーザ光の

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。

2 変調機能の ON/OFF を設定する

(1)「MODU」ボタンを押して MODULATION 画面を表示します。

(2)「MODU」設定ボタンを押し、変調機能の ON/OFF を設定します。
ON を設定すると MODULATION 画面で設定した変調機能が有効になります。
この機能を使用しないときは OFF を設定します。
⇒ 変調機能の設定方法は「変調波形を設定する」P.95 を参照してください。

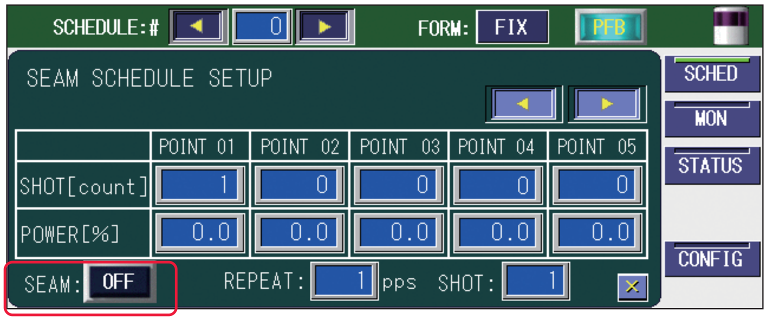


(3)「X」ボタンを押して SCHEDULE 画面に戻ります。

3 シーム溶接用出力条件の ON/OFF を設定する

(1)「SEAM」ボタンを押して SEAM 画面を表示します。

(2)「SEAM」設定ボタンを押し、シーム溶接出力条件の ON/OFF を設定します。
ON を設定すると SEAM 画面で設定したシーム溶接用のフェード機能が有効になります。
この機能を使用しないときは OFF を設定します。
⇒ シーム溶接用出力条件の設定方法は「シーム溶接の出力条件を設定する」P.91 を参照してください。
⇒「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。

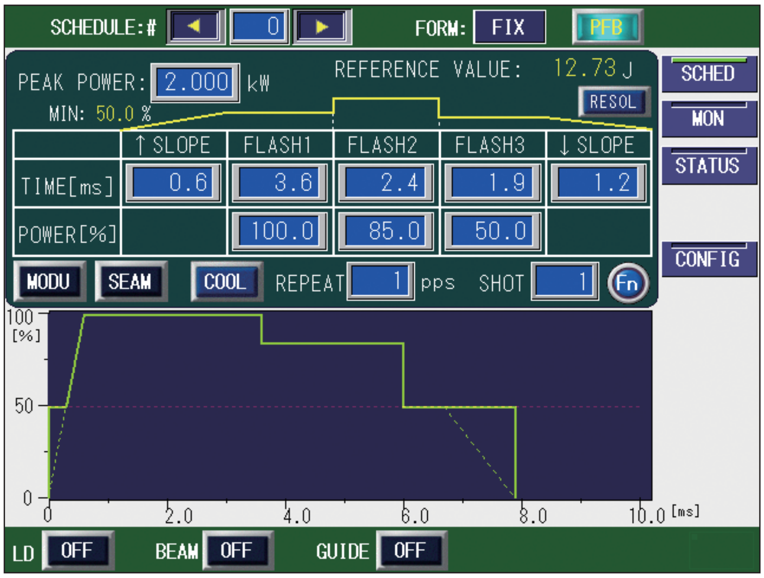


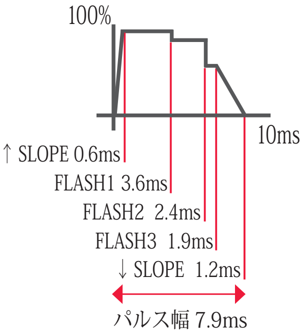
(3)「X」ボタンを押して SCHEDULE 画面に戻ります。

4　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。





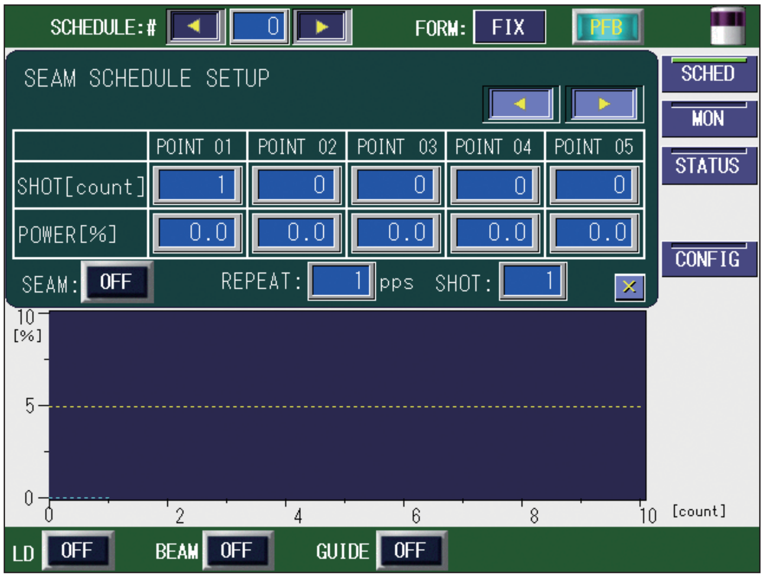
⇒ 波形の立ち上がりに、オーバーシュート（設定値より高い形）が発生することがあります。その場合は「↑SLOPE」を 0.1 ～ 1.0ms ほど長くしてください。

(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。レーザ溶接時の実測値（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、シーム溶接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、シーム溶接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

◀ ▶	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	REPEAT、SHOT ≧ 1 の場合にフェード機能 * 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、シーム溶接に適した連続波形にする。 ON にするとシーム溶接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 ～ 1000pps（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。REPEAT 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。
X	SCHEDULE 画面に戻ります。

⇒ 画面上下の共通項目については P.57 を参照してください。

シーム溶接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溶接用の出力波形を設定する方法を説明します。

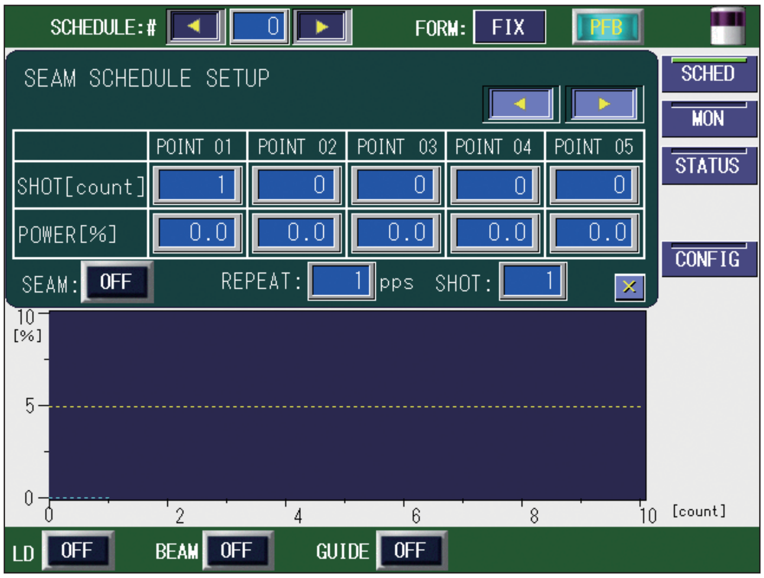
⇒ シーム溶接用の波形を設定できるのは、REPEAT、SHOT ≧ 1 の場合です。

1 出力条件を設定する

ここでは、レーザ光を連続で 100 回出力するシーム溶接を例にして、「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、円周シーム溶接などの重なり部分の焼けすぎを防止し、最終ショットの溶接跡をめだたなくすることができます。

⇒ フェード機能は、溶接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。



2 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。

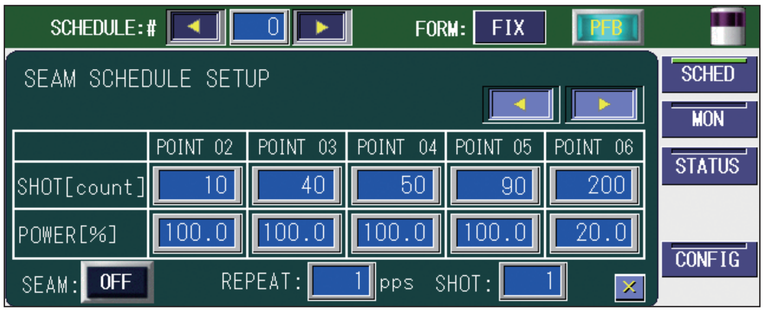
SCHEDULE 画面で設定した「PEAK POWER」に対する割合を 0 ～ 150.0%の範囲で設定します。

〈注意〉

レーザ出力値（%）が 0.1% 以上の設定で、レーザ出力ピーク値（PEAK POWER ×レーザ出力値 POWER［%］）がレーザ出力最小値（1.000kW）を下回る設定はできません。

(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。



〈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 200 と設定した場合は、「SHOT［count］」の 101 ～ 200 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 101 ～ 200 ショットまで繰り返す）

・レーザ発振部の保護のため、レーザ出力値（%）の設定が 0% でも、設定されたレーザ出力回数の間、最低パワー（1.000kW）のレーザが出力されます。

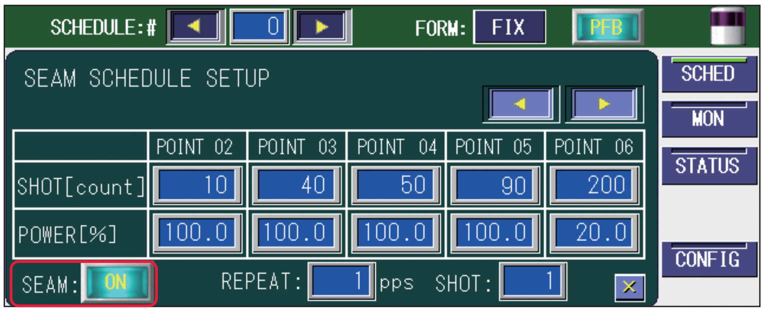
3 フェード機能を有効にする

(1)「SEAM」設定ボタンを押し、ON を設定します。

シーム溶接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。

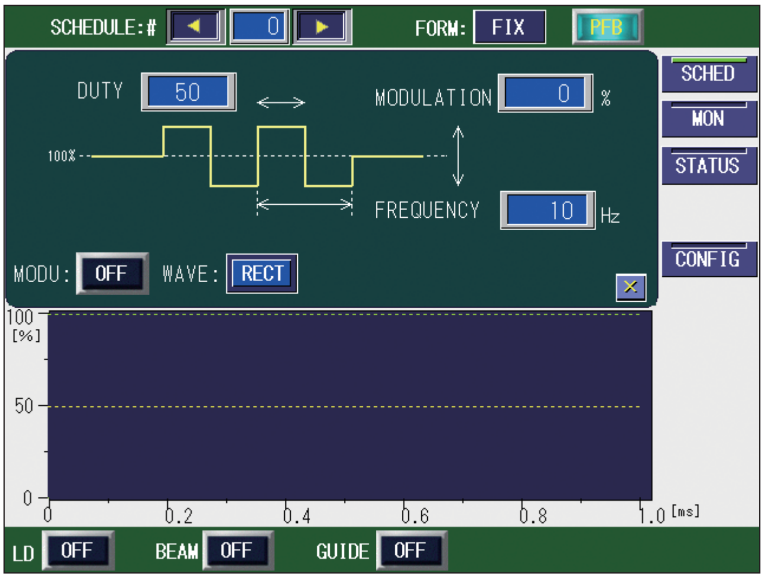
⇒「SHOT」設定ボタンでレーザ出力回数を 9999 に設定すると、レーザストップ信号が入力されるまでレーザ光が出力し続け、フェード機能が無効になります。



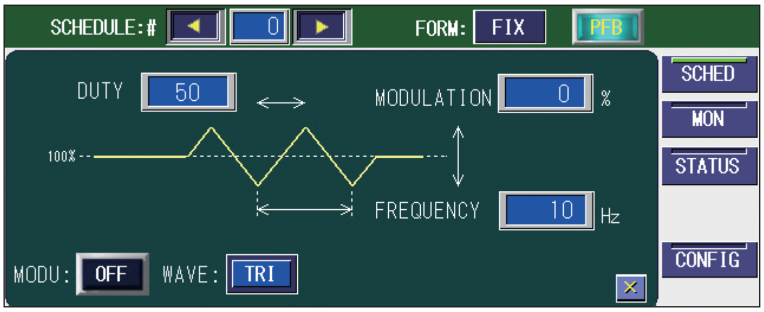
MODULATION 画面

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。

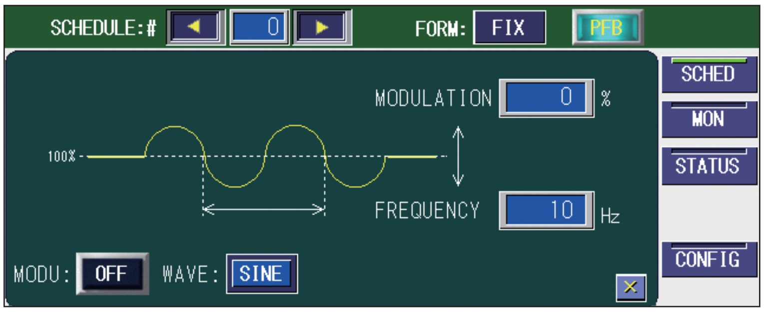
矩形波（RECT）



三角波（TRI）



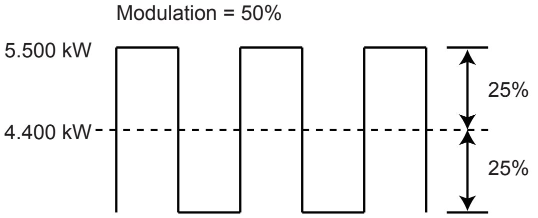
正弦波（SINE）



表示項目の見方

：設定できる項目

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。

MODULATION	レーザ出力値の変調度を設定します。 レーザ出力ピーク値（100% 出力値）を中心値とした変調幅を、パワーに対する割合 0 ～ 100% の範囲で設定します。 〈注意〉 変調幅は、レーザ出力最小値（1.000kW）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 4.400kW の場合、PEAK POWER 4.400kW ×上方向変調幅 25% = 5.500kW となるため、50% を超える設定はできません。 
FREQUENCY	レーザ出力値の周波数を設定します。 変調の繰り返し周期を、1 ～ 5000Hz の範囲で設定します。
MODU	変調機能の ON/OFF を設定します。 ON にすると設定が有効になり、OFF にすると解除されます。 〈注意〉 ON を設定して変調機能を使うときは、通常、レーザ出力値（POWER［%］）を 100%に設定してください。
WAVE	変調波形の種類を、矩形波（RECT）、三角波（TRI）または正弦波（SINE）から選択します。
X	SCHEDULE 画面に戻ります。

⇒ 画面上下の共通項目については P.57 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。

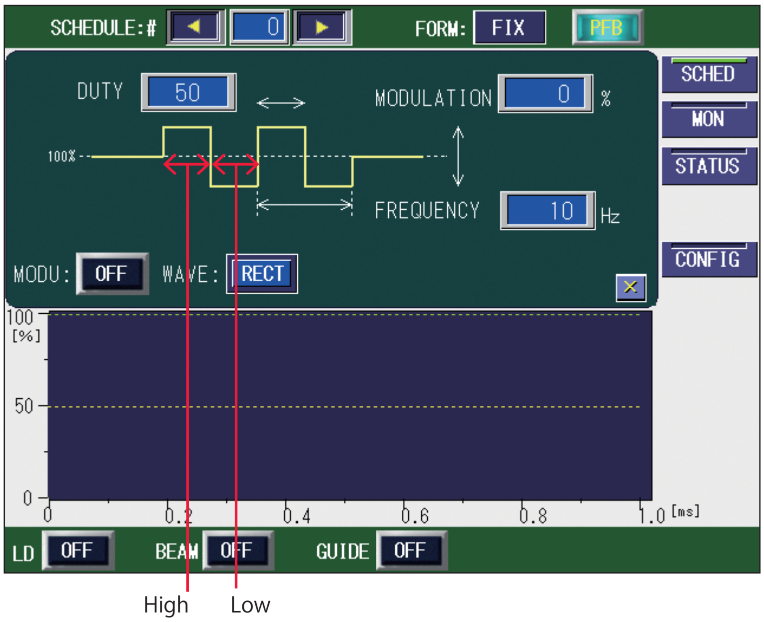
⇒ 設定した変調波形を使う場合、通常は、レーザ出力値（POWER［%］）を 100% にして使用してください。

⇒ 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。

1 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。



(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。

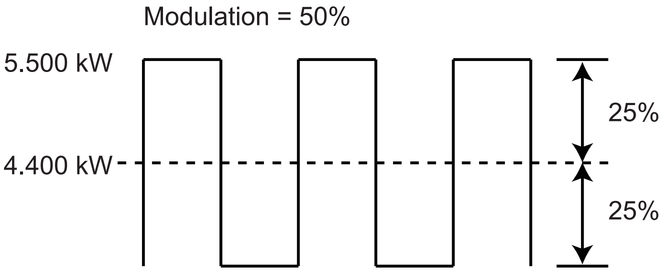
(3)「MODULATION」設定ボタンを押します。

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。

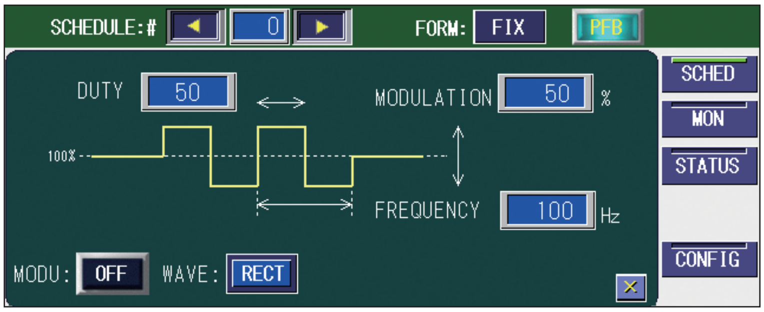
〈注意〉

変調幅は、レーザ出力最小値（1.000kW）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 4.400kW の場合、PEAK POWER 4.400kW × 上方向変調幅 25% = 5.500kW となるため、50% を超える設定はできません。

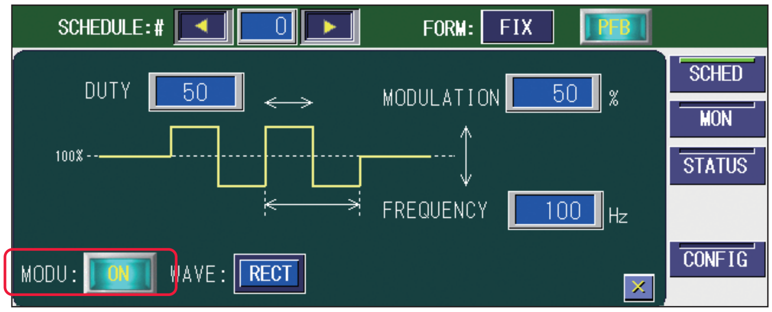


（4）「FREQUENCY」設定ボタンを押します。
テンキーで繰り返しの周期を入力し、ENT キーを押します。



2 変調機能を有効にする

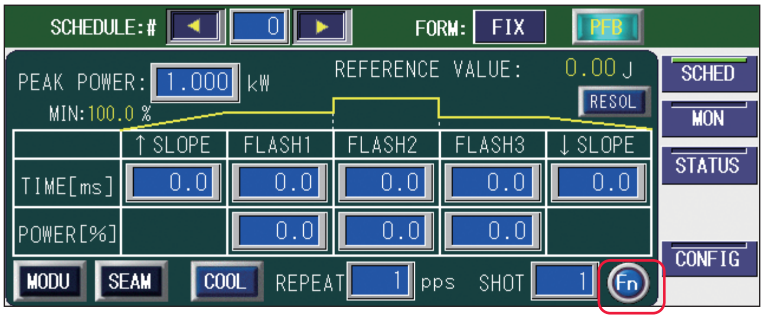
（1）「MODU」設定ボタンを押し、ON を設定します。



⇒ 変調機能を使用しないときは「MODU」設定ボタンを OFF にしておきます。

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。



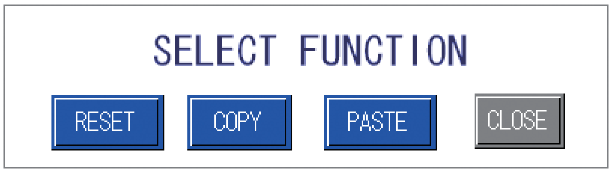
メモリ上に、スケジュール 1 件分のデータを記憶しておくバッファがあります。コピーと貼り付けの機能を使って、スケジュールデータをこのバッファに出し入れすることができます。

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。

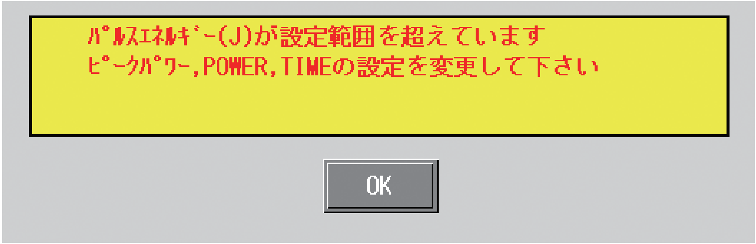
	FIX/FLEX	CW
PEAK POWER	1.000 ～ 5.500kW	100 ～ 550W
REPEAT	1 ～ 1000pps	―
SHOT	1 ～ 9999 (9999 は無限出力)	―
TIME	0.1ms 分解能：0 ～ 50.0ms 0.01ms 分解能：0、0.05 ～ 50.00ms (0.05ms ステップで設定可能、FIX で SLOPE は FLASH 以下の値を設定する)	1s 分解能：0 ～ 9999 sec 0.1s 分解能：0.0 ～ 999.9 sec 0.01s 分解能：0.00 ～ 99.99 sec 0.001s 分解能：0.000 ～ 9.999 sec
POWER	0 ～ 200.0%	
変調設定　FREQUENCY	1 ～ 5000Hz	
変調設定　MODULATION	0 ～ 100%	
変調設定　DUTY	10 ～ 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, *2	0.000 ～ 5.500kW (ただし、下限値を下回る値の場合は、実際の出力は下限値となる *3)	0 ～ 550W (ただし、下限値を下回る値の場合は、実際の出力は下限値となる)
総出力時間 (1shot) (FIX：FLASH1 ～ 3、COOL1,2 TIME 合計) (FLEX/CW：全 TIME の合計)	0.1ms 分解能：0、0.2 ～ 50.0ms 0.01ms 分解能：0、0.20 ～ 50.00ms (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 × 2)	―
出力エネルギー (REFERENCE VALUE)	0 ～ 60.00J	―
平均出力 (出力エネルギー× REPEAT)	600.00W	―

*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、SEAM 設定 OFF の場合は SEAM 設定最大 POWER を 0 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。



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。

上記のダイアログの場合は、出力エネルギーが設定範囲を超えていることを示します。PEAK POWER、POWER、TIME の入力値を変更して、出力エネルギーが 0 ～ 60.00J の範囲になるようにしてください。

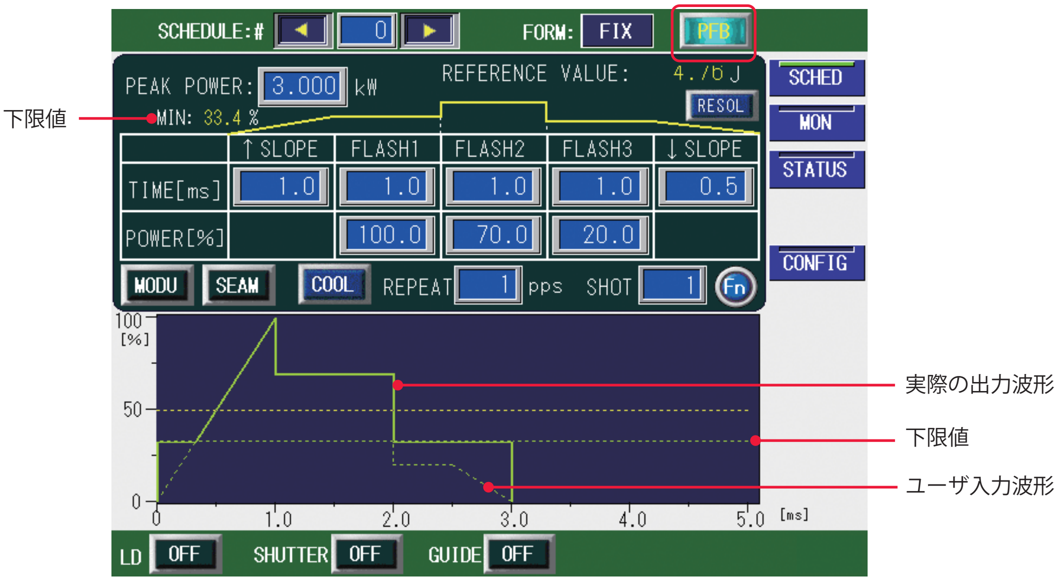
*2　出力波形について

設定したレーザ出力値が下表に示す下限値を下回る場合は、実際のレーザ出力値は下限値となります。

	パワーフィードバック（PFB）	
	ON	OFF
FIX/FLEX	1.000kW	0.600kW
CW	100W	60W

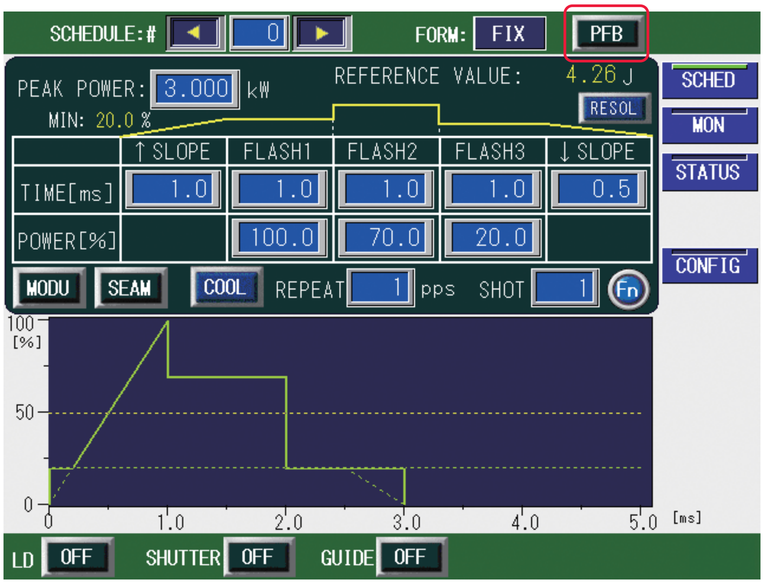
SCHEDULE 画面のグラフには、設定された波形が破線で表示され、上記を反映した波形（実際に出力される波形）が実線で表示されます。また、下限値もグラフに破線で表示され、PEAK POWER の下にも数値（%）で表示されます。

パワーフィードバック ON



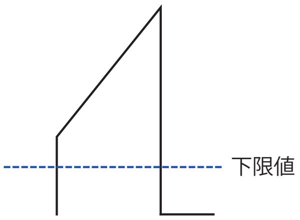
上記のとおり、パワーフィードバックの ON/OFF で下限値が変わるため、以下のように、同じ設定の波形でもパワーフィードバック ON/OFF で出力波形が変わります。

パワーフィードバック OFF

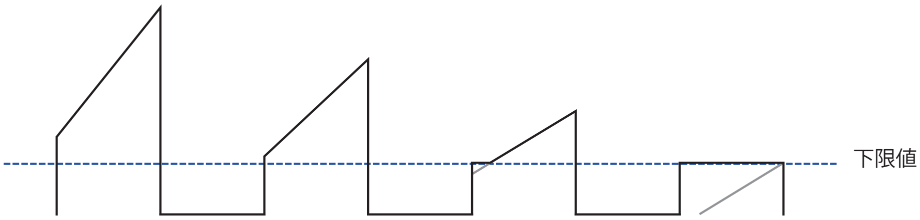


*3　SEAM、変調が ON の場合は、以下のように SEAM、変調をかけた波形の各回に対して *2 が適用されます。

例）設定波形



SEAM 設定 ON

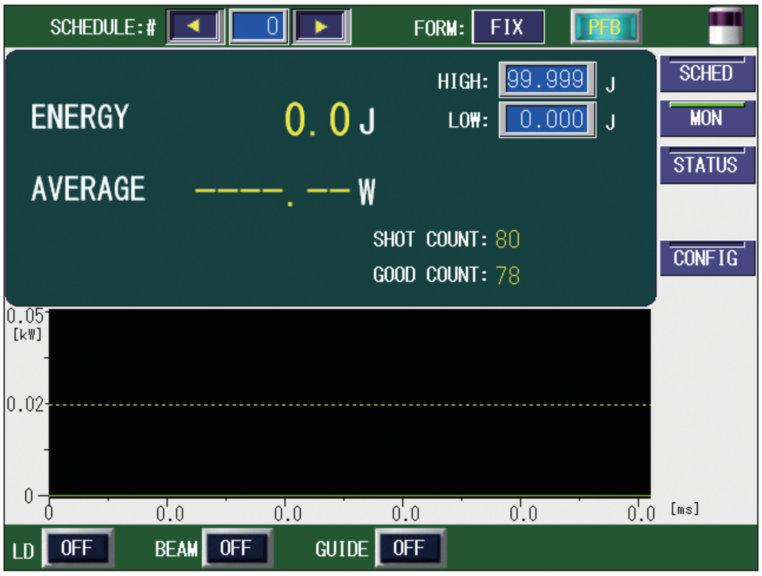


5. 出力のモニタ

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。

SHOT COUNT	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。
GOOD COUNT	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。

⇒ 画面上下の共通項目については P.57 を参照してください。

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。

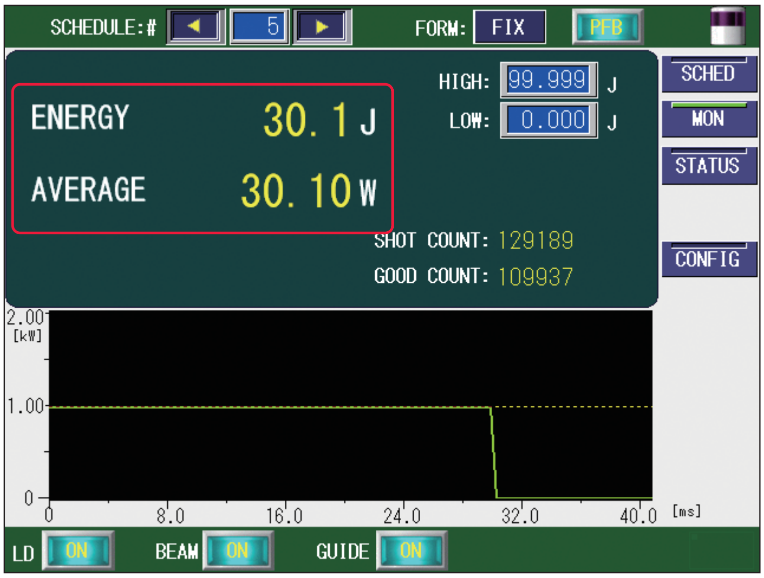
レーザ光のエネルギー測定値を確認する

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。

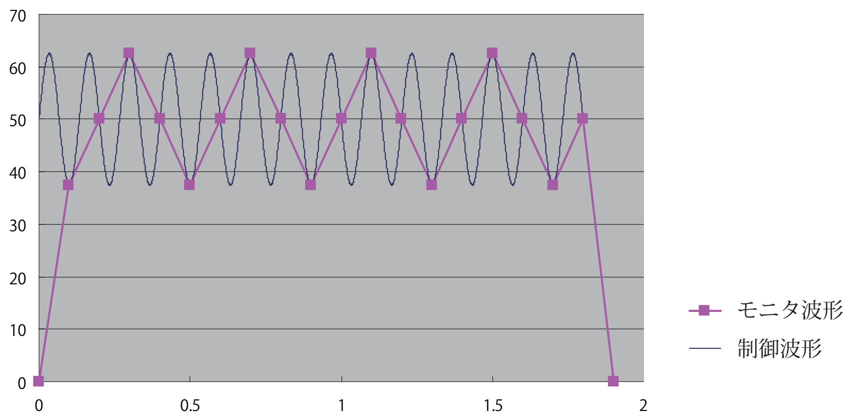
「<」「>」ボタンまたはテンキーで SCHEDULE 番号を入力し、ENT キーを押します。

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が表示されます。



〈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、「POWER」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、「POWER」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。

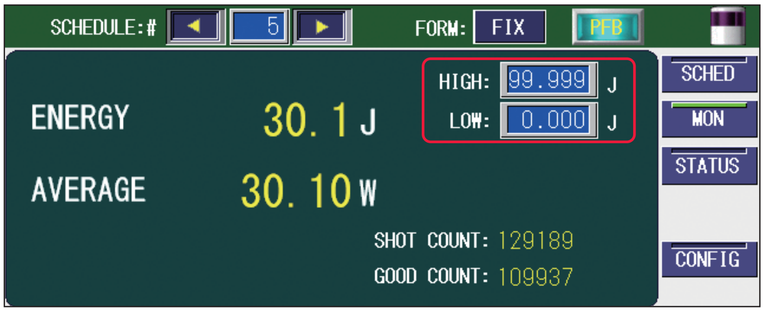
テンキーで上限値を入力し、ENT キーを押します。

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 未満の場合は、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と時間分岐ユニットの働きで、1本のレーザ光を、複数の光ファイバのうち1本だけ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、単一と時間分岐があります。

時間分岐は、時間分岐ユニットのミラーで反射された 1 本のレーザ光を 1 本の光ファイバに伝送し、溶接を行います。選択した 1 つの防護シャッタが開いて、レーザ光は分岐することなく 100% のエネルギーで出力されます。

ML-3060AS 本体には、分岐仕様に応じた開閉センサ付き防護シャッタと時間分岐ユニットが内蔵され、出荷時に分岐数が設定されています。

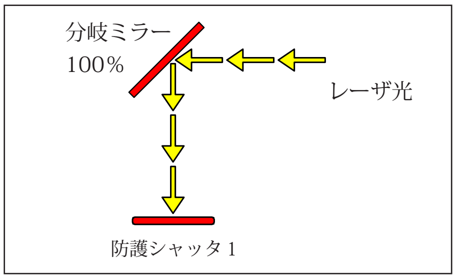
本装置では、以下の 4 種類の分岐仕様が用意されています。

分岐方法	対応する型式
単一　　　：1 本の光ファイバに出力	ML-3060AS-010
時間 2 分岐：2 本の光ファイバのうち 1 本を任意に選択して出力	ML-3060AS-002
時間 3 分岐：3 本の光ファイバのうち 1 本を任意に選択して出力	ML-3060AS-003
時間 4 分岐：4 本の光ファイバのうち 1 本を任意に選択して出力	ML-3060AS-004

上記の時間分岐では、「BEAM」設定ボタンを押して「BEAM 1」～「BEAM 4」に ON を設定して防護シャッタを開くと、同時に時間分岐ユニットが自動的に作動してレーザ光を分岐します。

単一

防護シャッタを 1 つ開いて、1 本の光ファイバだけにレーザ光を出力します。

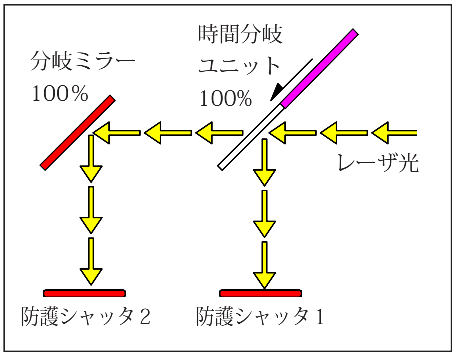


レーザ光は分岐ミラーで反射し、
防護シャッタ 1 が開いて伝送されます。
時間分岐ユニットは取り付けられていません。

時間 2 分岐～時間 4 分岐

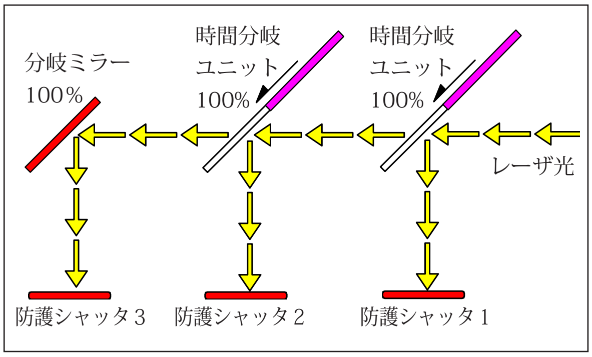
内蔵された防護シャッタの中から任意の 1 つを開いて、レーザ光を出力します。例えば、防護シャッタ 2 を開くと、入射ユニット 2 に接続した光ファイバにレーザ光を出力します。2 つ以上の防護シャッタは開くことができません。

時間 2 分岐



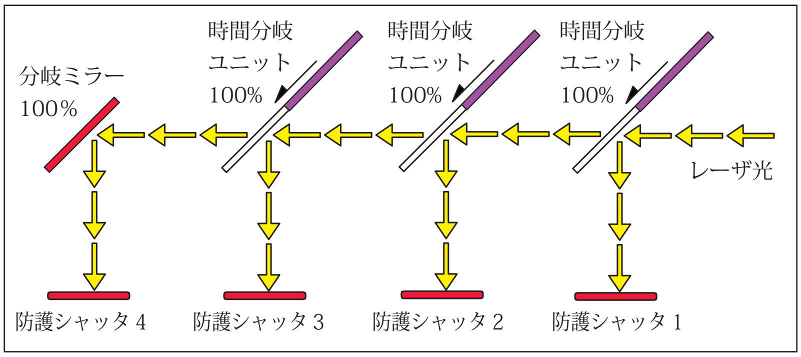
レーザ光は時間分岐ユニットの作動で分岐ミラーで反射し、防護シャッタ 2 が開いて伝送されます。

時間 3 分岐



レーザ光は時間分岐ユニットの作動で分岐ミラーで反射し、防護シャッタ 3 が開いて伝送されます。

時間 4 分岐



レーザ光は時間分岐ユニットの作動で分岐ミラーで反射し、防護シャッタ 1 ～ 4 が開いて伝送されます。

各画面で分岐を操作する

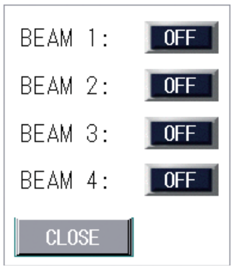
各画面で防護シャッタの開閉を操作する方法を説明します。

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。

操作手順

(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。



(2) 接続した光ファイバに対応した「BEAM 1」～「BEAM 4」設定ボタンを押し、ON を設定します。

「BEAM 1」～「BEAM 4」は、それぞれ防護シャッタ 1 ～ 4 および入射ユニット 1 ～ 4 に対応しています。ON を設定した防護シャッタが開き、レーザ光が伝送される状態になります。OFF を設定した防護シャッタは開かないため、レーザ光は遮断されます。

⇒ 表示されるウィンドウは分岐仕様により異なります。

(3)「CLOSE」ボタンを押してウィンドウを閉じます。

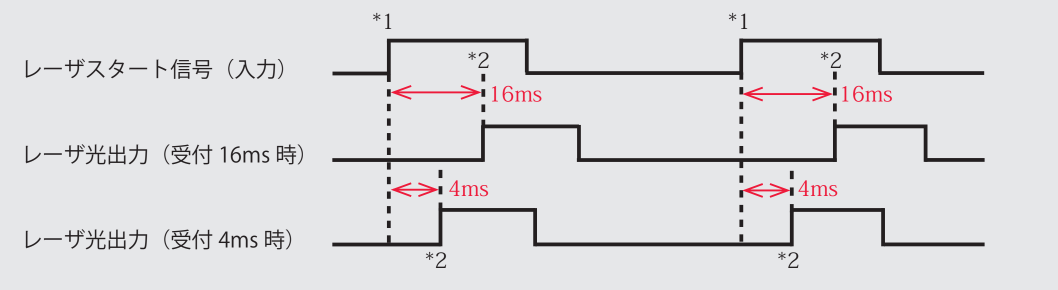
7. レーザスタート信号・条件信号受付時間の変更（CONFIG 画面）

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。

*1：レーザスタート信号入力　*2：レーザ光出力



⇒ 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。

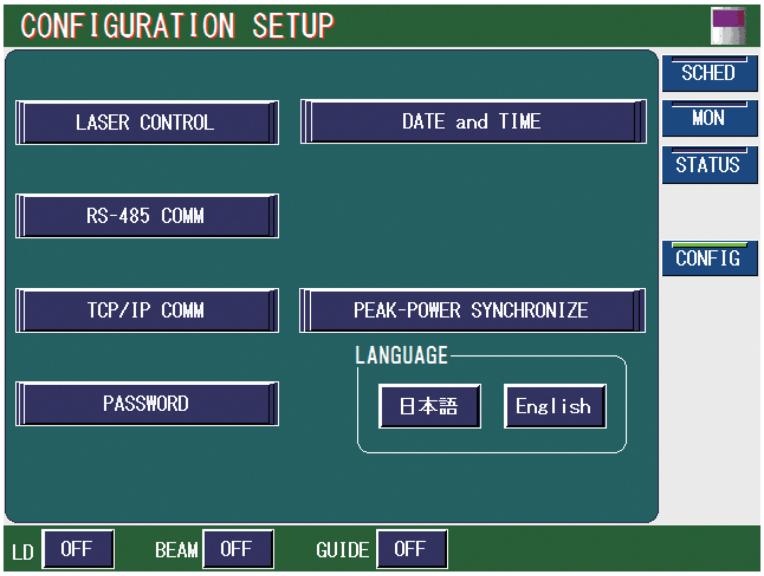
レーザスタート信号の受付時間は 0.1ms、1ms、2ms、4ms、8ms、16ms の 6 種類が用意され、出荷時は 4ms に設定されています。

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。

1 CONFIG 画面を表示する

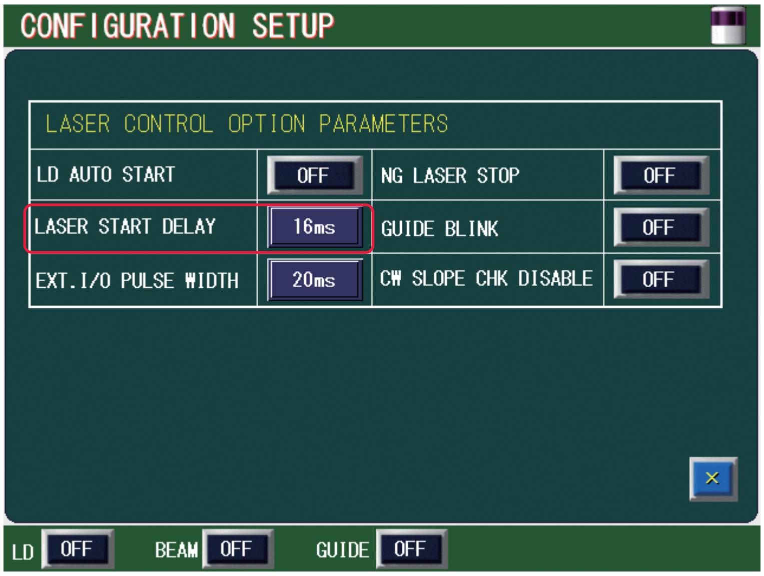
（1）CONFIG 画面で「LASER CONTROL」ボタンを押します。

LASER CONTROL OPTION PARAMETERS が表示されます。



2 受付時間を変更する

(1)「LASER START DELAY」を設定します。



(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。

操作編

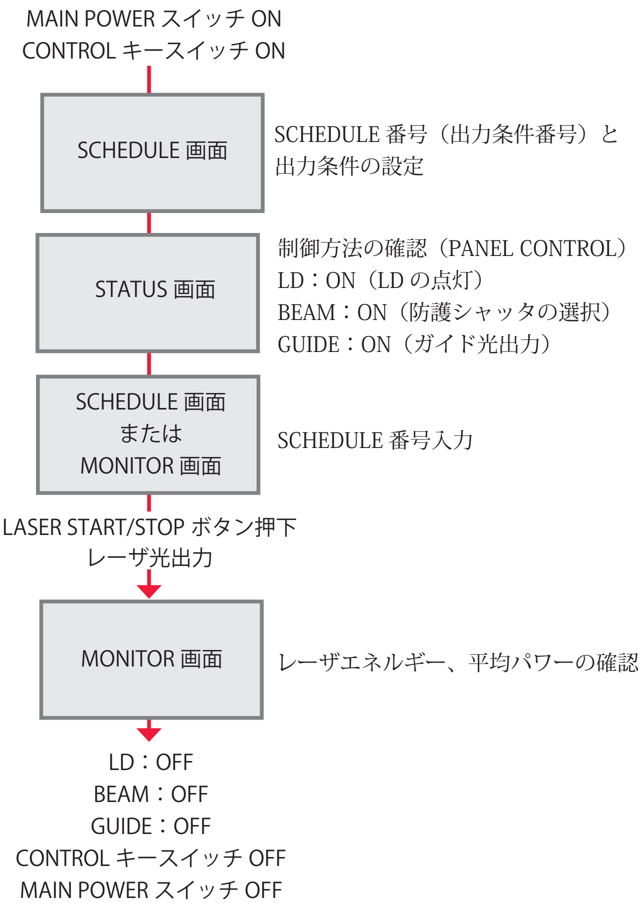
第 3 章
●操作パネルによるレーザ溶接（PANEL CONTROL）

1. 操作の流れ

操作パネルによるレーザ溶接の操作の流れを説明します。

レーザ溶接の操作は、操作パネルから制御する方法（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、操作パネルを使って溶接条件を設定し、レーザ光を出力します。

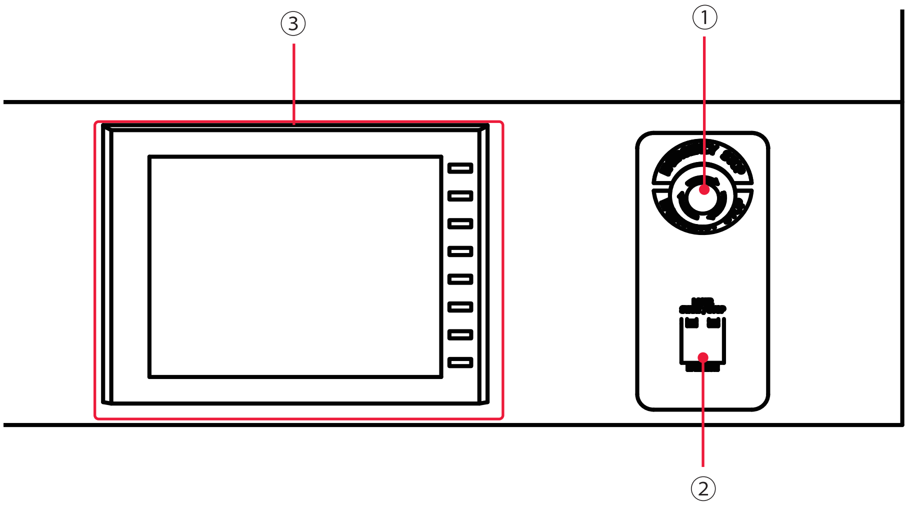


2. 操作パネルの機能

操作パネルの機能を説明します。

PANEL CONTROL では、操作パネルを使って溶接条件を設定し、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。

⇒ オプションのレーザコントローラを接続すると、同じ方法でレーザコントローラの操作パネルを使い、装置から離れた場所でレーザ溶接の操作を行うことができます。レーザコントローラ使用時は、本体の操作パネルおよび LASER START/STOP ボタンは使用できなくなります。EMERGENCY STOP ボタンと CONTROL キースイッチは使用できます。



操作パネル各部の機能

① 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。
② 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。
③ 操作パネル	溶接条件の設定や装置の操作を行います。 液晶ディスプレイに設定項目や設定値が表示されます。

3. 操作手順

操作パネルから制御するレーザ溶接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.81、コネクタの機能については、第 4 章「3. コネクタの機能」P.119 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。

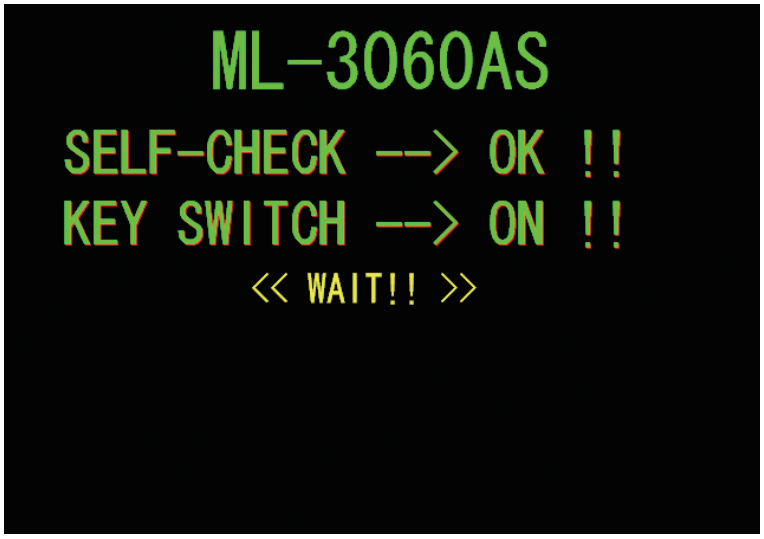
1 装置を起動する

（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。

時間分岐ユニット、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。

（2）CONTROL キースイッチを ON にします。



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 2.000kW、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。

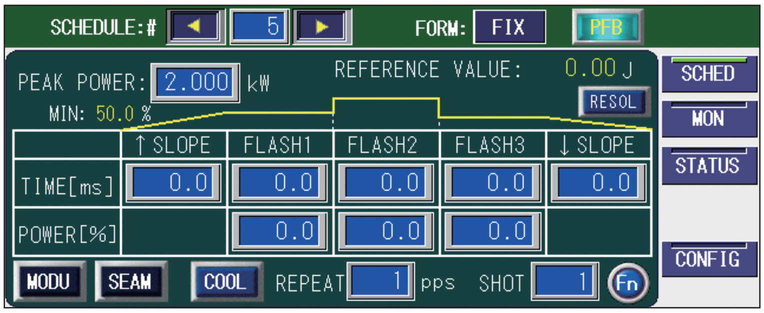
（1）「SCHED」ボタンを押して SCHEDULE 画面を表示します。

（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、2.000kW を設定します。



〈注意〉

設定できるレーザ出力ピーク値は、FIX/FLEX モードでは 1.000 ～ 5.500kW、CW モードでは 100 ～ 550W 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。

0.2ms ≦「FLASH1」+「FLASH2」+「FLASH3」≦ 50.0ms

（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 ≦ FLASH1

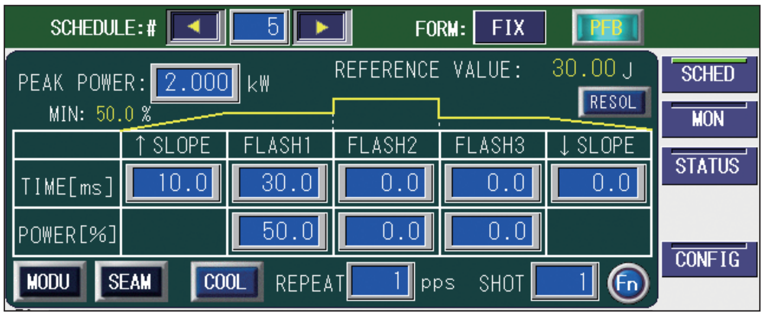
「FLASH2」や「FLASH3」を設定した場合には、レーザ光が最終 FLASH にダウンスロープする（レーザ出力が徐々に弱くなっていく）時間も設定します。「↓ SLOPE」は、次の値となるように設定してください。

↓ SLOPE ≦ 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。



⇒ 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=2.000kW」の 50% となるので、実際のレーザ出力値は 1.000kW になります。この場合、「PEAK POWER=1.000kW」「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。

⇒ 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 ～ 1000pps（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。

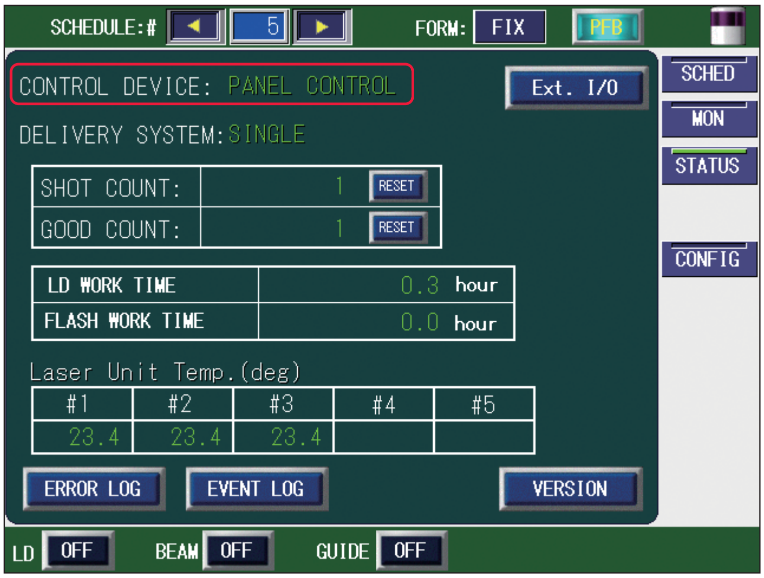
3 ● レーザ光を出力する

⚠ 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。



（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 が点灯します。

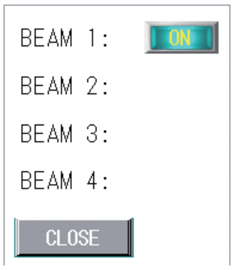
（4）「BEAM」設定ボタンを押します。

防護シャッタと分岐ミラー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)「BEAM 1」〜「BEAM 4」設定ボタンを押し、防護シャッタの開閉を設定します。

ここでは、「BEAM 1」に ON を設定します。防護シャッタ 1 が開き、対応する SHUTTER ランプが点灯します。



(6)「CLOSE」ボタンを押します。

防護シャッタの開閉が設定され、ウィンドウが閉じます。

(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。

(8) レーザ光の照射位置を確認します。

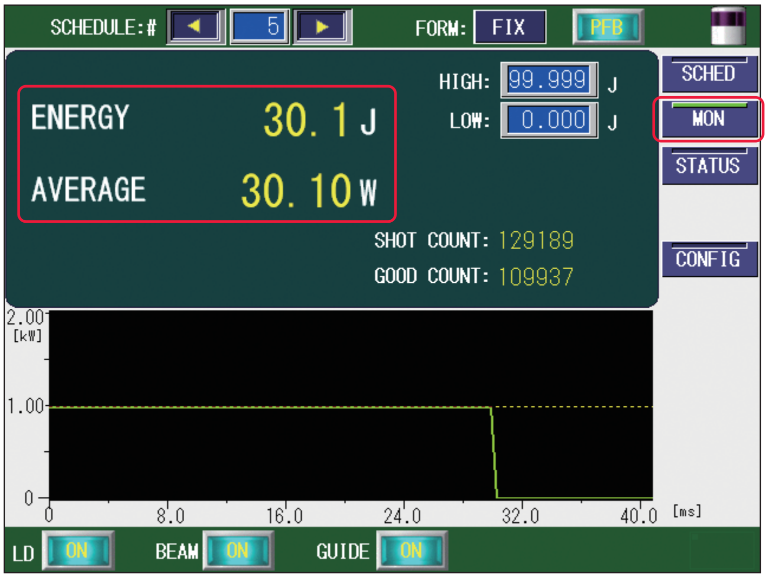
加工したい点とガイド光の赤い点がずれている場合は、出射ユニットまたはワークを動かして位置を調整します。

(9) LASER START/STOP ボタンを押します。

レーザ光が出力されます。

⇒ 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。

(10)「MON」ボタンを押して MONITOR 画面を表示し、出力したレーザ光のレーザ出力エネルギー（J）と平均パワー（W）を確認します。



4 レーザ溶接を終了する

⚠ 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。

操作編

第 4 章
●外部入出力信号によるレーザ溶接（EXTERNAL CONTROL）

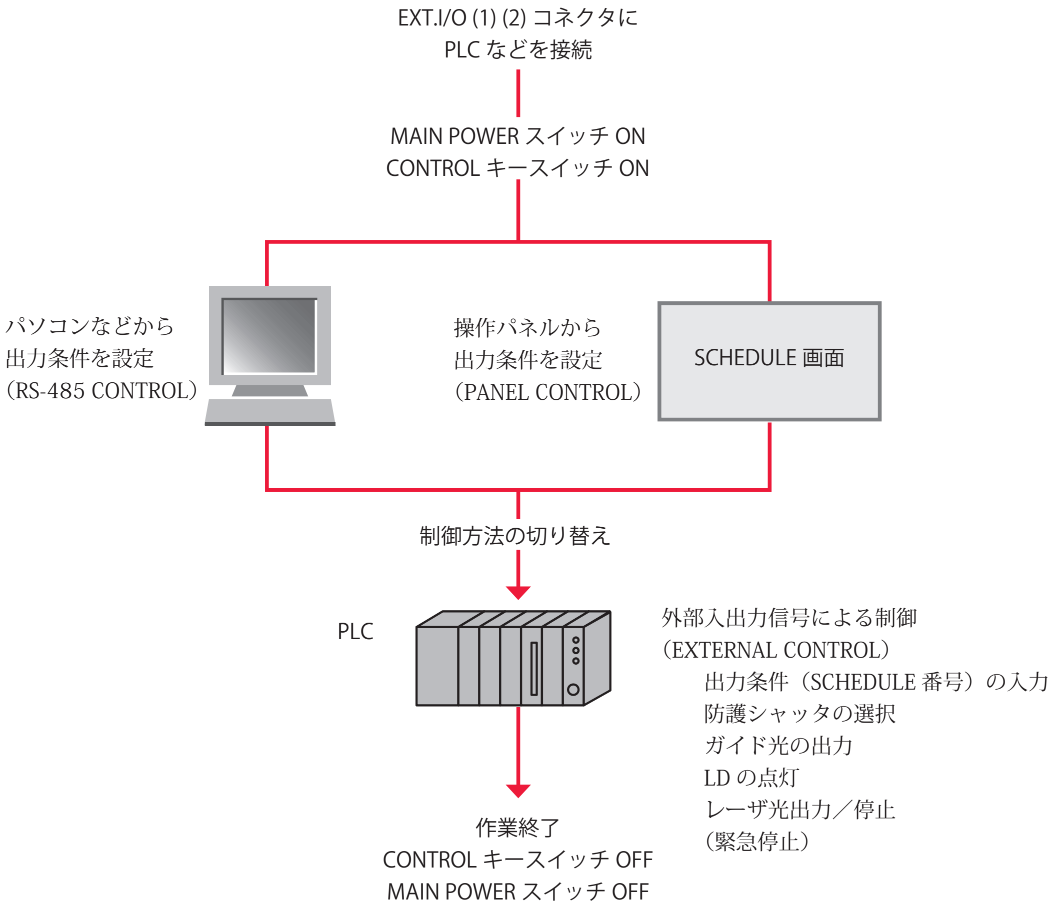
1. 操作の流れ

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

レーザ溶接の操作は、操作パネルから制御する方法（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。

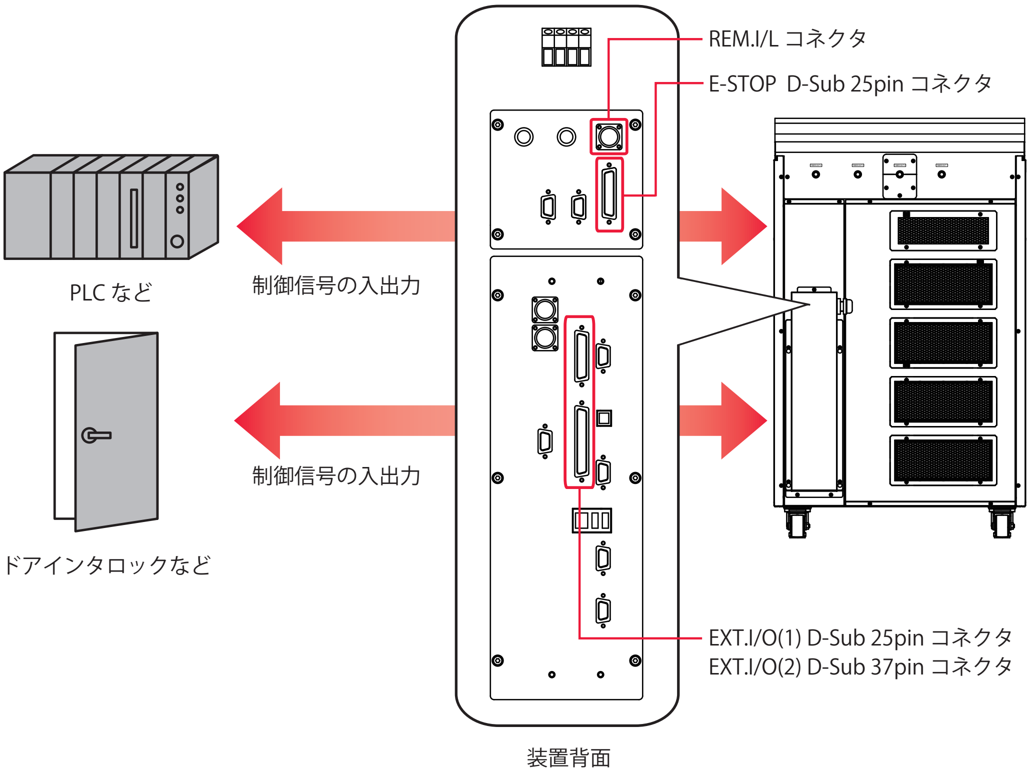


2. 操作の準備

外部入出力信号によるレーザ溶接（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、レーザ溶接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)	ヒロセ電機株式会社
EXT.I/O(2)	HDCB-37P(05)	HDC-CTH(10)	ヒロセ電機株式会社
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

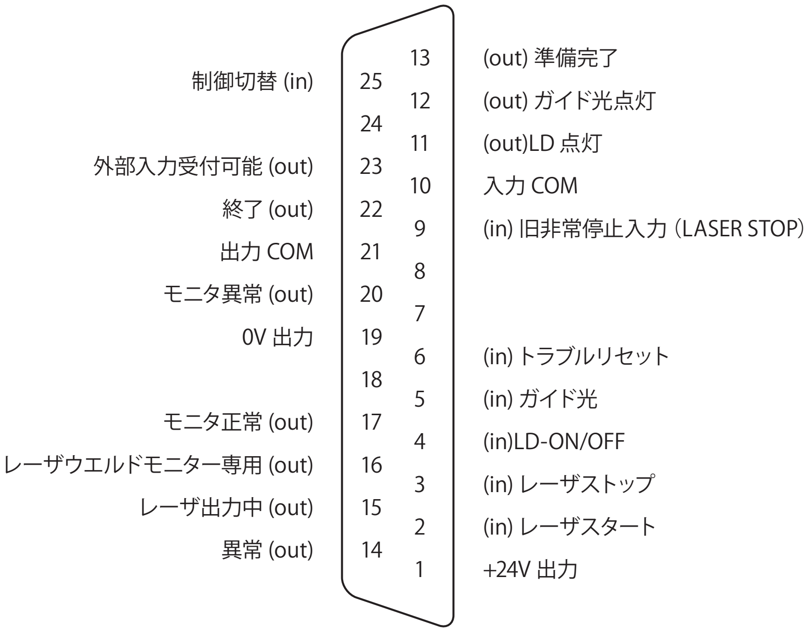
外部入出力による制御を行うときに接続するコネクタは 4 つあります。ここでは、それぞれのピンの配置と機能を説明します。

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。

⇒ 装置に取り付けられている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



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
1	+24V 出力 外部入力信号用電源で、ML-3060AS 専用です。 他の目的では使用しないでください。
2	レーザスタート 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画面で設定したレーザスタート受付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 画面で設定したレーザスタート受付時間以上にしてください。レーザスタートの入力は 13 番ピン（準備完了出力）が閉路になっていることを確認してから行ってください。
3	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「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-ON/OFF 閉路すると LD が点灯し、開路すると LD が消灯します。
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。異常出力の解除には、最大 10 秒かかることがあります。
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。
9	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ます。 〈注意〉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。
10	入力 COM
19	0V 出力 外部入力信号用電源で、ML-3060AS 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 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

ピン番号	説　明
11	LD 点灯 LD が点灯している間、閉路します。

ピン番号	説　明
12	ガイド光点灯 ガイド光が点灯している間、閉路します。
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。 〈注意〉REPEAT モードでは、平均出力を 0.600kW 以下に保つため、レーザ出力後も信号は一定時間開路したままとなります。
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	レーザウエルドモニター専用 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	未使用 何も接続しないでください。
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。
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

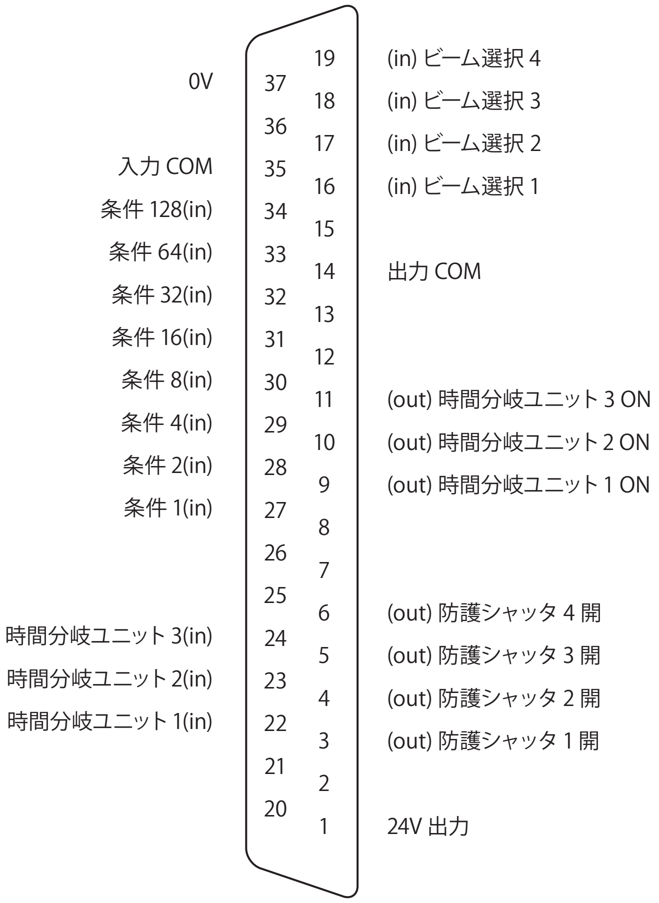
出力定格：DC24V 20mA max.

EXT.I/O(2) コネクタ（D-Sub 37pin）

EXT.I/O(2) コネクタは、時間分岐ユニット、防護シャッタの制御信号の入出力や溶接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-CTH(10)	ヒロセ電機株式会社



EXT.I/O(2) コネクタの入力用ピン

ピン番号	説　明
16	ビーム選択 1 閉路すると入射ユニット 1 が選択され、入射ユニット 1 からのレーザ光の出力が可能になります。
17	ビーム選択 2 閉路すると入射ユニット 2 が選択され、入射ユニット 2 からのレーザ光の出力が可能になります。
18	ビーム選択 3 閉路すると入射ユニット 3 が選択され、入射ユニット 3 からのレーザ光の出力が可能になります。
19	ビーム選択 4 閉路すると入射ユニット 4 が選択され、入射ユニット 4 からのレーザ光の出力が可能になります。

ピン番号	説　明	
20	未使用 何も接続しないでください。	
21	未使用 何も接続しないでください。	
22	時間分岐ユニット 1 メンテナンス専用です。	
23	時間分岐ユニット 2 メンテナンス専用です。	
24	時間分岐ユニット 3 メンテナンス専用です。	
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	条件信号 1・2・4・8・16・32・64・128 の入力の組み合わせで、登録されている SCHEDULE 番号を選択します。
28	条件 2	
29	条件 4	
30	条件 8	
31	条件 16	
32	条件 32	
33	条件 64	
34	条件 128	
35	入力 COM 入力信号用共通端子です。	
36	未使用 何も接続しないでください。	
37	0V 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 外部 I/O 用の電源です。
2	未使用 何も接続しないでください。
3	防護シャッタ 1 開放 防護シャッタ 1 が開いているとき、閉路します。
4	防護シャッタ 2 開放 防護シャッタ 2 が開いているとき、閉路します。
5	防護シャッタ 3 開放 防護シャッタ 3 が開いているとき、閉路します。
6	防護シャッタ 4 開放 防護シャッタ 4 が開いているとき、閉路します。

ピン番号	説　明
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。
9	時間分岐ユニット 1 ON 時間分岐ユニット 1 が動作しているとき、閉路します。
10	時間分岐ユニット 2 ON 時間分岐ユニット 2 が動作しているとき、閉路します。
11	時間分岐ユニット 3 ON 時間分岐ユニット 3 が動作しているとき、閉路します。
12	未使用 何も接続しないでください。
13	未使用 何も接続しないでください。
14	出力 COM
15	未使用 何も接続しないでください。

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。

> ⚠ **注意**
>
> 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。

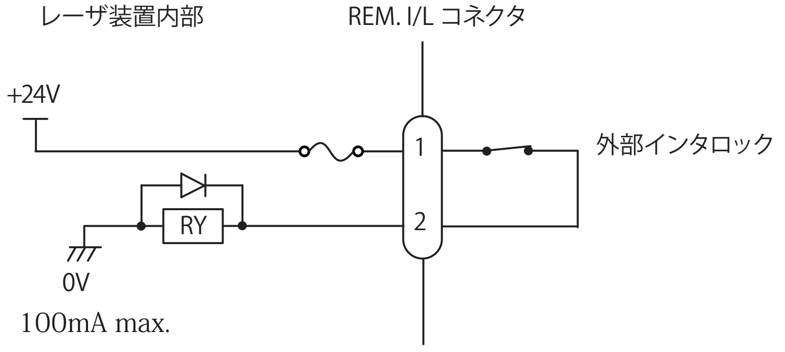
⇒ 装置に取り付けられている以下のコネクタを使用してください。

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 番ピンと 2 番ピン間を開路すると、防護シャッタが閉じます。
2	

⇒ 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、操作パネルの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。

⇒ 装置に取り付けられている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 3 5 18	非常停止入力 1 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。 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 番ピン間、および 6 番ピンと 16 番ピン間をいったんすべて開路してから、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。
6 14 16 19	非常停止入力 2 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。 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 番ピン間、および 6 番ピンと 16 番ピン間をいったんすべて開路してから、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。
11 24	外部インタロック 1 11 番ピンと 24 番ピン間を開路すると、防護シャッタが閉じます。 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 番ピン間をいったんすべて開路してから、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 25	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。 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 番ピン間をいったんすべて開路してから、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。

⚠ 注意

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。

⚠ 注意

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。

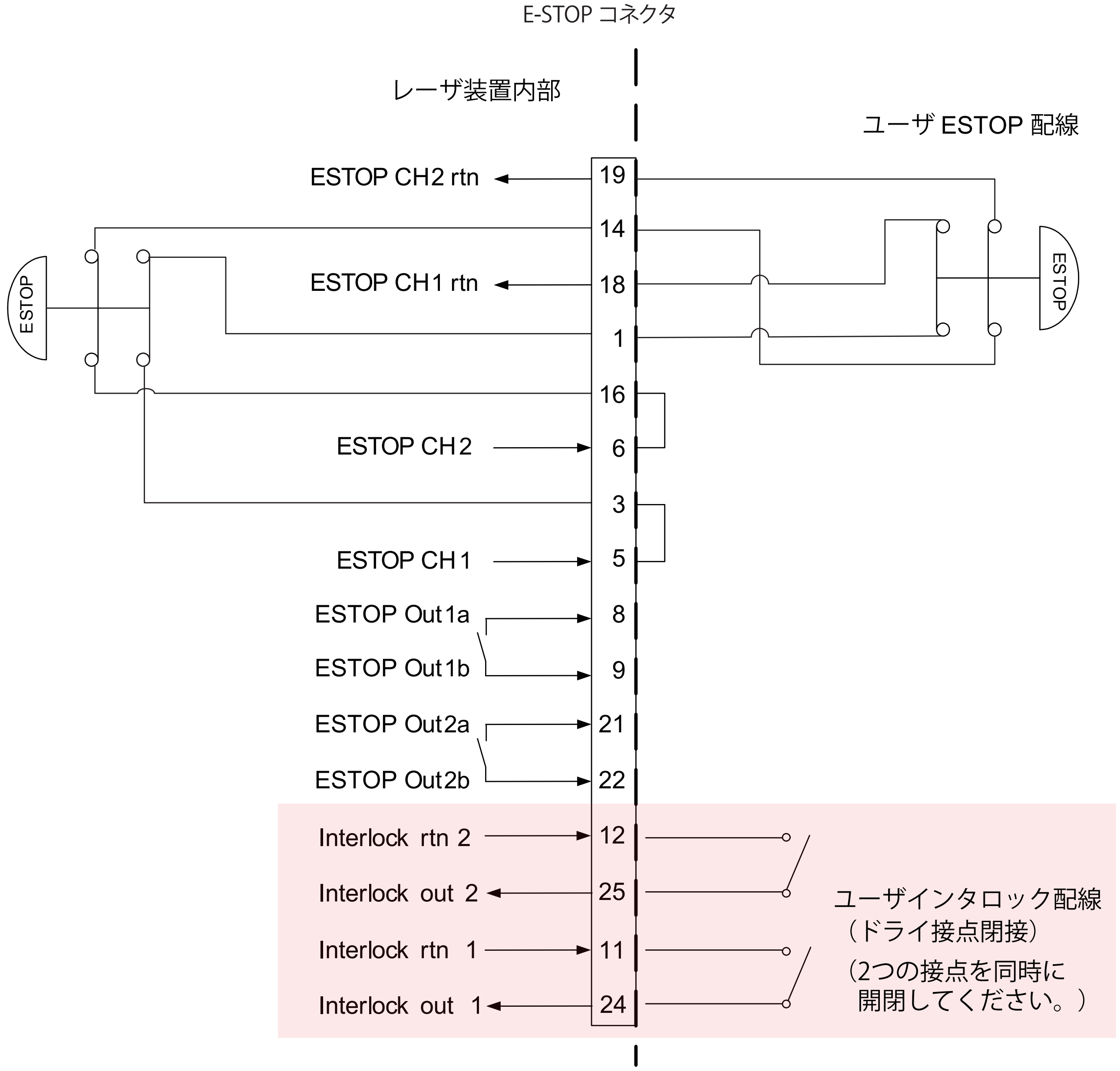
単一システムの非常停止

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

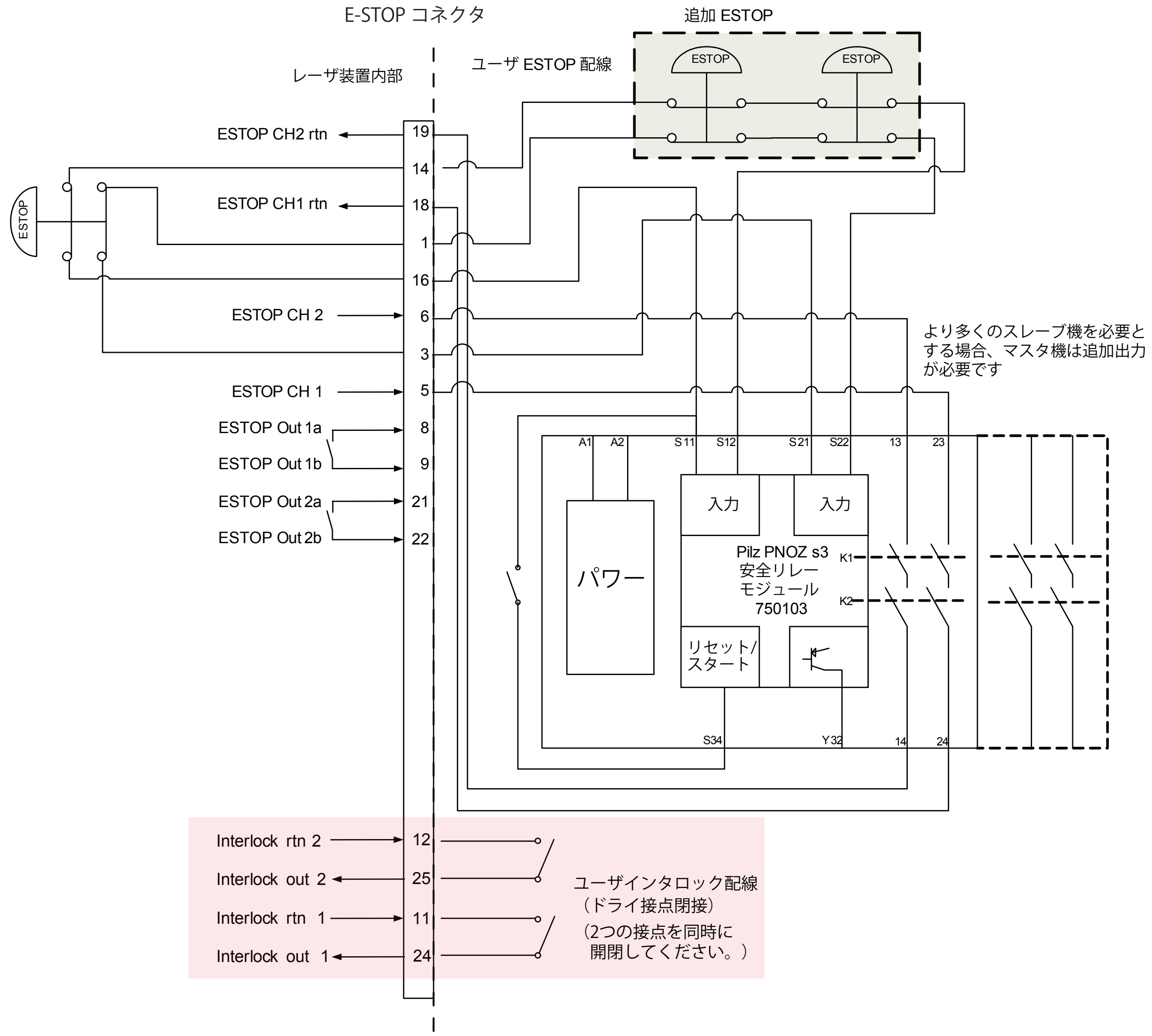
安全リレーモジュールが必要（お客様側でご用意ください）

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。

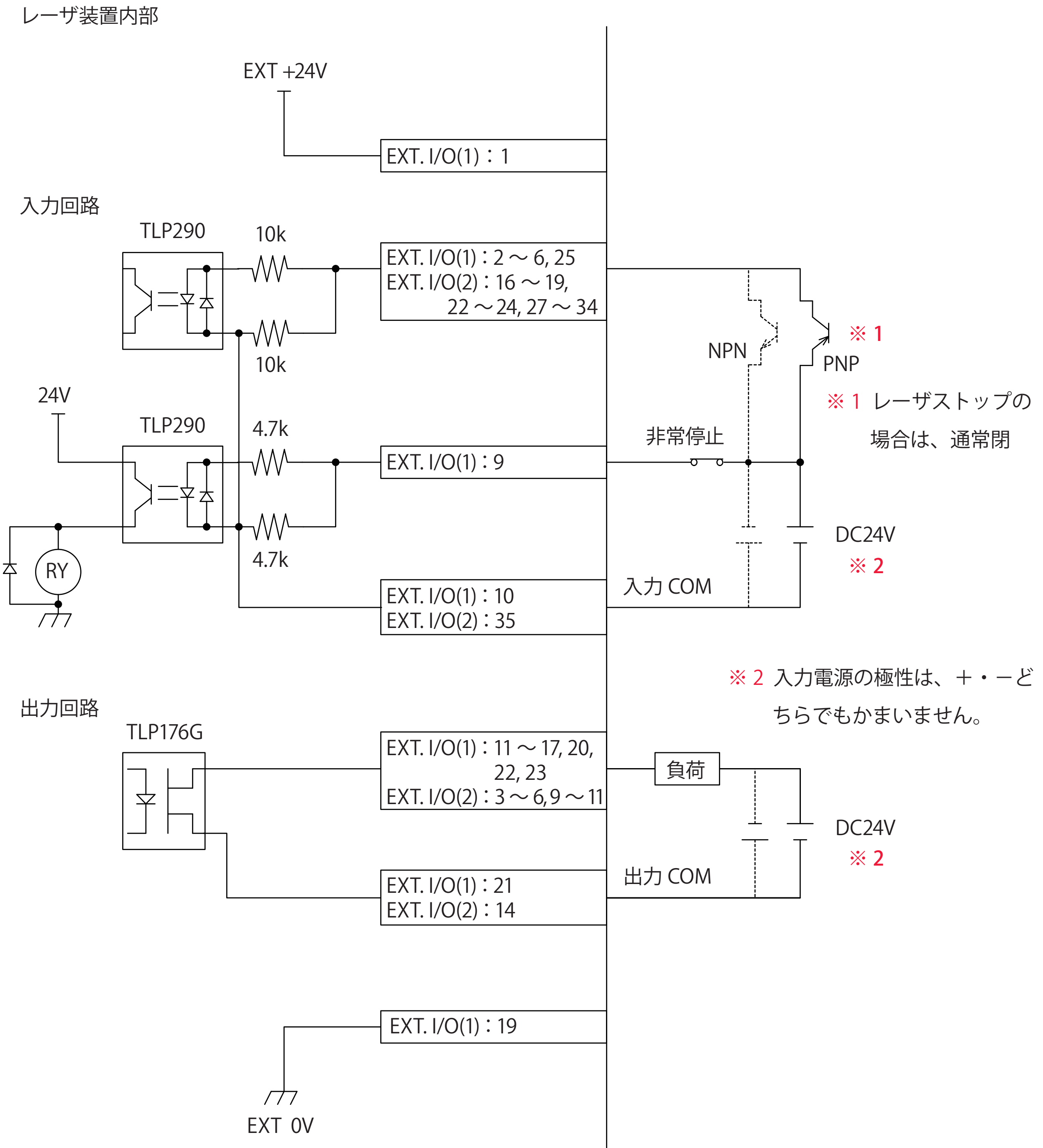
この配線例では、ピルツ PNOZ 系の安全リレーモジュールがレーザ装置を制御し、2つの外部非常停止ボタンを接続します。また、この例では、ピルツの機器は、拡張接点を用いて、レーザ装置の外側にある追加の非常停止機能も制御します。実装される機器が多いほど、安全リレーモジュールに拡張接点を追加する必要があります。この方法で実装される場合に限り、適切な IEC13849-1 に準拠した安全リレーコントローラは許容されます。エンドユーザは、全体として機械の適合性を検証する責任があります。



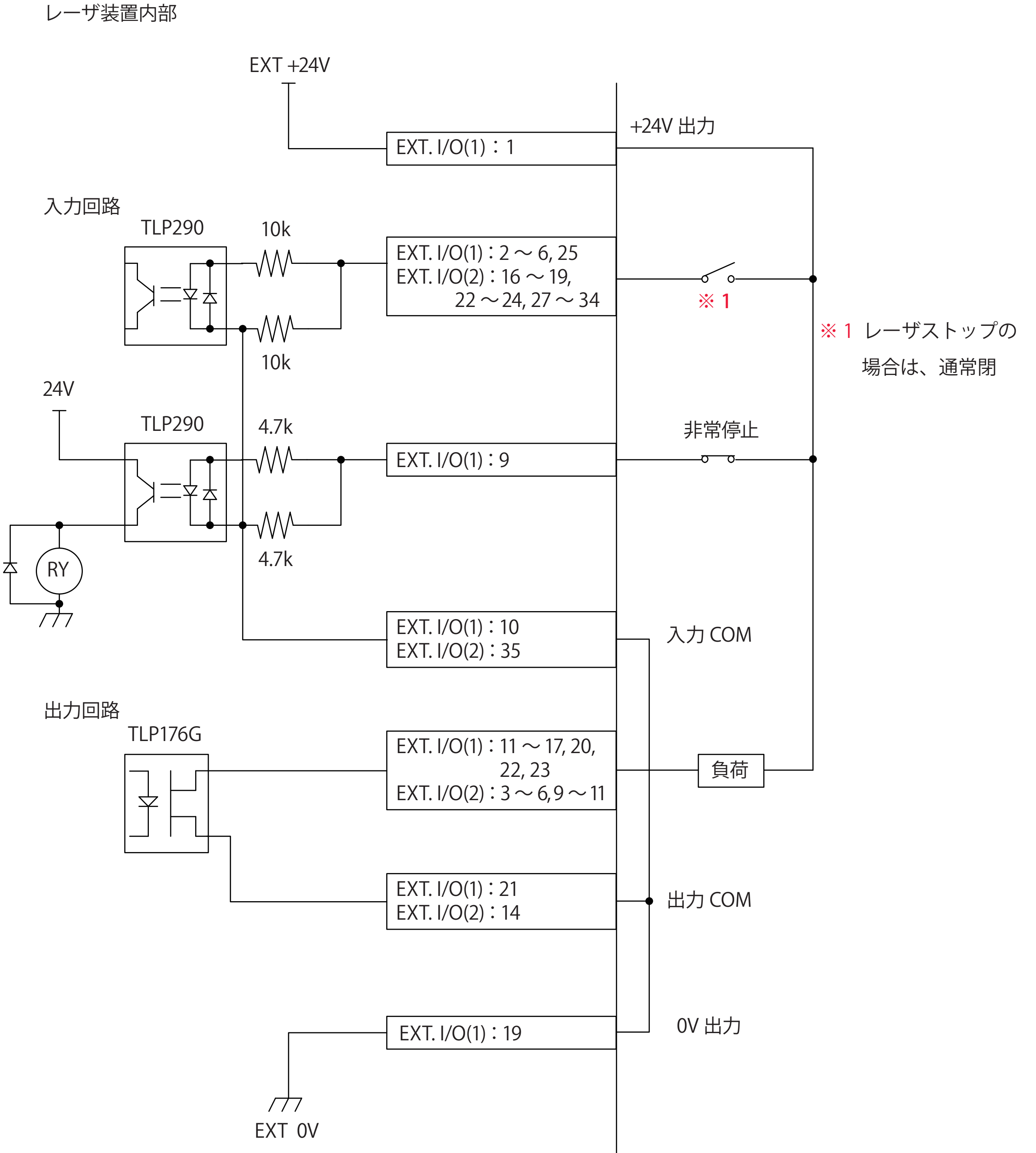
外部入出力信号の接続例

外部入出力信号の接続例を説明します。

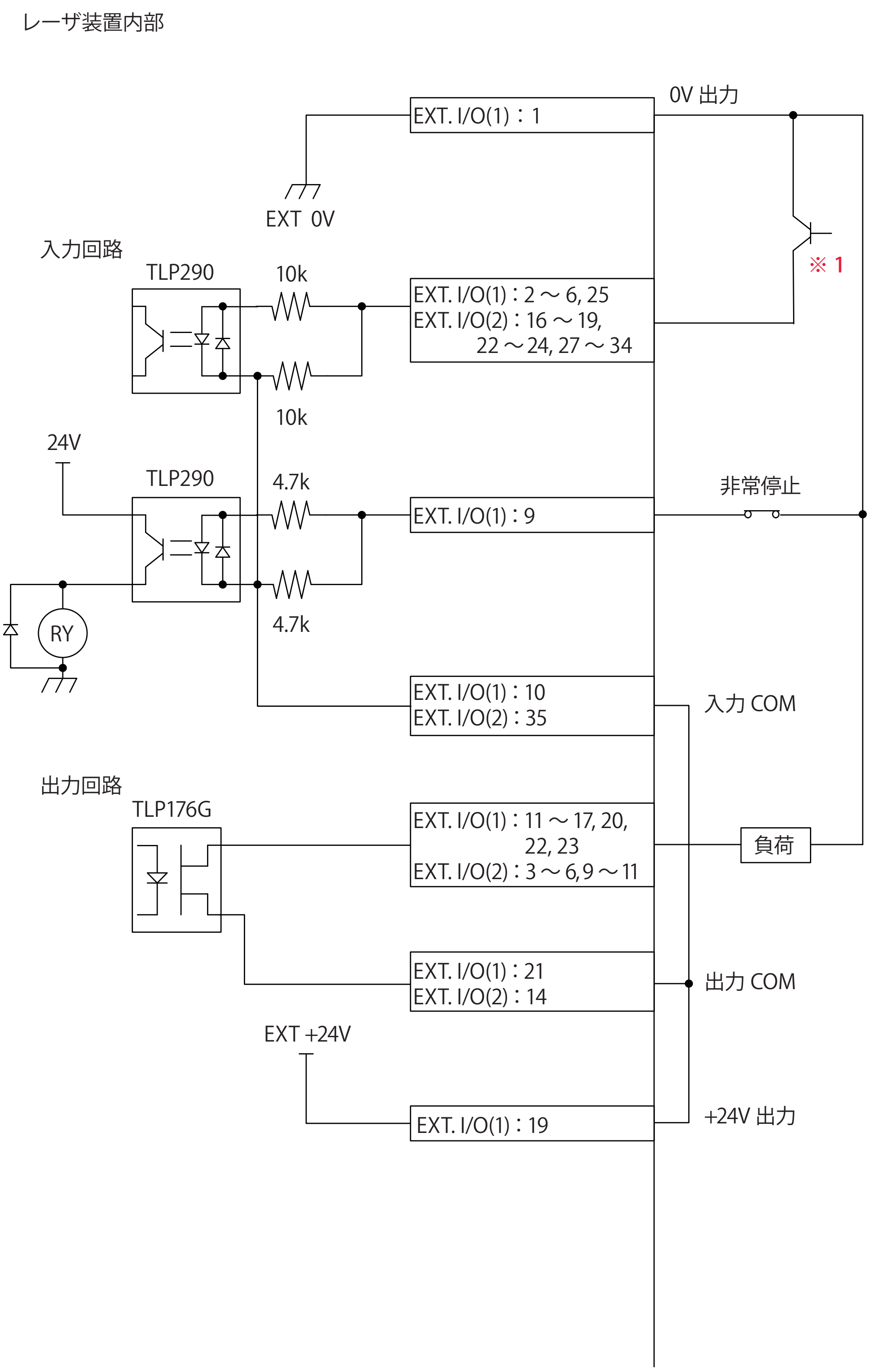
外部電源と接続する場合



接点信号を使用する場合



オープンコレクタ信号を使用する場合



※ 1 レーザストップの場合は、通常閉

4. プログラミング

外部入出力信号によるレーザ溶接（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、防護シャッタ 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。

1 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。

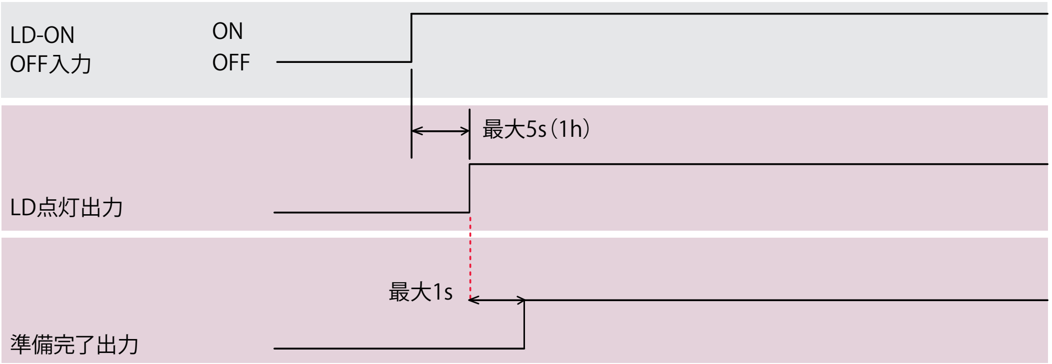
⇒ 操作パネルの「STATUS」ボタンを押して STATUS 画面を表示すると、制御方法が「EXTERNAL CONTROL」になっていることが確認できます。

2 LD を点灯する

（1）EXT.I/O(1) コネクタの 4 番ピンを閉路し、LD を点灯します。

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 点灯）が返されます。

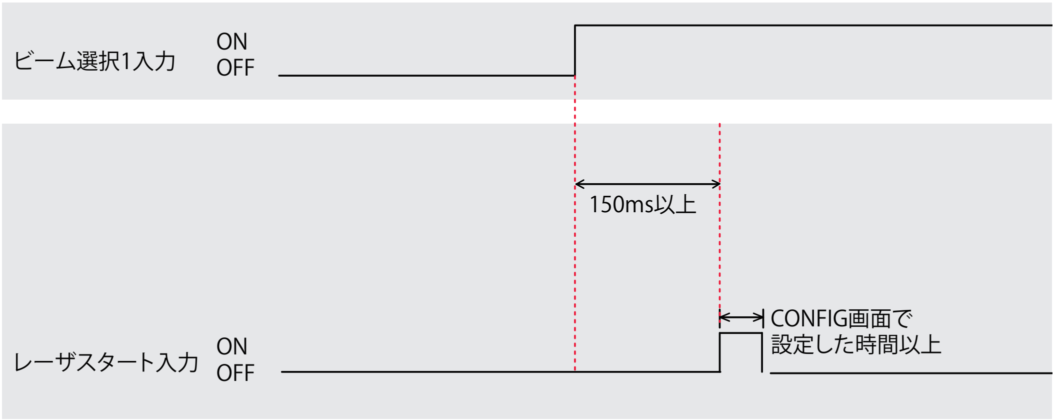
⇒ ファイバレーザモジュールの温度が 10℃未満の場合は、10℃になるまで信号は出力されません（最大 1h）。



3 ビーム選択（防護シャッタの設定）をする

（1）ビームに対応するピンを閉路します。ここでは、ビーム 1 を選択するために、EXT.I/O(2) コネクタの 16 番ピンを閉路します。

防護シャッタが開き、対応する SHUTTER ランプが点灯します。

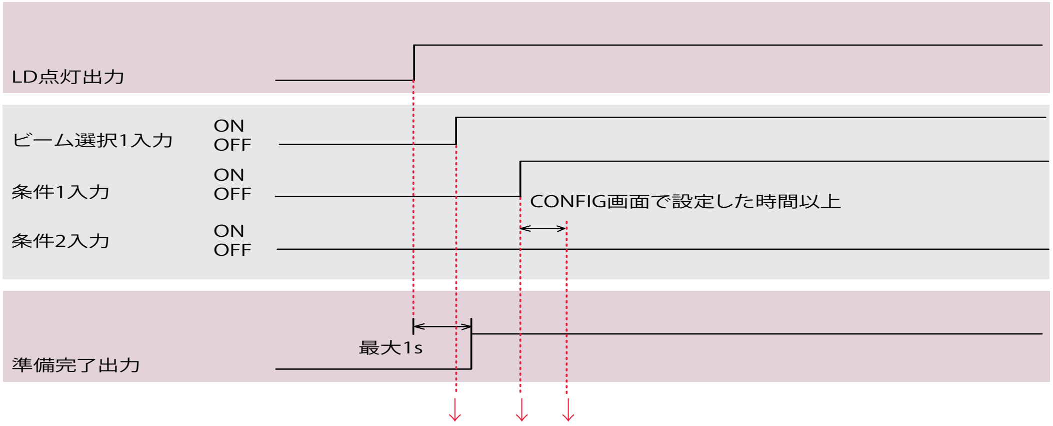


4 出力条件（SCH.#01）を設定する

（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。

⇒ 溶接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。

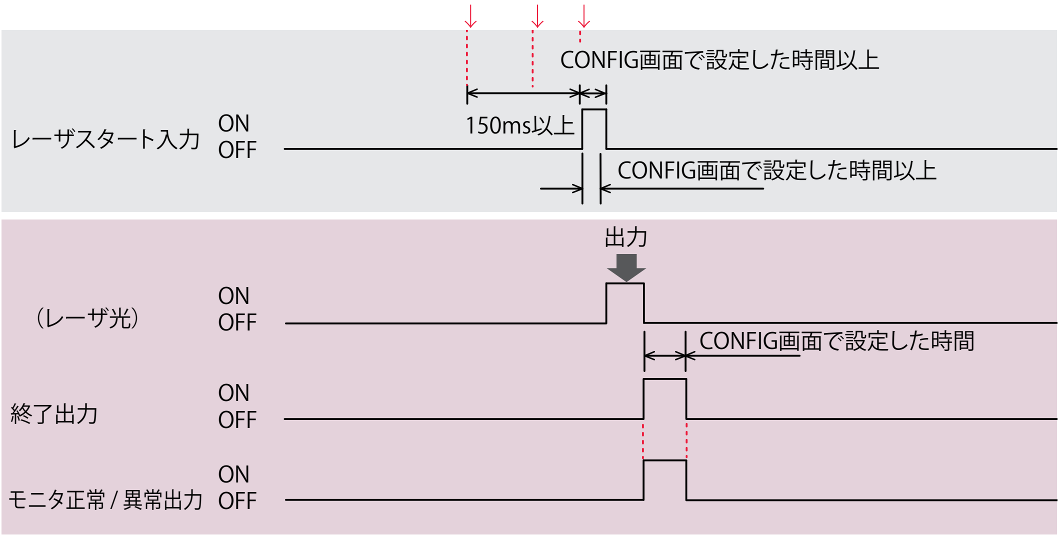
レーザ出力が可能になり、かつ有効なスケジュールが選択されていると、EXT.I/O(1) コネクタの 13 番ピンが閉路し、最大 1 秒後に装置から信号（準備完了）が返されます。



5 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。



⇒ ビーム選択信号の入力後 150ms 以上、溶接条件の設定後 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。

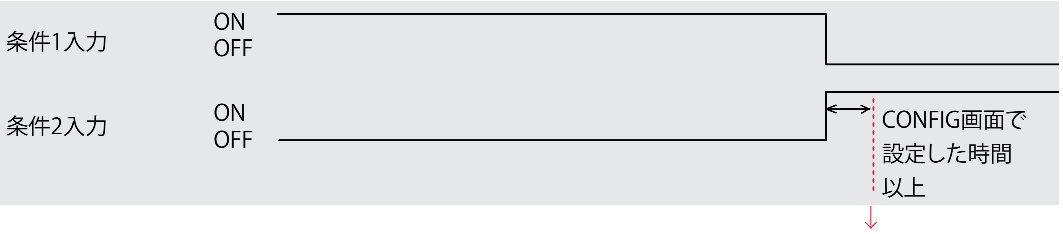
⇒ レーザスタート受付時間（信号が入力されてから実際にレーザ光が出力されるまでの時間）は、出荷時 4ms に設定されています。これを基準に閉路する時間を設定してください。レーザスタート受付時間は CONFIG 画面を表示して 0.1ms・1ms・2ms・4ms・8ms・16ms の 6 通りから選択できます。詳細は、第 2 章「7. レーザスタート信号・条件信号受付時間の変更」を参照してください。

⇒ 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。

6 出力条件（SCH.#02）を設定する

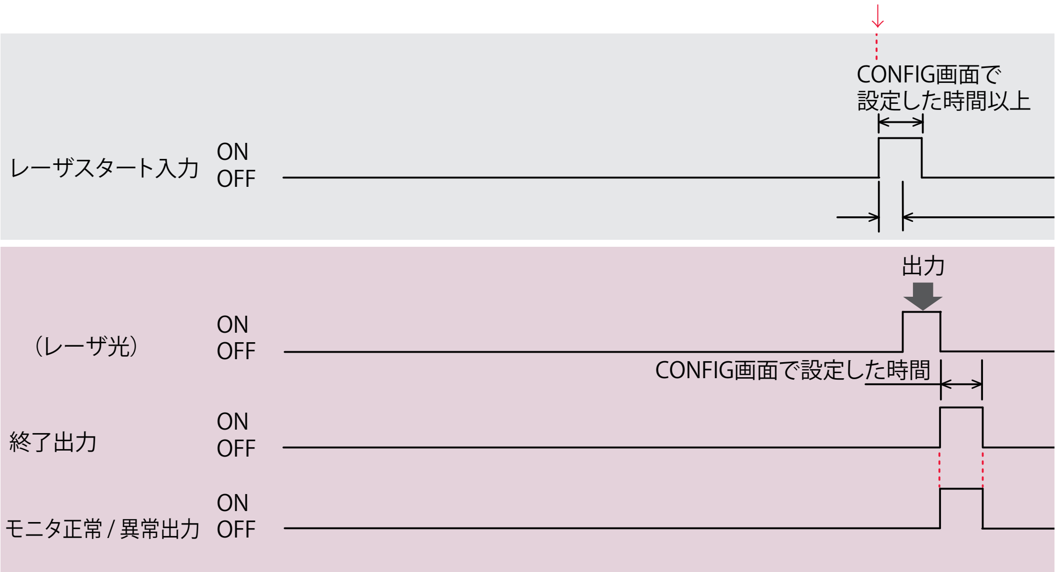
（1）EXT.I/O(2) コネクタの 27 ～ 34 番ピンを組み合わせて、SCHEDULE 番号を設定します。ここでは、SCH.#01 を OFF にするため EXT.I/O(2) コネクタの 27 番ピンを開路し、SCH.#02 を ON にするため 28 番ピンを閉路します。



7 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。

⇒ 詳細は手順 **5** と同様です。



8 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

溶接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。
溶接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。

操作編

第 5 章
●外部通信制御によるレーザ溶接（RS-485 CONTROL）

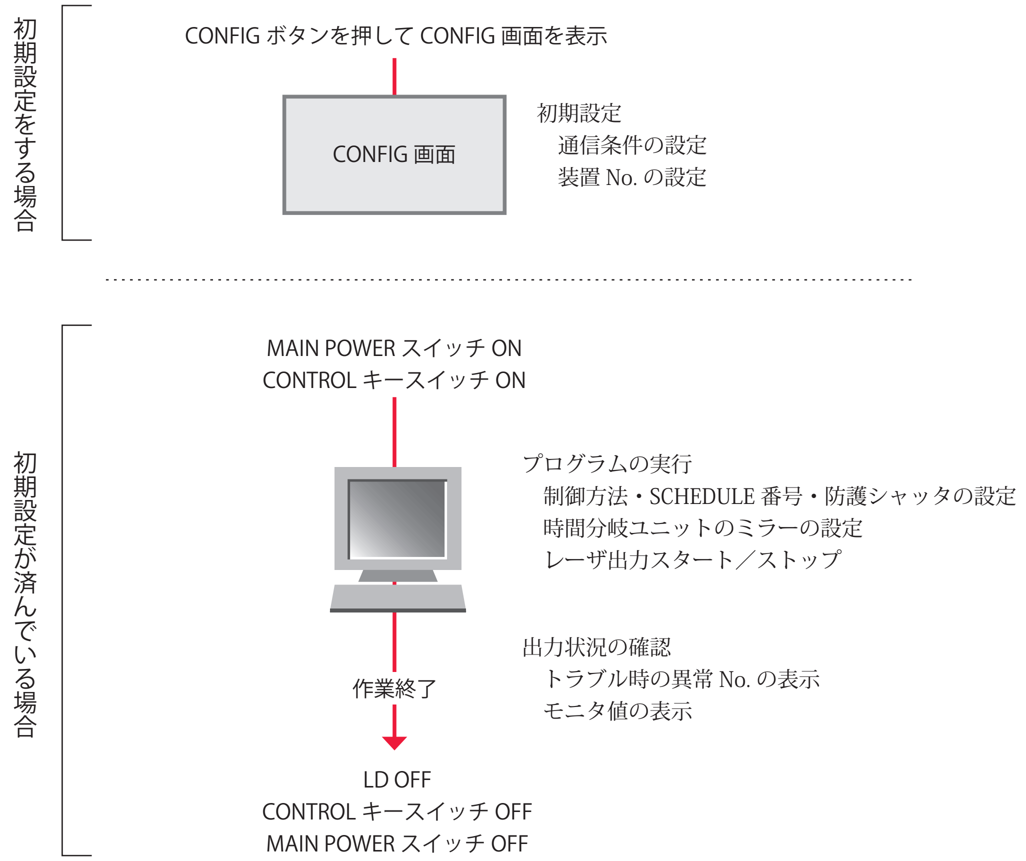
1. 操作の流れ

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

レーザ溶接の操作は、操作パネルから制御する方法（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。

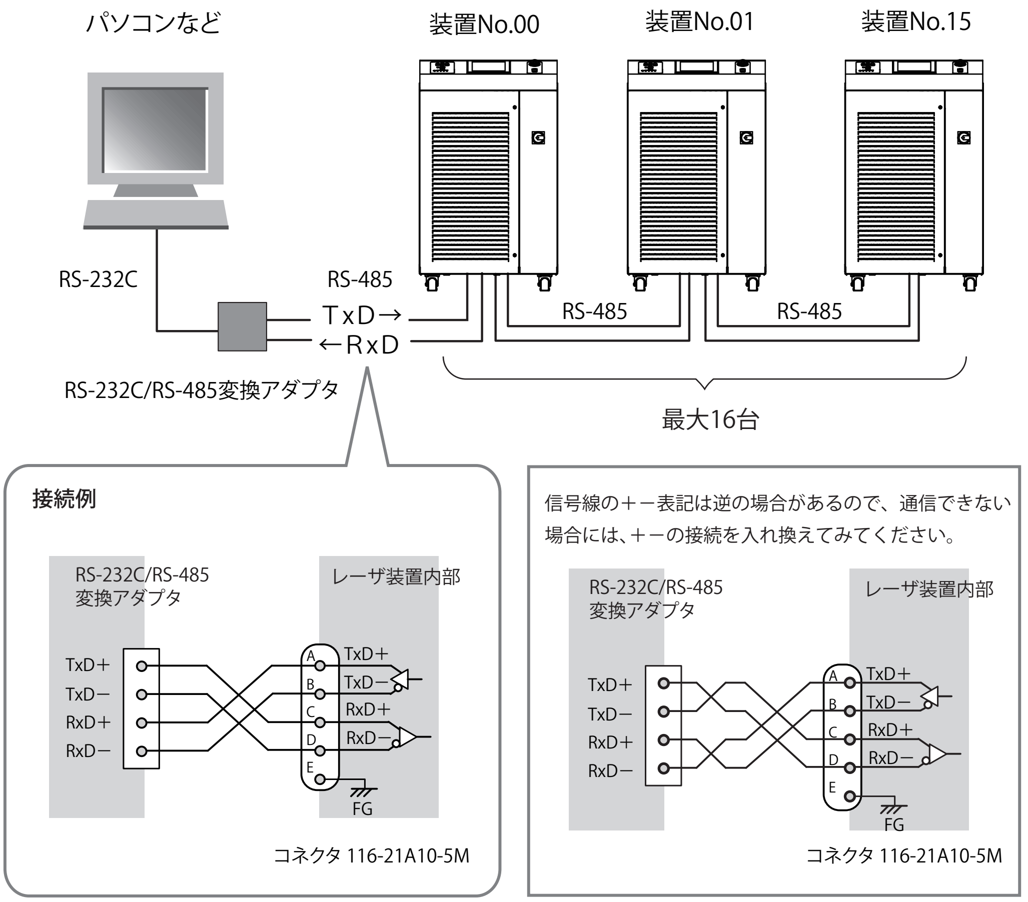
外部通信による制御（RS-485 CONTROL）では、お客様が独自に開発したプログラムをパソコンなどで実行して、レーザ出力条件を設定したり、モニタデータや各種ステータスを読み出したりします。

＊ 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.30 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

外部通信でレーザ溶接を制御する（RS-485 CONTROL）ための初期設定を行います。装置の操作パネルで、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操作パネルで、CONFIG 画面から RS-485 COMMUNICATION SETUP を表示して設定します。

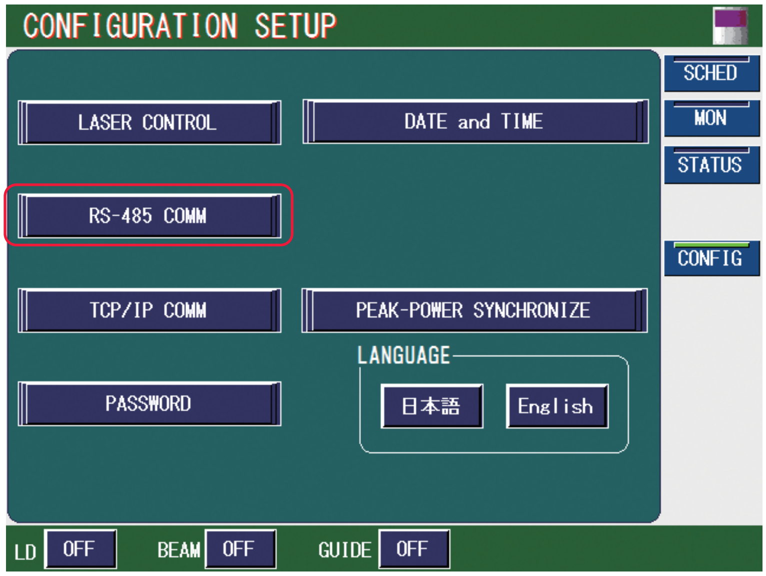
通信条件と装置 No. を設定する

装置の操作パネルで 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。

1 CONFIG 画面を表示する

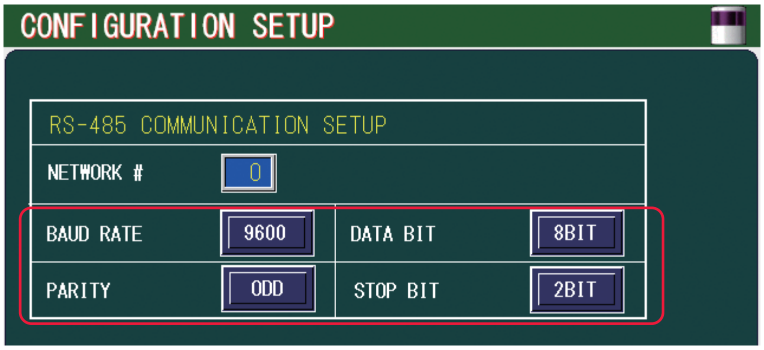
(1)「CONFIG」ボタンを押して CONFIG 画面を表示します。

(2)「RS-485 COMM」ボタンを押します。
RS-485 COMMUNICATION SETUP が表示されます。



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。

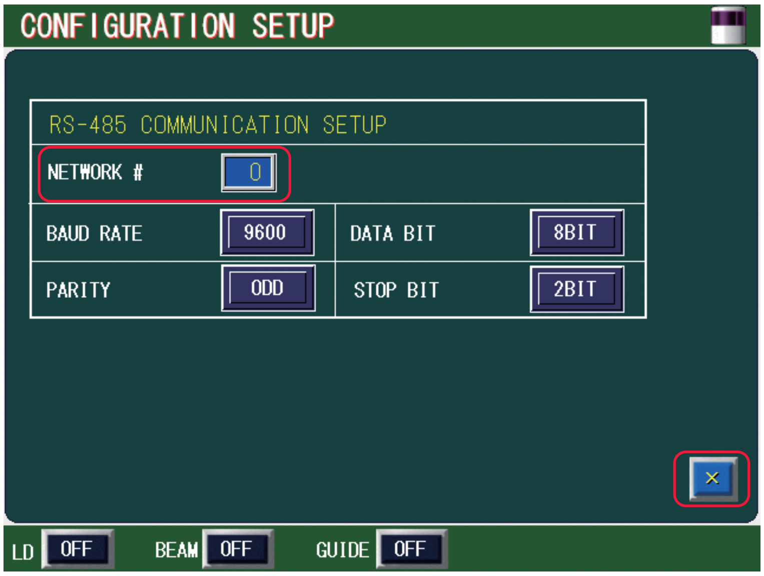


3 装置 No. を指定する

(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

外部通信でレーザ溶接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.143 から「装置の名称を読み出す」P.160 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

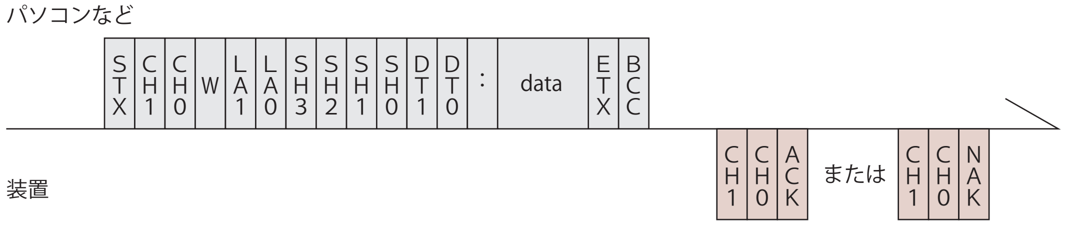
BCC（ブロックチェックコード）…STX を除いた ETX までの 1byte 水平偶数パリティ

コード	内　容	文の構成	
W	データの設定	PC →装置	STX CH1 CH0 W LA1 LA0 SH3 SH2 SH1 SH0 DT1 DT0 : data ETX BCC
		装置→ PC	CH1 CH0 ACK または CH1 CH0 NAK 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
R	データの読み出し	PC →装置	STX CH1 CH0 R LA1 LA0 SH3 SH2 SH1 SH0 DT1 DT0 ETX BCC
		装置→ PC	STX data ETX BCC または CH1 CH0 NAK 条件 No. またはデータ No. が範囲外のとき
W S	制御方法・SCHEDULE 番号・防護シャッタなどの設定	PC →装置	STX CH1 CH0 W S SH3 SH2 SH1 SH0 cnt s1 s2 … s9 mon ETX BCC
		装置→ PC	CH1 CH0 ACK または CH1 CH0 NAK 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
W D	システム日付・時刻の設定	PC →装置	STX CH1 CH0 W D Y3 … Y0 MO1 MO0 D1 D0 H1 H0 MI1 MI0 EXT BCC
		装置→ PC	CH1 CH0 ACK または CH1 CH0 NAK 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
R S	制御方法・SCHEDULE 番号・防護シャッタなどの読み出し	PC →装置	STX CH1 CH0 R S ETX BCC
		装置→ PC	STX CH1 CH0 SH3 SH2 SH1 SH0 cnt s1 s2 s3 … s9 mon rdy ETX BCC
R D	システム日付・時刻の読み出し	PC →装置	STX CH1 CH0 R D ETX BCC
		装置→ PC	STX Y3 Y2 Y1 Y0 MO1 MO0 D1 D0 H1 H0 MI1 MI0 ETX BCC
$ 0	レーザスタートコマンド	PC →装置	STX CH1 CH0 $ 0 ETX BCC
		装置→ PC	CH1 CH0 ACK または CH1 CH0 NAK LD-OFF のとき、トラブル発生時、または外部通信制御でないとき

コード	内 容	文の構成															
$ 9	レーザストップコマンド	PC →装置	STX	CH1	CH0	$	9	ETX	BCC								
		装置→ PC	CH1	CH0	ACK	または	CH1	CH0	NAK	外部通信制御でないとき							
C 0	トラブルリセットコマンド	PC →装置	STX	CH1	CH0	C	0	ETX	BCC								
		装置→ PC	CH1	CH0	ACK	または	CH1	CH0	NAK	外部通信制御でないとき							
C 1	SHOT COUNT リセット コマンド	PC →装置	STX	CH1	CH0	C	1	ETX	BCC								
		装置→ PC	CH1	CH0	ACK	または	CH1	CH0	NAK	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	STX	CH1	CH0	C	2	ETX	BCC								
		装置→ PC	CH1	CH0	ACK	または	CH1	CH0	NAK	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	STX	CH1	CH0	R	T	ETX	BCC								
		装置→ PC	STX	E2	E1	E0	,	E2	E1	E0	,	…	E2	E1	E0	ETX	BCC
R H	エラー履歴の読み出し	PC →装置	STX	CH1	CH0	R	H	ID3	ID2	ID1	ID0	ETX	BCC				
		装置→ PC	STX	error	ETX	BCC											
R V	ソフトウェアバージョンの読み出し	PC →装置	STX	CH1	CH0	R	V	CP1	CP0	ETX	BCC						
		装置→ PC	STX	version	ETX	BCC											
R N	装置名称の読み出し	PC →装置	STX	CH1	CH0	R	N	ETX	BCC								
		装置→ PC	STX	name	ETX	BCC											

データを設定する

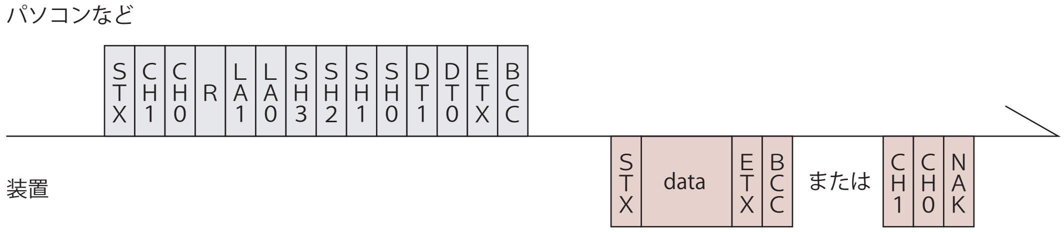
装置 No. と条件 No. を指定して、溶接条件を設定するコマンド（コード：W）について説明します。



CH1・CH0	装置 No.（CH1 ＝ 10 の桁、CH0 ＝ 1 の桁）
LA1・LA0	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 11 ～ 20 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・DT0	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.145 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、溶接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。



CH1・CH0	装置 No.（CH1 ＝ 10 の桁、CH0 ＝ 1 の桁）
LA1・LA0	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 11 ～ 20 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 50　LD 点灯時間積算値 51　レーザ出力積算時間 40　バックアップメモリ設定値 95　レーザパワーモニタ SHOT COUNT, GOOD COUNT, AVERAGE 00　レーザパワーモニタ ENERGY、波形データ数など 01　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
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・DT0	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.145 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 設定値　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 0：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	FIX/FLEX：01000 – 05500（× 1W） CW：00100 – 00550（× 1W）
04	SCHEDULE 画面の REPEAT 1 秒間の出力回数の設定	FIX/FLEX：00001 – 01000 （CW モードでは設定できません）
05	SCHEDULE 画面の SHOT 出力回数の設定	FIX/FLEX：0001 – 9999 （CW モードでは設定できません）
06	MONITOR 画面の HIGH レーザエネルギー上限値設定	FIX/FLEX：000000 – 099999 （× 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 設定値　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 ／× 0.01ms）
02	SCHEDULE 画面の FLASH 1 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
03	SCHEDULE 画面の FLASH 2 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
04	SCHEDULE 画面の FLASH 3 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
05	SCHEDULE 画面の↓ SLOPE TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
06	未使用	0000 に固定
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

データ No.	項目	データ範囲
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 ／× 0.01ms）
13	SCHEDULE 画面の COOL2 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）

86　SCHEDULE 設定値　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 ／× 0.01ms）
02	SCHEDULE 画面の POINT 02 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
03	SCHEDULE 画面の POINT 03 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
04	SCHEDULE 画面の POINT 04 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
05	SCHEDULE 画面の POINT 05 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
06	SCHEDULE 画面の POINT 06 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
07	SCHEDULE 画面の POINT 07 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
08	SCHEDULE 画面の POINT 08 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
09	SCHEDULE 画面の POINT 09 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
10	SCHEDULE 画面の POINT 10 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）

87　SCHEDULE 設定値　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 ／× 0.01ms）
02	SCHEDULE 画面の POINT 12 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
03	SCHEDULE 画面の POINT 13 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
04	SCHEDULE 画面の POINT 14 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
05	SCHEDULE 画面の POINT 15 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
06	SCHEDULE 画面の POINT 16 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
07	SCHEDULE 画面の POINT 17 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
08	SCHEDULE 画面の POINT 18 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
09	SCHEDULE 画面の POINT 19 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）
10	SCHEDULE 画面の POINT 20 TIME	0000 – 5000（× 0.1ms ／× 0.01ms）

88　SCHEDULE 設定値　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%）

データ No.	項目	データ範囲
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 設定値　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 設定値　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（× 1s ／× 0.1s ／× 0.01s ／× 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）

データ No.	項目	データ範囲
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 設定値　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 設定値　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 設定値　SHOT 01 ～ 10

データ No.	項目	データ範囲
01	SEAM 画面の POINT 01 SHOT	0000 – 9999

データ No.	項目	データ範囲
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
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 設定値　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%）

データ No.	項目	データ範囲
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 変調機能の入／切　0：OFF　1：ON	0 – 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 変調波形の選択　0：矩形波 1：三角波 2：正弦波	0 – 2
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	000000000 – 999999999
02 ※	MONITOR 画面の GOOD COUNT 適正エネルギーでの出力回数	000000000 – 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

データ No.	項目	データ範囲
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）

01　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

データ 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）

⇒ 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。

（例）　＊ パルス幅が 0.2 ～ 0.3ms の場合、0.005ms ごとの測定値が送られます。
＊ パルス幅が 0.4 ～ 4.8ms の場合、0.05ms ごとの測定値が送られます。
＊ パルス幅が 4.9 ～ 9.8ms の場合、0.1ms ごとの測定値が送られます。
＊ パルス幅が 9.9 ～ 19.8ms の場合、0.2ms ごとの測定値が送られます。
＊ パルス幅が 19.9 ～ 39.8ms の場合、0.4ms ごとの測定値が送られます。
＊ パルス幅が 39.9 ～ 50.0ms の場合、1.0ms ごとの測定値が送られます。

⇒ 1 回に送られるデータの数は 5 つに限られるため、「R00 nn 04」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。

50　LD 点灯積算時間

データ No.	項目	データ範囲
01 ※	STATUS 画面の LD WORK TIME	0000000 – 9999999（× 1H）

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 – 9999999（× 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	000000000000 – 999999999999
03 ※	CONFIG 画面の SUBNET MASK	000000000000 – 999999999999
04 ※	CONFIG 画面の DEFAULT GATEWAY	000000000000 – 999999999999
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 0：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

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

STX	CH1	CH0	W	S	SH3	SH2	SH1	SH0	cnt	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	mon	ETX	BCC

装置

CH1	CH0	ACK	または	CH1	CH0	NAK

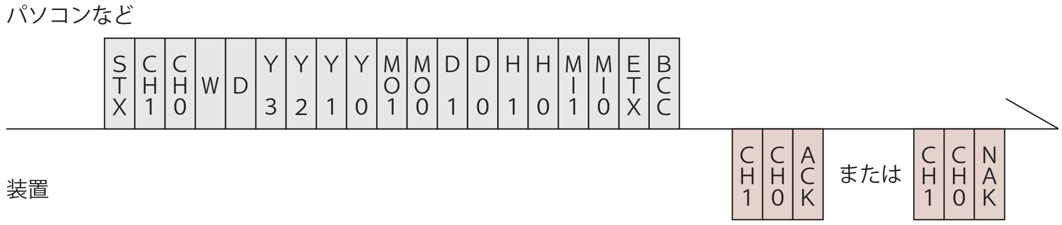
CH1・CH0	装置 No.（CH1 ＝ 10 の桁、CH0 ＝ 1 の桁）
SH3・SH2・SH1・SH0	条件 No.（SH3=1000 の桁、SH2=100 の桁、SH1=10 の桁、SH0=1 の桁） データ範囲は 0000 〜 0255 で、変更したい条件 No. を入れます。 □□□□（スペース）の場合は、現在使用中の条件 No. とします。
cnt	制御方法 0：操作パネルによる制御 1：外部入出力信号による制御（出力条件は操作パネルで設定） 2：外部通信制御による制御 3：メンテナンスモード 4：（欠番） 5：外部入出力信号による制御（出力条件はパソコンなどで設定） ※パソコン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。 ※ CONTROL キースイッチをいったん OFF にすると、「0：操作パネルによる制御」に戻ります（外部入出力信号による制御が OFF の場合）。 ※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。 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。

外部入出力信号による制御	設定値	設定される制御方法
OFF のとき	0	0：操作パネルによる制御
	2	2：外部通信制御による制御
ON のとき	0	1：外部入出力信号による制御（出力条件は操作パネルで設定）
	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）

	※「1:外部入出力信号による制御（出力条件は操作パネルで設定）」の状態で、外部入出力制御がOFFになると､「0:操作パネルによる制御」に変わります。 ※「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。
s1	LD（0：OFF　1：ON　□：現状維持）
s2	ガイド光（0：OFF　1：ON　□：現状維持）
s3	未使用（□に固定）
s4	防護シャッタ 1（0：OFF　1：ON　□：現状維持）
s5	防護シャッタ 2（0：OFF　1：ON　□：現状維持）
s6	防護シャッタ 3（0：OFF　1：ON　□：現状維持）
s7	防護シャッタ 4（0：OFF　1：ON　□：現状維持）
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.150）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。

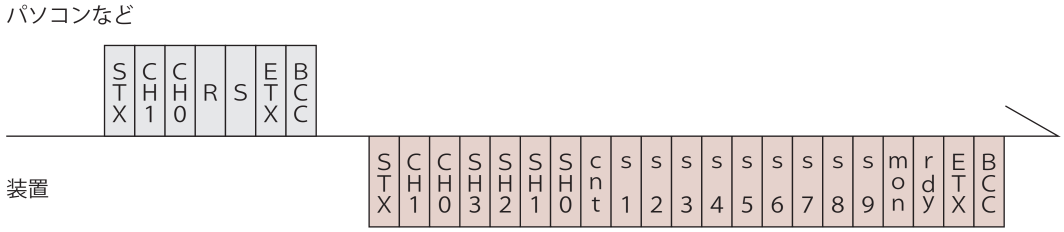


CH1・CH0	装置No.（CH1 = 10の桁、CH0 = 1の桁）
Y3・Y2・Y1・Y0	西暦年（Y3=1000の桁、Y2=100の桁、Y1=10の桁、Y0=1の桁）
MO1・MO0	月（MO1 = 10の桁、MO0 = 1の桁）
D1・D0	日（D1 = 10の桁、D0 = 1の桁）
H1・H0	時（H1 = 10の桁、H0 = 1の桁）
MI1・MI0	分（MI1 = 10の桁、MI0 = 1の桁）

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

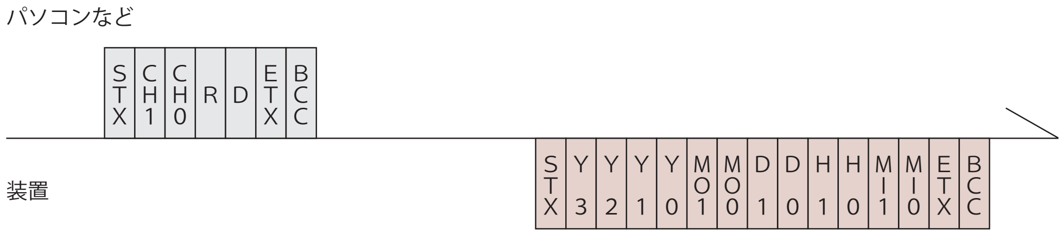
装置 No. を指定して、制御方法・SCHEDULE 番号・防護シャッタ・LD の ON/OFF、ガイド光の ON/OFF、レーザパワー値の自動送信の ON/OFF などを読み出すコマンド（コード：RS）について説明します。



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	制御方法 0：操作パネルによる制御 1：外部入出力信号による制御（出力条件は操作パネルで設定） 2：外部通信制御による制御 3：メンテナンスモード 4：（欠番） 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）
s1	LD（0：OFF　1：ON）
s2	ガイド光（0：OFF　1：ON）
s3	未使用（0 に固定）
s4	防護シャッタ 1（0：OFF　1：ON）
s5	防護シャッタ 2（0：OFF　1：ON）
s6	防護シャッタ 3（0：OFF　1：ON）
s7	防護シャッタ 4（0：OFF　1：ON）
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.150）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

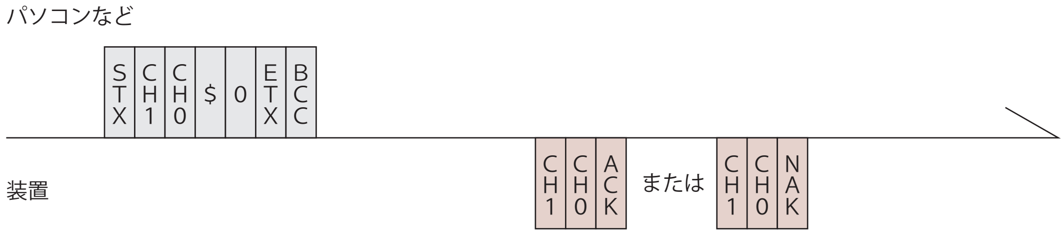
システム日付と時刻を読み出すコマンド（コード：RD）について説明します。



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）
H1・H0	時（H1 ＝ 10 の桁、H0 ＝ 1 の桁）
MI1・MI0	分（MI1 ＝ 10 の桁、MI0 ＝ 1 の桁）

レーザ光出力をスタートする

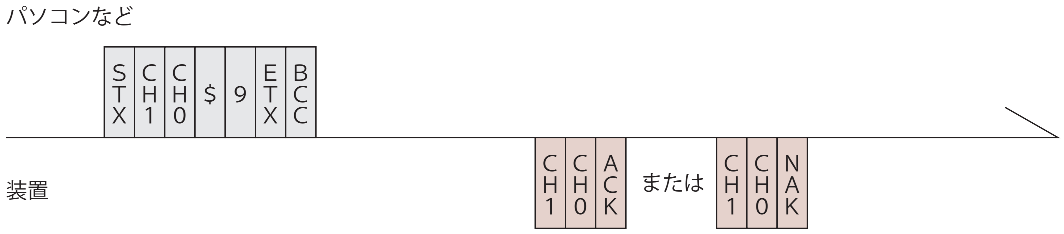
レーザ光出力をスタートするコマンド（コード：$0）について説明します。



CH1・CH0	装置 No.（CH1 ＝ 10 の桁、CH0 ＝ 1 の桁）
ACK または NAK	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。 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

レーザ光出力をストップする

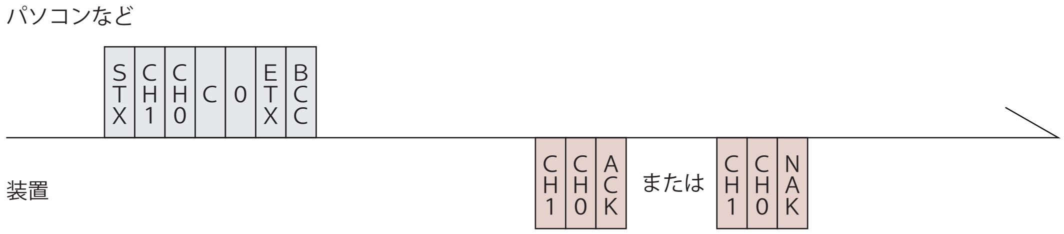
レーザ光出力をストップするコマンド（コード：$9）について説明します。



CH1・CH0	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

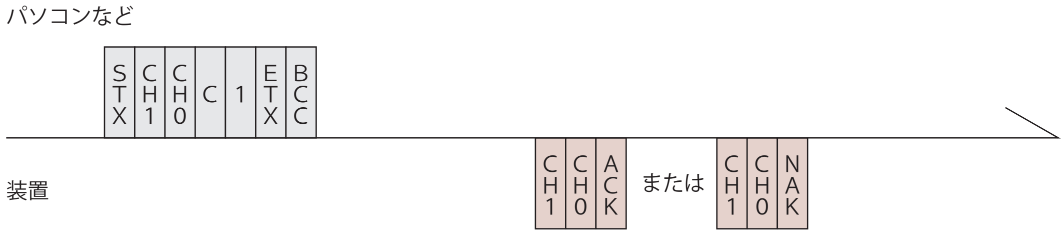
異常信号の出力を停止するコマンド（コード：C0）について説明します。



CH1・CH0	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

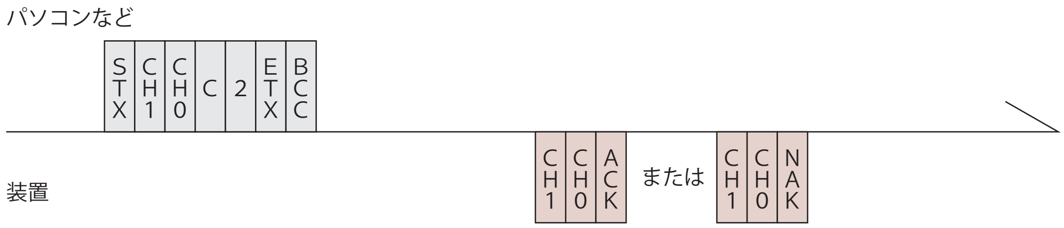
総出力回数（SHOT COUNT）を 0 にリセットするコマンド（コード：C1）について説明します。



CH1・CH0	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

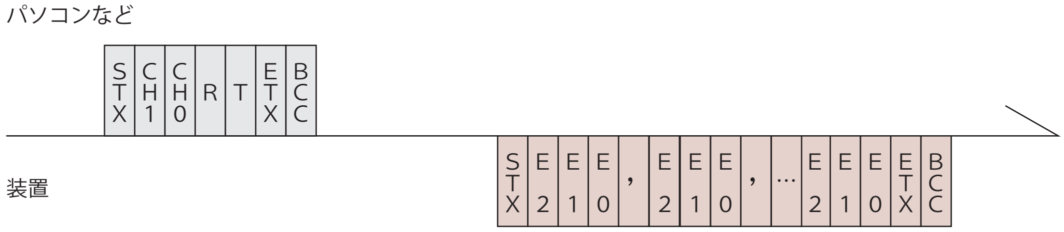
適正出力回数（GOOD COUNT）を 0 にリセットするコマンド（コード：C2）について説明します。



CH1・CH0	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

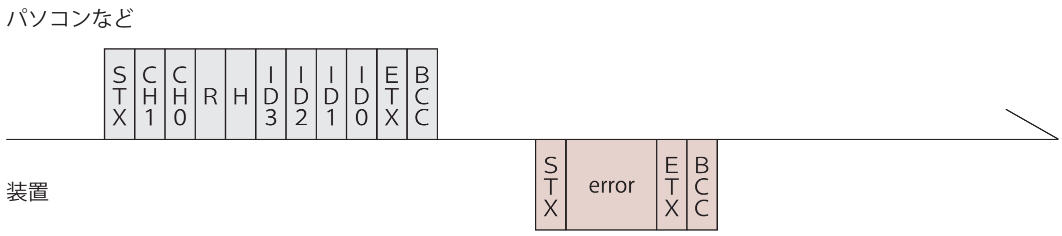
トラブル時の異常 No. を読み出すコマンド（コード：RT）について説明します。



CH1・CH0	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.167 を参照してください。

エラー履歴を読み出す

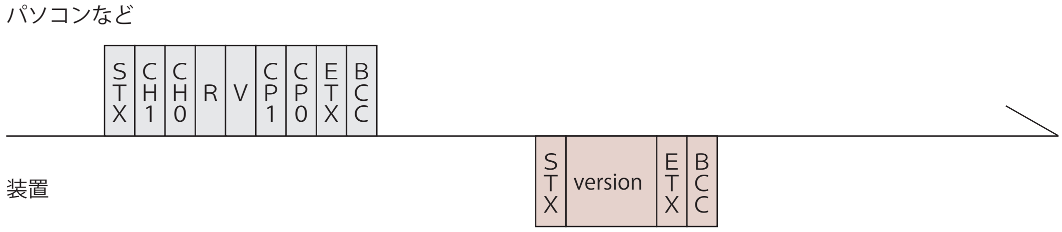
エラー履歴を読み出すコマンド（コード：RH）について説明します。



CH1・CH0	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	エラー履歴（yyyymmddhhmm Ennn） yyyy　西暦年 mm　月 dd　日 hh　時 mm　分 Ennn　異常 No. error 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。 履歴がない場合は、「000000000000 E000」となります。

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。

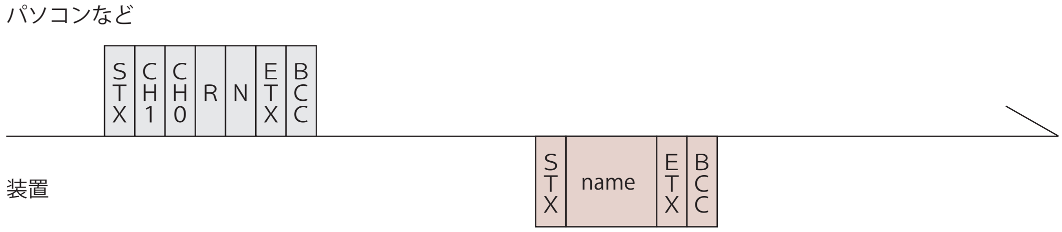


CH1・CH0	装置 No.（CH1 ＝ 10 の桁、CH0 ＝ 1 の桁）
CP1・CP0	CPU No.（CP1 ＝ 10 の桁、CP0 ＝ 1 の桁） 00：CPU 01：MAIN FPGA 02：SUB FPGA ・CPU No. を［99］とすると、一括読み出しとなります。

version	バージョン情報（nnnnnnnnnnnnnnssssssssssvvvvvvvvyyyymmddhhmm） nnnnnnnnnnnnnn　ソフトウェア名称 ssssssssss　部品番号 vvvvvvvv　ソフトウェアバージョン yyyy　西暦年 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・CH0	装置 No.（CH1 ＝ 10 の桁、CH0 ＝ 1 の桁）
name	装置の名称

メンテナンス編

第 1 章
●メンテナンスのしかた

ご注意

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

メンテナンスを始める前に以下の事項を読み、十分ご注意ください。

⚠ 警告

- ■ 作業を始める前に、必ず装置の電源を切ってください。
- ■ メンテナンス中に動作確認のため電源を入れると、レーザが発振可能な状態となるので、十分ご注意ください。
- ■ 作業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。

⚠ 注意

- ■ 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。

品名		型式	作業周期 (目安) *1	作業内容 *2
エアフィルタ		PC1173992	毎月	清掃
			1 年	交換
リチウム電池　*3		CR 2450	3 年	交換
ピー型負荷開閉路		T3-1-102/E+SVB-SW-TO	5 年	交換
SPS ユニット 1		PBA1500F-48	5 年	修理または交換
SPS ユニット 2		PBA300F-24	5 年	修理または交換
電磁接触器		SC-4-1/G コイル DC24V 1b	5 年	交換
分岐ユニット	単一	AS1178669	2 年	交換
	時間 2 分岐	AS1177749		
	時間 3 分岐	AS1177750		
	時間 4 分岐	AS1177751		
防護シャッタ　*4		AS1174565	500 万回	交換
時間分岐ユニット　*5		AS1177380	100 万回	交換
光ファイバ	φ 0.1mm、5m	3-9260X01	2 年	交換
	φ 0.1mm、10m	3-9260X02		
	φ 0.1mm、20m	3-9260X04		
保護ガラス		出射ユニット指定のもの	毎日	清掃
			―	交換　*6

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　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。

*4　防護シャッタの期待寿命は 500 万回です。レーザの ON/OFF に合わせて防護シャッタの ON/OFF を切り替えるような動作は作業周期の短縮につながります。装置立ち上げ時に防護シャッタを ON に設定し、レーザ動作時は原則として防護シャッタを

ONにすることで、より長期間ご使用いただけます。

*5 時間分岐ユニットの期待寿命は100万回です。時間分岐ユニットの作業周期を超えて動作させた場合、時間分岐ユニットの停止精度の低下に伴う光軸ずれにより、光ファイバの損傷が発生する可能性があるため、定期点検を推奨します。

*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。

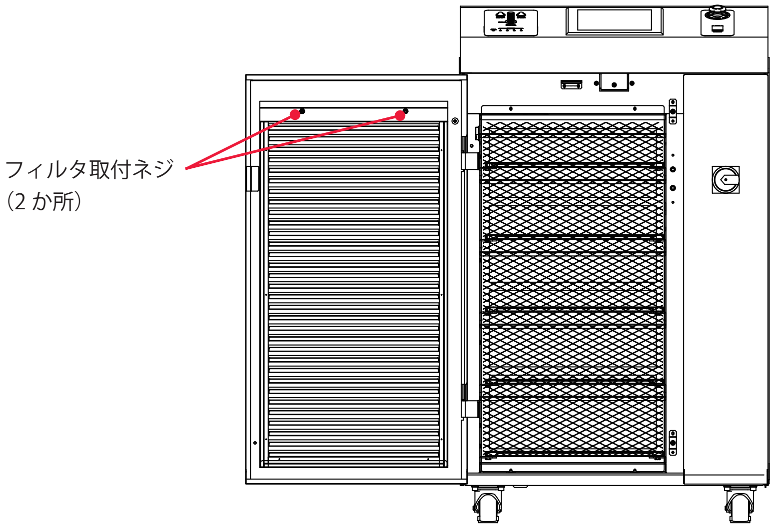
〈注意〉

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。

作業手順

（1）前扉を開きます。

（2）フィルタ取付ネジ（2 か所）を手で回して取り外します。



（3）エアフィルタを取り出して水道水で洗い、十分に乾燥させます。

⇒ 汚れがひどい場合は中性洗剤を使用してください。

（4）エアフィルタを元に戻し、フィルタ押さえをフィルタ取付ネジで取り付けます。

メンテナンス編

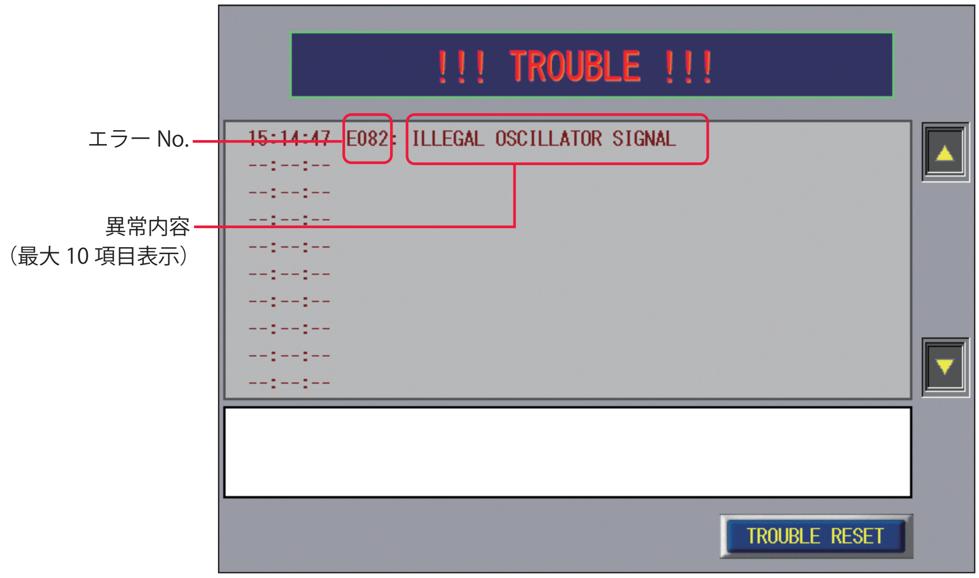
第 2 章
●異常発生時の点検と処置

1. 異常表示と処置の方法

装置に異常が発生すると、操作パネル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、時間分岐ユニット（仕様による）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、時間分岐ユニット開／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。

No.	異常内容	LD	異常出力	処置
000	COMMUNICATION LINE ERROR （通信回線異常）	OFF	ON	レーザ電源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 ≀ 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.79 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。 本体前面および操作パネルの 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。

No.	異常内容	LD	異常出力	処置
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。
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。
029	SHUTTER BOARD 5V ERROR （シャッタドライバ 5V 電圧異常）	OFF	ON	シャッタドライバの 5V 電圧異常です。 当社までご連絡ください。
030 ～ 034	COOLING FAN 1 TROUBLE ～ COOLING FAN 5 TROUBLE （冷却ファン故障）	OFF	ON	冷却ファンの故障です。 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.68、101、103、121 「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。
050 ～ 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。
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。
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。

No.	異常内容	LD	異常 出力	処置
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。
070	BCMD ERROR IN LASER UNIT （レーザユニットコマンドエラー）	OFF	ON	レーザユニットがコマンドを実行できませんでした。 当社までご連絡ください。
072	COMBINER ERROR （コンバイナ異常）	OFF	ON	コンバイナ部に異常が発生しました。 当社までご連絡ください。
073	COMBINER OVER HEAT （コンバイナオーバヒート）	OFF	ON	コンバイナ部にオーバーヒートを検出しました。 数分間待ってから、TROUBLE RESET ボタンを押してください。
074	COMBINER BR HIGH ERROR （コンバイナ戻り光過大異常）	OFF	ON	コンバイナ部で反射光の過大を検出しました。 反射光が減少するようにワークの配置を見直してください。
075	COMBINER TEMP LOW ERROR （コンバイナ温度過小異常）	OFF	ON	コンバイナ温度が動作可能範囲を下回っています。 10℃以上の室温にて十分時間を置いて再度電源を入れてください。
076	COMBINER CRITICAL ERROR （コンバイナ重大故障）	OFF	ON	コンバイナに重大な故障が発生しました。 当社までご連絡ください。
077	COMBINER FIBER INTERLOCK ERROR （コンバイナファイバインタロック作動）	OFF	ON	ファイバが正常に接続されていません。または、ファイバが破断している可能性があります。 正しく接続されているか確認してください。それでも異常が出る場合は、当社までご連絡ください。
079	LASER ERROR SIGNAL ERROR （原因不明の発振器異常）	OFF	ON	原因不明の発振器エラー信号を検出しました。 当社までご連絡ください。
080	OSCILLATOR NOT READY （発振器 NOT READY 異常）	OFF	ON	発振器が正常に起動していません。 当社までご連絡ください。
081	CIRCUIT DISCHARGE TIMEOUT （放電時間過大）	OFF	ON	放電回路の異常を検出しました。 当社までご連絡ください。
082	ILLEGAL OSCILLATOR SIGNAL （発振器シグナル異常）	OFF	ON	発振器からの信号が異常です。 当社までご連絡ください。
083 087 091 095	OSCILLATOR1 LASER POWER HIGH ERROR OSCILLATOR2 LASER POWER HIGH ERROR OSCILLATOR3 LASER POWER HIGH ERROR OSCILLATOR4 LASER POWER HIGH ERROR （発振器レーザ出力上限異常）	OFF	ON	レーザ出力が出力上限を超える場合に表示されます。 当社までご連絡ください。

No.	異常内容	LD	異常出力	処置
084 088 092 096	OSCILLATOR1 STANDBY POWER HIGH ERROR OSCILLATOR2 STANDBY POWER HIGH ERROR OSCILLATOR3 STANDBY POWER HIGH ERROR OSCILLATOR4 STANDBY POWER HIGH ERROR （発振器待機レーザ出力上限異常）	OFF	ON	待機レーザ出力が出力上限を超える場合に表示されます。 当社までご連絡ください。
099	TOTAL LASER POWER HIGH ERROR （合計　レーザ出力上限異常）	OFF	ON	レーザ出力が出力上限を超える場合に表示されます。 当社までご連絡ください。
100	TOTAL STANDBY POWER HIGH ERROR （合計　待機レーザ出力上限異常）	OFF	ON	待機レーザ出力が出力上限を超える場合に表示されます。 当社までご連絡ください。
103 118 133 148	OSCILLATOR1 OVER HEAT OSCILLATOR2 OVER HEAT OSCILLATOR3 OVER HEAT OSCILLATOR4 OVER HEAT （発振器　オーバヒート）	OFF	ON	発振器にオーバーヒートを検出しました。 数分間待ってから、TROUBLE RESET ボタンを押してください。
104 119 134 149	OSCILLATOR1 BR HIGH ERROR OSCILLATOR2 BR HIGH ERROR OSCILLATOR3 BR HIGH ERROR OSCILLATOR4 BR HIGH ERROR （発振器　戻り光過大異常）	OFF	ON	発振器で反射光の過大エラーを検出しました。 反射光が減少するようにワークの配置を見直してください。
105 120 135 150	OSCILLATOR1 PULSE WIDTH HIGH ERROR OSCILLATOR2 PULSE WIDTH HIGH ERROR OSCILLATOR3 PULSE WIDTH HIGH ERROR OSCILLATOR4 PULSE WIDTH HIGH ERROR （発振器　パルス幅過大異常）	OFF	ON	パルス幅過大エラーを検出しました。 当社までご連絡ください。
106 121 136 151	OSCILLATOR1 PULSE WIDTH LOW ERROR OSCILLATOR2 PULSE WIDTH LOW ERROR OSCILLATOR3 PULSE WIDTH LOW ERROR OSCILLATOR4 PULSE WIDTH LOW ERROR （発振器　パルス幅過小異常）	OFF	ON	パルス幅過小エラーを検出しました。 当社までご連絡ください。
107 122 137 152	OSCILLATOR1 PULSE ENERGY HIGH ERROR OSCILLATOR2 PULSE ENERGY HIGH ERROR OSCILLATOR3 PULSE ENERGY HIGH ERROR OSCILLATOR4 PULSE ENERGY HIGH ERROR （発振器　パルスエネルギー過大異常）	OFF	ON	パルスエネルギー過大エラーを検出しました。 当社までご連絡ください。
108 123 138 153	OSCILLATOR1 LD POWER SUPPLY ERROR OSCILLATOR2 LD POWER SUPPLY ERROR OSCILLATOR3 LD POWER SUPPLY ERROR OSCILLATOR4 LD POWER SUPPLY ERROR （発振器　LD 電源異常）	OFF	ON	発振器に電力が供給されていません。 当社までご連絡ください。

No.	異常内容	LD	異常出力	処置
109 124 139 154	OSCILLATOR1 DUTY HIGH ERROR OSCILLATOR2 DUTY HIGH ERROR OSCILLATOR3 DUTY HIGH ERROR OSCILLATOR4 DUTY HIGH ERROR （発振器　DUTY 過大異常）	OFF	ON	デューティ比過大エラーを検出しました。 当社までご連絡ください。
110 125 140 155	OSCILLATOR1 TEMP LOW ERROR OSCILLATOR2 TEMP LOW ERROR OSCILLATOR3 TEMP LOW ERROR OSCILLATOR4 TEMP LOW ERROR （発振器　温度過小異常）	OFF	ON	発振器温度が動作可能範囲を下回っています。 10 度以上の室温にて十分時間を置いて再度電源を入れてください。
111 126 141 156	OSCILLATOR1 LEAK CURRENT HIGH ERROR OSCILLATOR2 LEAK CURRENT HIGH ERROR OSCILLATOR3 LEAK CURRENT HIGH ERROR OSCILLATOR4 LEAK CURRENT HIGH ERROR （発振器　リーク電流 過大異常）	OFF	ON	リーク電流過大エラーを検出しました。 当社までご連絡ください。
112 127 142 157	OSCILLATOR1 CRITICAL ERROR OSCILLATOR2 CRITICAL ERROR OSCILLATOR3 CRITICAL ERROR OSCILLATOR4 CRITICAL ERROR （発振器　重大故障）	OFF	ON	発振器に重大な故障が発生しました。 当社までご連絡ください。
113 128 143 158	OSCILLATOR1 AVERAGE POWER HIGH ERROR OSCILLATOR2 AVERAGE POWER HIGH ERROR OSCILLATOR3 AVERAGE POWER HIGH ERROR OSCILLATOR4 AVERAGE POWER HIGH ERROR （発振器　平均パワー過大異常）	OFF	ON	平均パワー過大エラーを検出しました。 当社までご連絡ください。
114 129 144 159	OSCILLATOR1 FIBER INTERLOCK ERROR OSCILLATOR2 FIBER INTERLOCK ERROR OSCILLATOR3 FIBER INTERLOCK ERROR OSCILLATOR4 FIBER INTERLOCK ERROR （発振器　ファイバインタロック作動）	OFF	ON	ファイバが正常に接続されていません。または、ファイバが破断している可能性があります。 正しく接続されているか確認してください。それでも異常が出る場合は、当社までご連絡ください。
169	ISOLATOR DUMPER TEMP ERROR （アイソレータダンパ温度異常）	OFF	ON	アイソレータダンパの温度異常です。 数分間待ってから、TROUBLE RESET ボタンを押してください。
170 171 172 173	SAFETY SHUTTER 1 OPEN TROUBLE SAFETY SHUTTER 2 OPEN TROUBLE SAFETY SHUTTER 3 OPEN TROUBLE SAFETY SHUTTER 4 OPEN TROUBLE （防護シャッタ開異常）	OFF	ON	防護シャッタユニットの異常です。 当社までご連絡ください。
174 175 176 177	SAFETY SHUTTER 1 CLOSE TROUBLE SAFETY SHUTTER 2 CLOSE TROUBLE SAFETY SHUTTER 3 CLOSE TROUBLE SAFETY SHUTTER 4 CLOSE TROUBLE （防護シャッタ閉異常）	OFF	ON	防護シャッタユニットの異常です。 当社までご連絡ください。

No.	異常内容	LD	異常出力	処置
178 179 180 181	SAFETY SHUTTER 1 TEMP ERROR SAFETY SHUTTER 2 TEMP ERROR SAFETY SHUTTER 3 TEMP ERROR SAFETY SHUTTER 4 TEMP ERROR （レーザダンパ温度異常）	OFF	ON	レーザダンパの温度異常です。 数分間待ってから、TROUBLE RESET ボタンを押してください。
182	BRANCH MIRROR TEMP ERROR （分岐ユニット温度異常）	OFF	ON	分岐ユニットの温度異常です。 数分間待ってから、TROUBLE RESET ボタンを押してください。
185 186 187	BRANCH MIRROR 1 OPEN TROUBLE BRANCH MIRROR 2 OPEN TROUBLE BRANCH MIRROR 3 OPEN TROUBLE （時間分岐ユニット開異常）	OFF	ON	時間分岐ユニットの異常です。 当社までご連絡ください。
188 189 190	BRANCH MIRROR 1 CLOSE TROUBLE BRANCH MIRROR 2 CLOSE TROUBLE BRANCH MIRROR 3 CLOSE TROUBLE （時間分岐ユニット閉異常）	OFF	ON	時間分岐ユニットの異常です。 当社までご連絡ください。
191	SHUTTER CONTROL ERROR （シャッタ制御異常）	OFF	ON	シャッタユニットの制御異常です。 シャッタが開く前にレーザスタート信号が入力されていないか確認してください。
193 194 195 196	FIBER SENSOR 1 TROUBLE FIBER SENSOR 2 TROUBLE FIBER SENSOR 3 TROUBLE FIBER SENSOR 4 TROUBLE （光ファイバ断線）	OFF	ON	光ファイバの断線または端面の損傷が考えられます。 光ファイバが破損していないか確認してください。端面が破損している場合は当社までご連絡ください。
197	FIBER INPUT CONNECTION ERROR （コンバイナ FEED ファイバ接続異常）	OFF	ON	ファイバが正常に接続されていません。または、ファイバが破断している可能性があります。 正しく接続されているか確認してください。それでも異常が出る場合は、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。 （溶接跡が汚くなったり、スパッタが多く出たりする）	PEAK POWER と出力時間を調整してください。 調整しても改善されないときは、発振ずれやモニタの調整ずれなどが考えられます。当社までご連絡ください。
モニタ値は正常値を表示するが、レーザ出力は小さくなる。 （溶接できなかったり、溶接強度が不足したりする）	

付録

仕様

発振器	最大定格出力 （発振器出力） *1 *2	REPEAT モード	0.600kW
		CW モード	550W
	最大ピークパワー （発振器出力） *1	REPEAT モード	最大：5.500kW 最低：1.000kW（PFB ON）、0.600kW（PFB OFF）
		CW モード	最大：550W 最低：100W（PFB ON）、60W（PFB OFF）
	パルス幅 *2	REPEAT モード	標準　：0.2 ～ 50.00ms (0.05ms ステップ) ［エネルギー（J)］×［繰り返し（pps)］＝ 0.600kW 以下 ただし、パルスエネルギーは 60J 以下、DUTY は 50% 以下 〈注意〉 1.200kW 以上の出力波形を使用する場合、平均出力が 0.600kW 以下に保たれるように、pps の値の入力が制限され、結果として、DUTY 比は 50% よりも小さな値になります。同様に、SHOT 数が 1 の波形を出力した場合も平均出力を 0.600kW 以下に保つため、一定時間、準備完了信号が自動的に OFF になり、次のレーザスタートを受け付けません。
		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 / 変調繰り返し数		1 ～ 1000pps（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		1070 ± 3nm
	防護シャッタ		開閉センサ付き
	位置決めガイド光		赤色可視レーザ内蔵
	反射光防止		反射光センサ内蔵
	出力安定度		± 2%@600W ／ 4 時間（温度一定）
電源	供給電源	入力電源	単相 AC200V ～ 240V（+10%/-15%）
		周波数	50/60Hz
	最大入力電流		23A (200V)、21A (220V)、19A (240V)
	最大皮相電力		3.8kVA
	消費電力	最大	3.5kW
		待機時	0.2kW
	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 30A 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 100 Ω以下）

*1　オプションのアイソレータを搭載すると、ファイバ出射後のレーザ出力が最大 10% 低下します。

<table>
<tr><td rowspan="8">操作
パネル</td><td colspan="2">条件数</td><td>256</td></tr>
<tr><td rowspan="2">条件設定</td><td>REPEAT モード</td><td>・レーザ出力波形値
・1 秒間あたりの出力回数
・上下限判定用レーザエネルギー
・繰り返し出力回数
・変調出力波形 (変調機能使用時)</td></tr>
<tr><td>CW モード</td><td>・レーザ出力波形
・変調出力波形 (変調機能使用時)</td></tr>
<tr><td colspan="2">測定機能</td><td>レーザエネルギー (J) ／平均パワー (W) を測定・表示</td></tr>
<tr><td colspan="2">カウンタ</td><td>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)</td></tr>
<tr><td colspan="2">形態</td><td>装置一体型（標準）、別体型（オプション）、延長ケーブル 3m（オプション）</td></tr>
<tr><td rowspan="8">使用
環境</td><td colspan="2">周囲温度 *2</td><td>10 ～ 35℃</td></tr>
<tr><td colspan="2">周囲湿度</td><td>50 ～ 85%RH（結露なきこと）</td></tr>
<tr><td colspan="2">輸送、保管温度</td><td>-10 ～ 50℃</td></tr>
<tr><td colspan="2">輸送、保管湿度</td><td>20 ～ 90%RH</td></tr>
<tr><td colspan="2">輸送時振動</td><td>4.9m/s^2（0.5G）以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">輸送時衝撃</td><td>49m/s^2（5G）以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">使用時振動</td><td>10 ～ 60Hz：0.98m/s^2（0.1G）以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">使用時間欠振動</td><td>2Hz 未満：4.9m/s^2（0.5G）以下</td></tr>
<tr><td rowspan="4">その他</td><td colspan="2">質量</td><td>250kg 以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">外形寸法</td><td>1250(H) × 750(W) × 750(D)mm</td></tr>
<tr><td rowspan="2">騒音出力</td><td>A 加重等価持続音圧レベル</td><td>75dB(A) 以下</td></tr>
<tr><td>C 加重ピーク瞬間音圧レベル</td><td>0.3Pa 以下</td></tr>
</table>

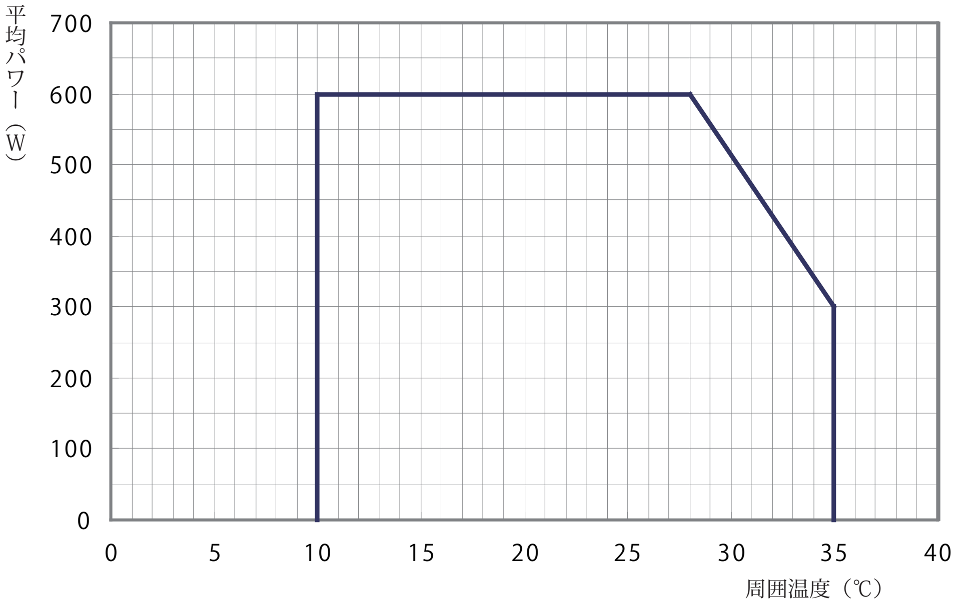
本製品は、T-Engine フォーラム（www.t-engine.org）の T-License2.0 に基づき T-Kernel2.0 ソースコードを利用しています。

*2　以下の制限があります。

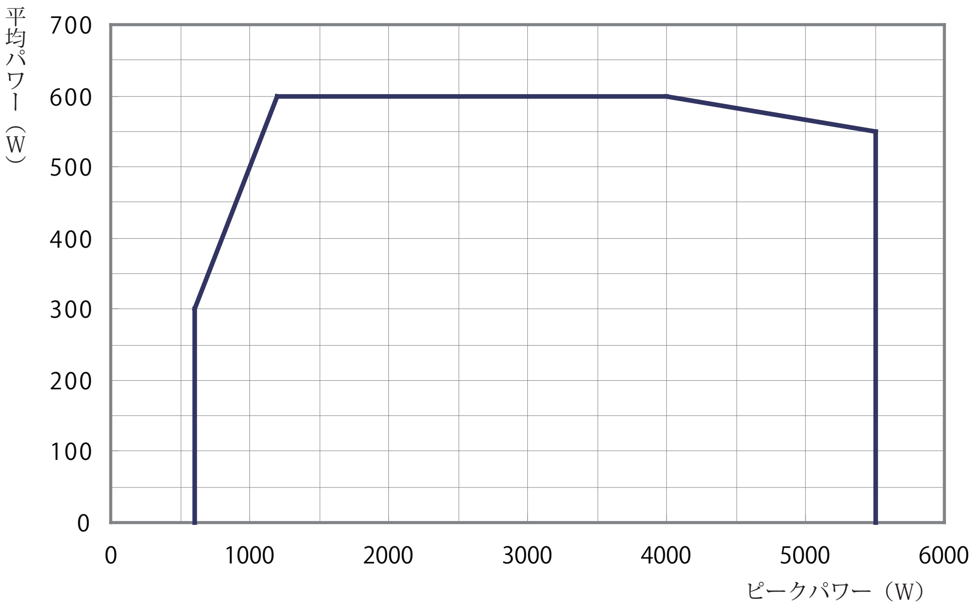
周囲温度による平均パワーの制限（使用率の制限）

28℃を超える周囲温度環境下では、使用率制限があります。以下のグラフを参照し、任意の 60 秒間で平均パワーが制限を超えないように設定してください。

例）周囲温度 35℃で、「600W で 30 秒間出力して 30 秒間休止」を繰り返した場合、任意の 60 秒間で平均パワーは 300W となり、制限を超えません。



ピークパワーによる平均パワーの制限

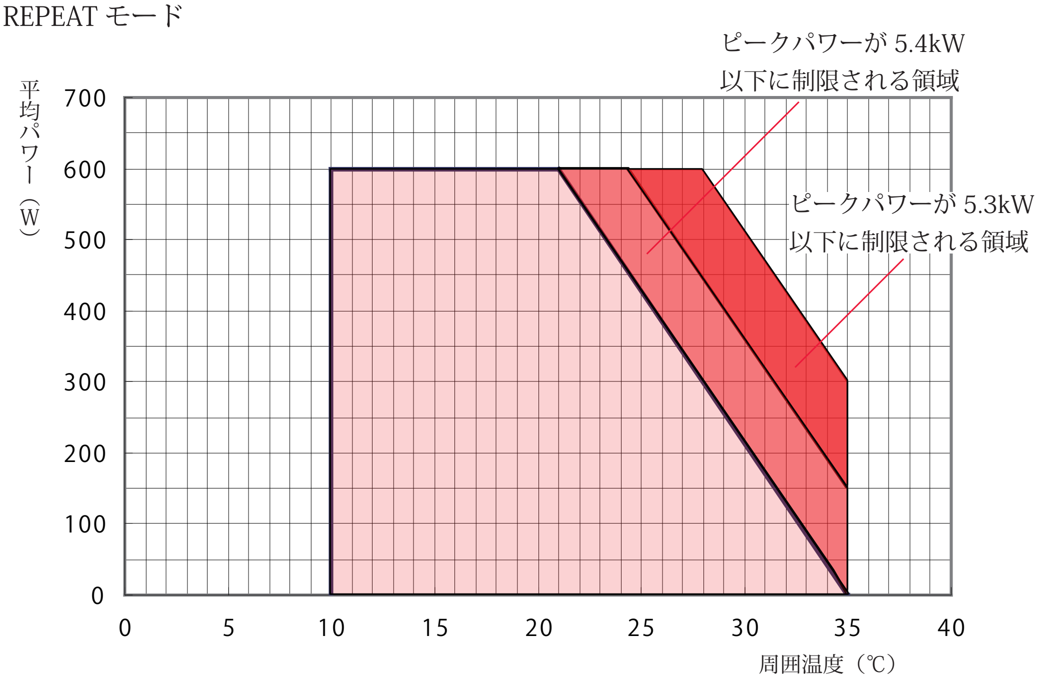


周囲温度と平均パワー（使用率）によるピークパワーの制限

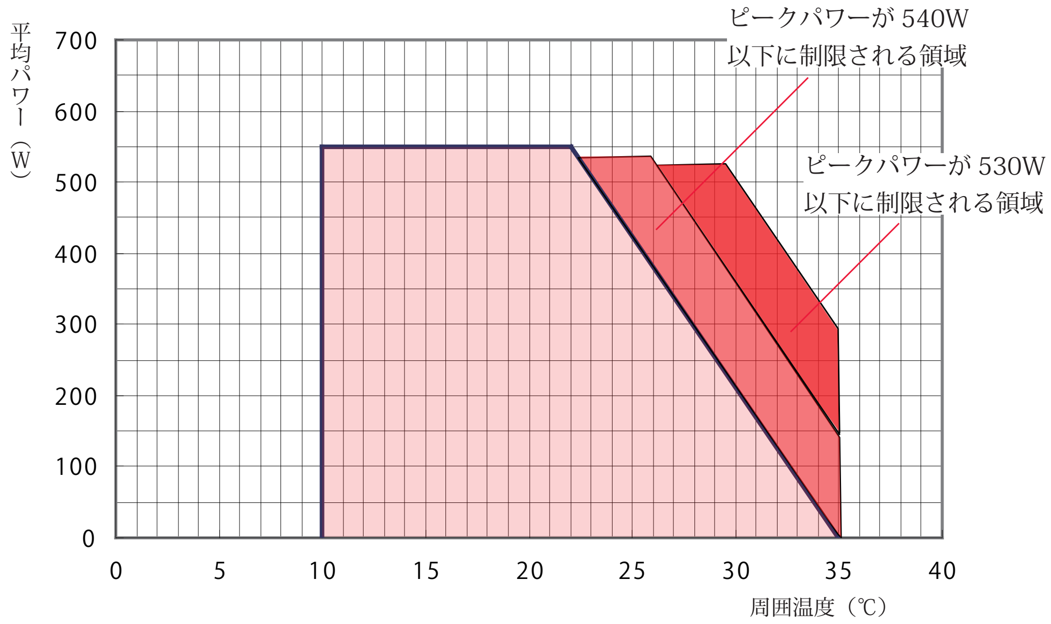
21℃を超える周囲温度環境下では、平均パワー（使用率）によってピークパワーの制限があります。以下のグラフを参照し、ピークパワーが制限を超えないように設定してください。

例）周囲温度 35℃で平均パワー 300W で使用する場合のピークパワー制限は 5.3kW です（REPEAT モード）。この場合、設定するパルス波形は 5.3kW 以下で構成してください。（5.3kW を超える部分を含めないでください。）

REPEAT モード



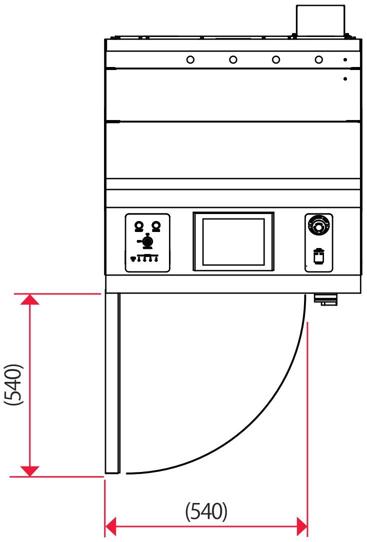
CW モード



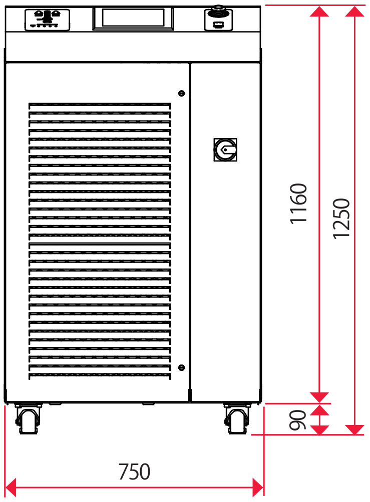
外形寸法図

単位：mm

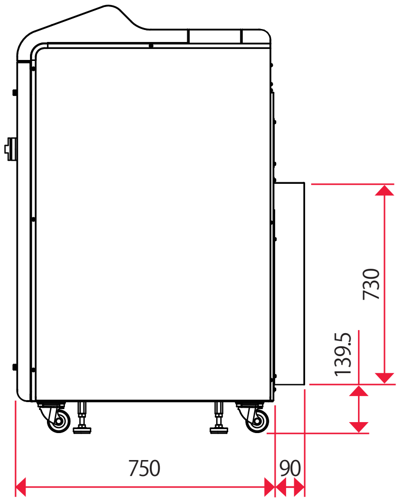
上面



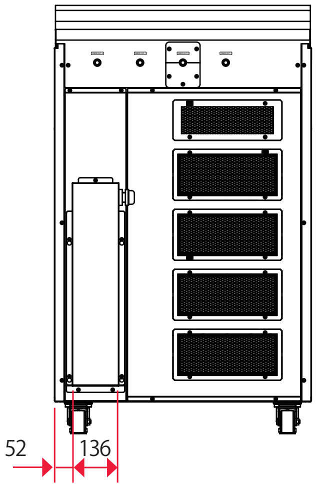
前面



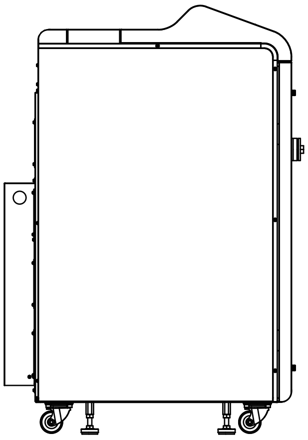
右側面



背面



左側面



タイムチャート

LD を点灯し、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

　操作パネルによる動作時（PANEL CONTROL）

　外部入力信号による動作時（EXTERNAL CONTROL）

時間 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）

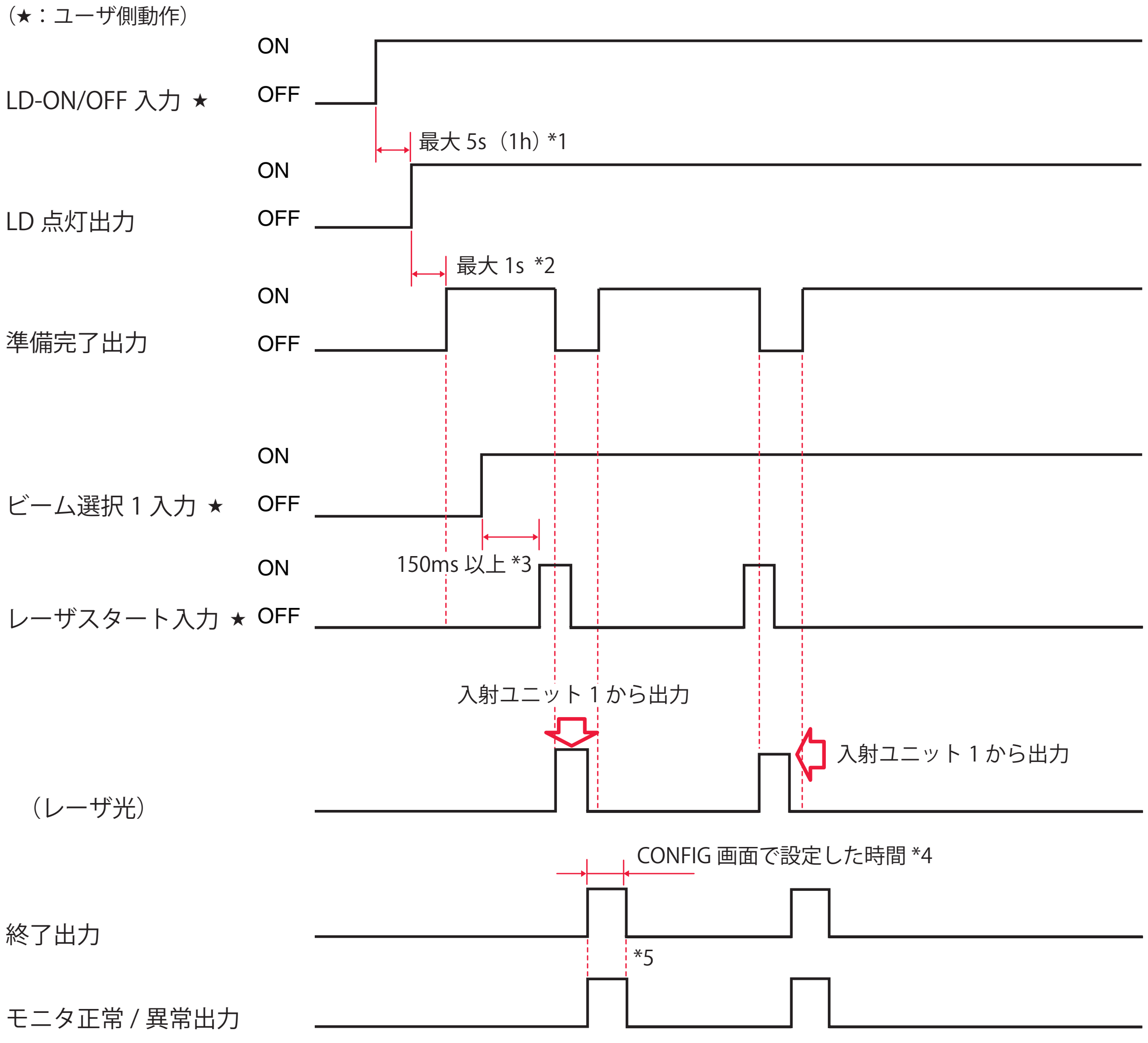
繰り返し動作（50pps 以上）時（EXTERNAL CONTROL）

⇒ 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。
操作パネルで制御する 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、操作パネルの場合は 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（レーザストップ）が閉路されている状態で 2 番ピン（レーザスタート）を閉路すると出力し、3 番ピンを開路すると出力を停止します。13 番ピン（準備完了）が閉路になっていることを確認してから、2 番ピンを閉路してください。

単一 ... 操作パネルによる動作時（PANEL CONTROL）

操作パネルで「BEAM」設定ボタンを押し、「BEAM 1」に ON を設定して防護シャッタを開き、入射ユニット 1 からレーザ光を出力した場合の時間経過を示します。

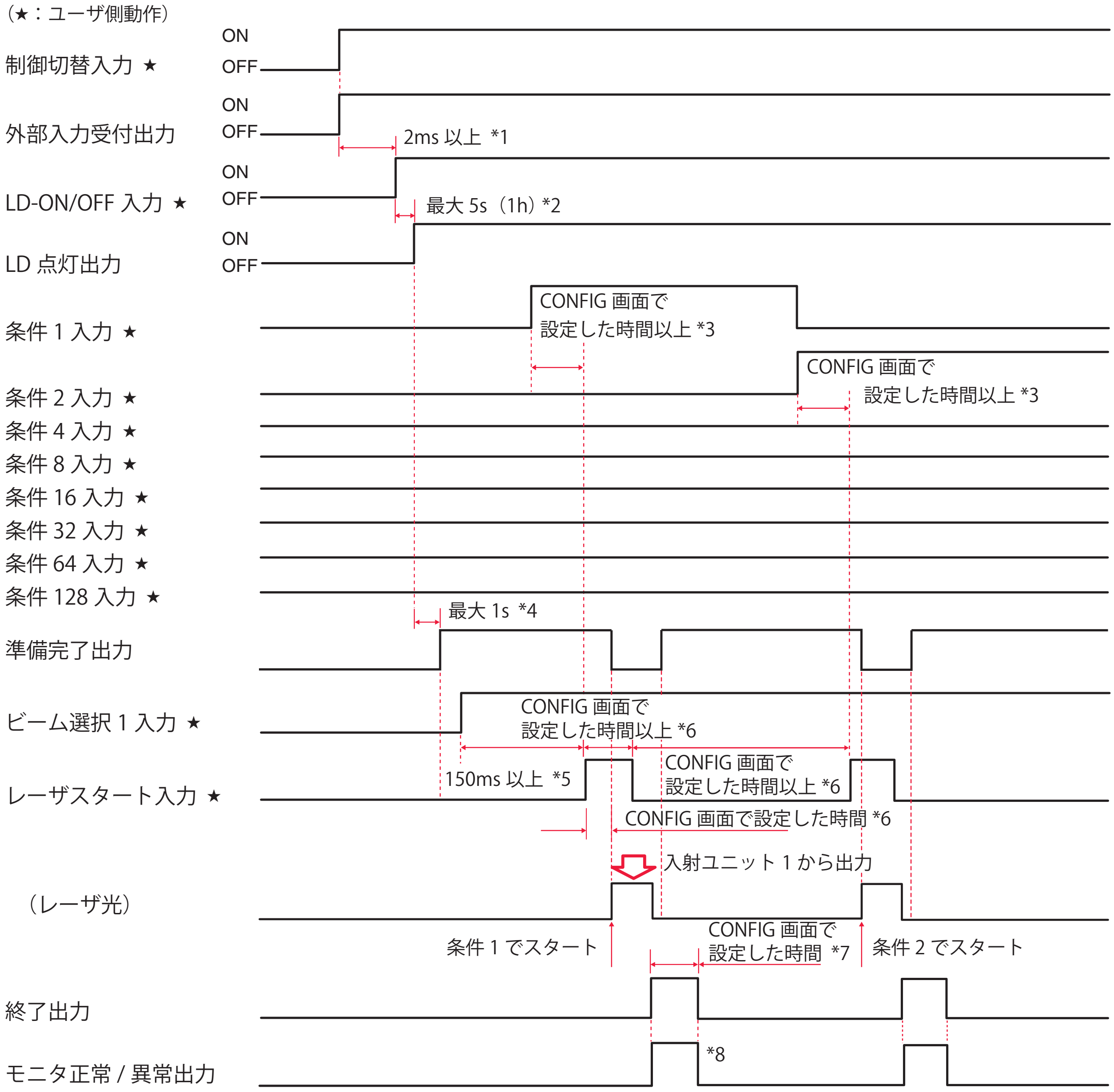


*1	最大 5s（1h）	LD 点灯時間。ファイバレーザモジュールの温度が 10℃以上の場合、最大 5s。10℃未満の場合、10℃になるまで信号は出力されません（最大 1h）。
*2	最大 1s	レーザ出力の準備時間。REPEAT モードでは、平均出力を 0.600kW 以下に保つため、レーザ出力後も信号は一定時間落ちたままとなります。有効なスケジュールが選択されていないと、出力されません。
*3	150ms 以上	シャッタ動作時間。BEAM 選択後、シャッタ作動のため一定時間後、レーザスタート入力信号が入る。
*4		レーザ出力後、終了信号が出力される時間。
*5		レーザエネルギーが、設定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、*5 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、条件信号入力、ビーム 1 を選択して、入射ユニット 1 からレーザ光を出力した場合の時間経過を示します。



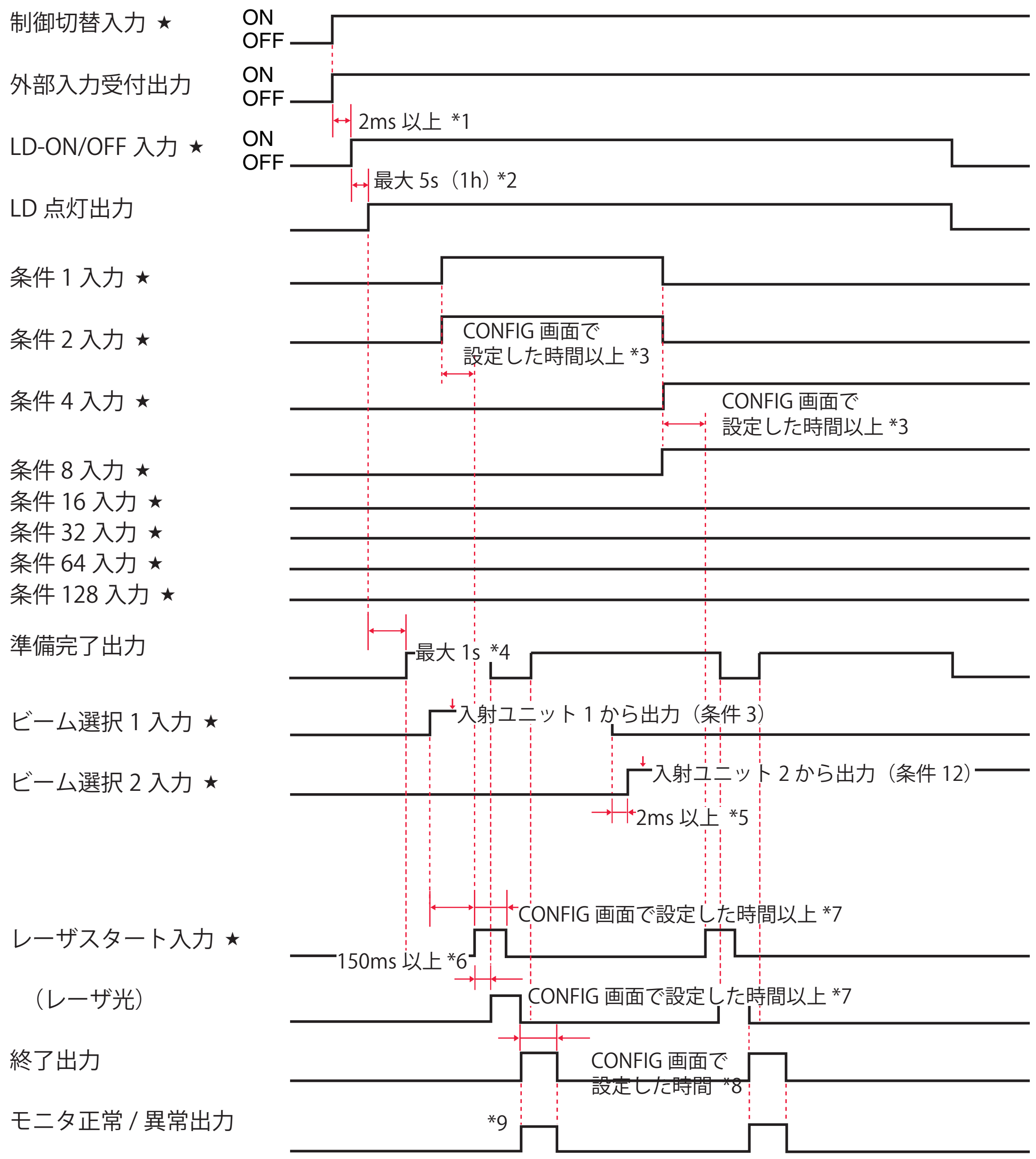
*1	2ms 以上	制御切替時間。
*2	最大 5s（1h）	LD 点灯時間。
*3		条件信号の受付時間（条件信号入力から条件確定までの時間）。
*4	最大 1s	レーザ出力の準備時間。
*5	150ms 以上	シャッタ動作時間。
*6		レーザスタート信号の受付時間（信号入力から出力までの時間）。 レーザスタート信号から発振するまでの時間は CONFIG 画面で設定した時間から 50 ～ 100 μ s です。
*7		レーザ出力後、終了信号が出力される時間。
*8		レーザエネルギーが設定してあるモニタ出力上限値（HIGH）および下限値（LOW）の範囲内かどうかを示す信号が出力される時間。

*3、*6 は出荷時は 4ms ですが、CONFIG 画面で 0.1、1、2、8、16ms に変更できます。
*7、*8 は出荷時は 20ms ですが、CONFIG 画面で 30、40ms に変更できます。

時間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、条件信号入力、ビーム 1、2 を選択して、入射ユニット 1、2 からレーザ光を出力した場合の時間経過を示します。

（★：ユーザ側動作）

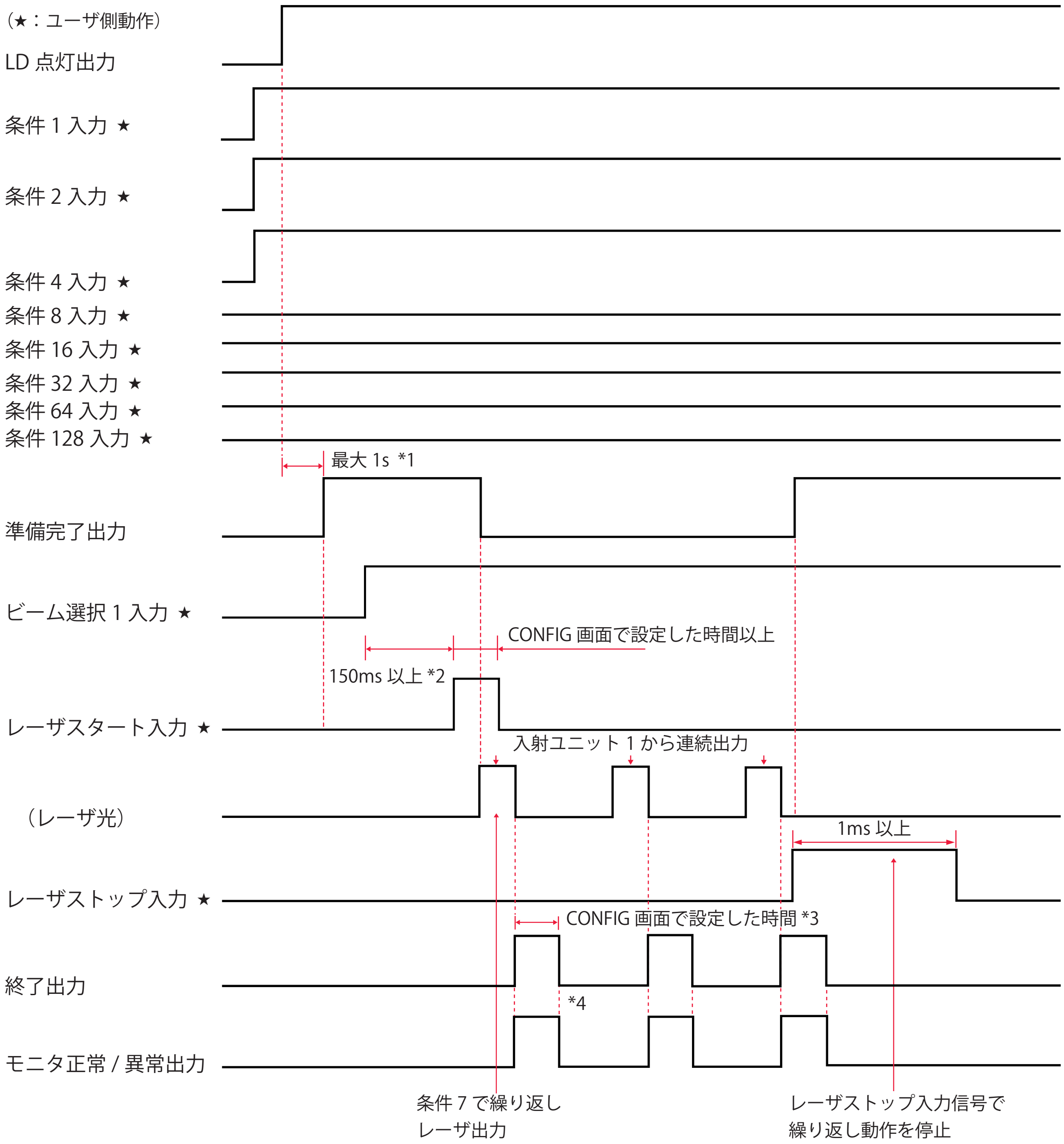


*1	2ms 以上	制御切替時間。
*2	最大 5s（1h）	LD 点灯時間。
*3		条件信号の受付時間（条件信号入力条件確定までの時間）。
*4	最大 1s	レーザ出力の準備時間。
*5	2ms 以上	シャッタ動作の切替時間。
*6	150ms 以上	シャッタ動作時間。
*7		レーザスタート信号の受付時間（信号入力から出力までの時間）。
*8		レーザ出力後、終了信号が出力される時間。
*9		レーザエネルギーが、設定してあるモニタ出力上限値（HIGH）および下限値（LOW）の範囲内かどうかを示す信号が出力される時間。

*3、*7 は出荷時は 4ms ですが、CONFIG 画面で 0.1、1、2、8、16ms に変更できます。
*4 は、指定した条件入力に値が入っていないと準備完了信号が出力されません。
*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、条件信号入力、ビーム 1 を選択して、入射ユニット 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。

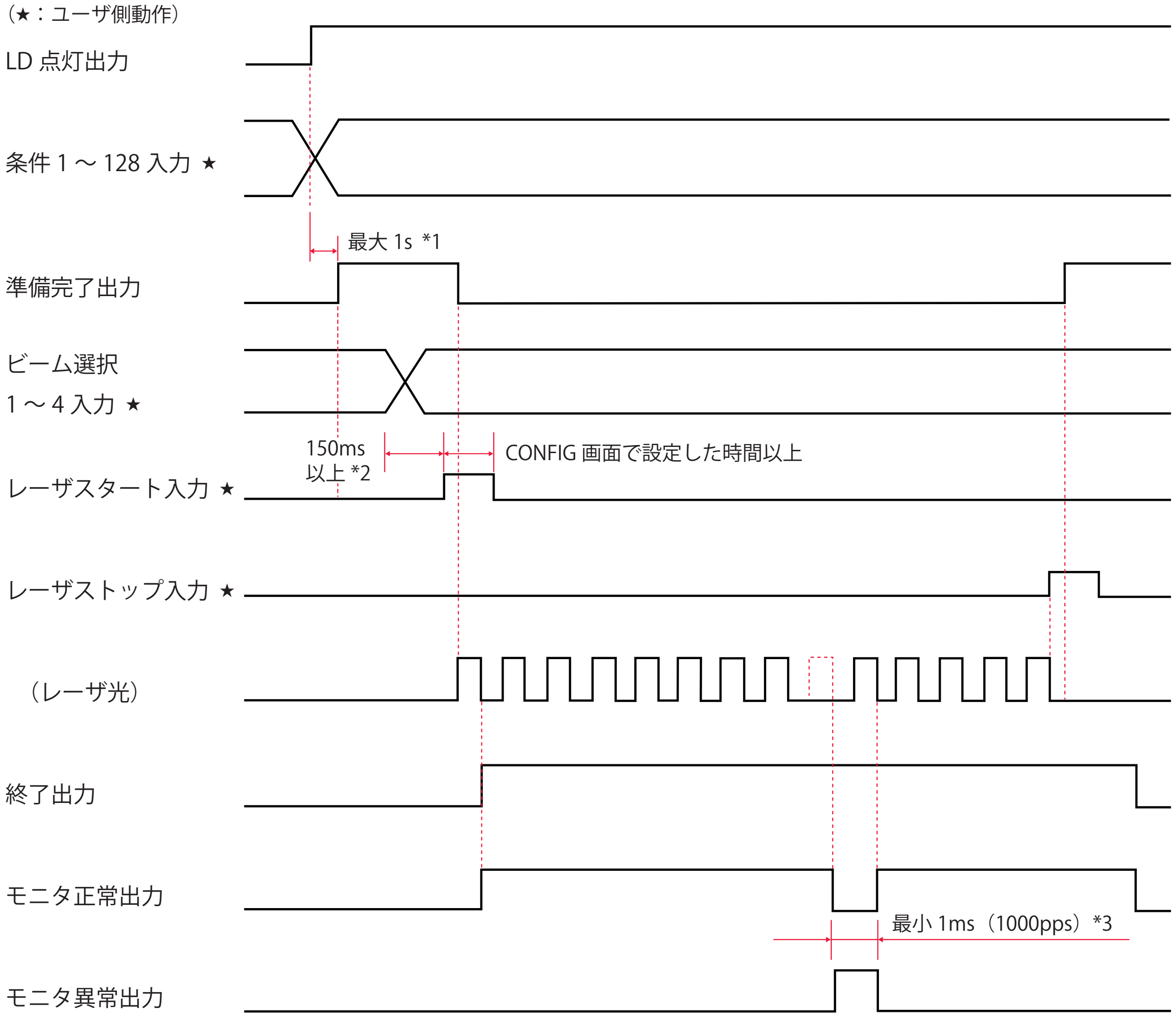


*1	最大 1s	レーザ出力の準備時間。
*2	150ms 以上	シャッタ動作時間。
*3		レーザ出力終了後、終了信号が出力される時間。
*4		レーザエネルギーが、設定してあるモニタ出力上限値（HIGH）および下限値（LOW）の範囲内かどうかを示す信号が出力される時間。

*3、*4 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	最大 1s	レーザ出力の準備時間。
*2	150ms 以上	シャッタ動作時間。
*3	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

レーザ溶接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.141
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.141
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.85
ETX	コンピュータ間の通信で使用する制御コード。→ P.141
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.81
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.83
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.45
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.45
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.141
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.45
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。

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.148
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.148
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.148
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.81
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.45
STX	コンピュータ間の通信で使用する制御コード。→ P.141
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.148
◆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.104
インタロック	危険な装置や設備がある場所に接近すると機械の動作を停止させるなど、危険防止のための回路のこと。
◆か	
ガイド光	レーザ光の照射位置を確認し、位置調整するための補助光のこと。波長 380nm から 780nm の、人の目で見える光。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.58
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.45
コモン	共通線。回路や配線の中で、複数の箇所が共通して同じ箇所へ接続しているところを指す。電気回路には A 接点、B 接点、コモンがあり、コモン接点はこれらの A、B 接点に共通して通じている。COM（common）のこと。
◆さ	
サージ	電気回路などに瞬間的に加わる異常な過電圧や過電流。→ P.45
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。
時間分岐	レーザ光の分岐仕様。内蔵された時間分岐ユニットのミラーの作動により、1 本の光ファイバにレーザ光を出力する。本装置の時間分岐仕様に搭載されている。→ P.104

時間分岐ユニット	レーザを反射させるミラーを搭載したユニット。ミラーが作動して選択した光ファイバへレーザ光を出力する。本装置の時間分岐仕様において、レーザ発振部に内蔵されている。→ P.105
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。入射ユニットに接続した光ファイバを接続する。→ P.26、46
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.139
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.41
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.139
◆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.81
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.139
◆な	
入射ユニット	レーザ光を光ファイバに伝送するユニット。→ P.26
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.83、85
◆は	
発振器	レーザ溶接機においては、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.139
パルス幅	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.81
ピークパワー	レーザ溶接においては、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 REPEAT モードが kW（キロワット）、CW モードが 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.121
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.104
保護メガネ	レーザ光から目を保護するためにかける保護メガネ。レーザの波長により種類が分かれている。
◆ら	
リモートインタロック	レーザ機器を安全に使用する対策として、非常時にレーザ出力を遮断する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.125、126
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。レーザ溶接機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.9
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。
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。
漏電遮断器	電源から接地への漏洩電流を検出した際に回路を遮断する安全装置。
◆わ	
ワークディスタンス	レーザ光の出射位置からレーザ溶接対象物（ワーク）までの距離。

出力条件データ記入表［FORM:FIX］-1

項目		設定範囲	No. / 単位	SCHEDULE（No. は自由にご記入ください）															
↑SLOPE	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
FLASH1	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
COOL1	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
FLASH2	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
COOL2	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
FLASH3	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
↓SLOPE	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
PEAK POWER		1.000 ～ 5.500	kW																
REPEAT		0001 ～ 1000	pps																
SHOT		0001 ～ 9999																	
ENERGY	HIGH	00.000 ～ 99.999	J																
	LOW	00.000 ～ 99.999	J																

NETWORK # ________________

出力条件データ記入表［FORM:FIX］-2

項目		設定範囲	No. / 単位	SCHEDULE（No. は自由にご記入ください）															
↑SLOPE	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
FLASH1	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
COOL1	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
FLASH2	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
COOL2	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
FLASH3	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
↓SLOPE	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
PEAK POWER		1.000 ～ 5.500	kW																
REPEAT		0001 ～ 1000	pps																
SHOT		0001 ～ 9999																	
ENERGY	HIGH	00.000 ～ 99.999	J																
	LOW	00.000 ～ 99.999	J																

NETWORK # ____________

出力条件データ記入表［FORM:FLEX］-1

項目		設定範囲	No.	SCHEDULE（No. は自由にご記入ください）															
			単位																
POINT 01	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 02	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 03	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 04	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 05	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 06	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 07	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 08	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 09	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 10	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 11	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 12	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 13	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 14	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 15	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																

出力条件データ記入表［FORM:FLEX］-2

項目		設定範囲	No. / 単位	SCHEDULE（No. は自由にご記入ください）															
POINT 16	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 17	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 18	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 19	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 20	TIME	00.0 ～ 50.0	ms																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
PEAK POWER		1.000 ～ 5.500	kW																
REPEAT		0000 ～ 1000	pps																
SHOT		0001 ～ 9999																	
ENERGY	HIGH	00.000 ～ 99.999	J																
	LOW	00.000 ～ 99.999	J																

NETWORK # ______________________

出力条件データ記入表［FORM:CW］-1

項目		設定範囲	No. / 単位	SCHEDULE（No. は自由にご記入ください）															
POINT 01	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 02	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 03	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 04	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 05	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 06	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 07	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 08	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 09	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 10	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 11	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 12	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 13	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 14	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 15	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																

出力条件データ記入表［FORM:CW］-2

項目		設定範囲	No. / 単位	SCHEDULE（No. は自由にご記入ください）															
POINT 16	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 17	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 18	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 19	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
POINT 20	TIME	00.0 ～ 99.9	sec																
	POWER	000.0 ～ 200.0	%																
PEAK POWER		100 ～ 550	W																
AVERAGE	HIGH	000 ～ 999	%																
	LOW	000 ～ 999	%																

NETWORK # ____________________

索引

A

AVERAGE 101

B

BRMON コネクタ 36

C

CONFIG 画面 67
CONTROL DEVICE 59
COOL 82
CW 81

D

DELIVERY SYSTEM 59
DUTY 93

E

EMISSION ランプ 35, 110
ENERGY 101
ERROR LOG 59
EXTERNAL CONTROL 53, 60
  E-STOP コネクタ 37, 126
  E-STOP コネクタ出力用ピン 127
  E-STOP コネクタ入力用ピン 126
  EXT.I/O(1) コネクタ 37, 119
  EXT.I/O(1) コネクタ出力用ピン 120
  EXT.I/O(1) コネクタ入力用ピン 120
  EXT.I/O(2) コネクタ 37, 122
  EXT.I/O(2) コネクタ出力用ピン 123
  EXT.I/O(2) コネクタ入力用ピン 122
  PLC 117
  REM. I/L コネクタ 37, 125
  外部入出力信号接続例 130
  コネクタ 118
  接続 118
Ext. I/O 59

F

FIX 81, 86
FLASH 81, 87, 113
FLEX 81
FORM 86
FREQUENCY 94

G

GOOD COUNT 97, 102
GUIDE 58
GUIDE BLINK 68

H

HIGH 101, 103

I

INITIALIZE 画面 78

L

LANGUAGE 67
LASER CONT.OUT コネクタ 49
LASER ENGINE 65
LASER START/STOP ボタン 35, 110
LASER ランプ 35
LD 57
LOW 101, 103

M

MAIN POWER スイッチ 33
MODU 82, 84, 85, 94
MODULATION 94
MODULATION 画面 93
MONITOR 画面 101

N

NETWORK 69

P

PANEL CONTROL 53, 60
PASSWORD 画面 71

PEAK POWER 81, 83, 85, 112
PEAK-POWER SYNCHRONIZE 67, 77, 79
POWER ランプ 36
PWRMON コネクタ 36

R

READY ランプ 35
REFERENCE VALUE 82, 84
REPEAT 82, 84, 87
RS-485 CONTROL 54, 61
  RS-232C/RS-485 変換アダプタ 31, 50
  RS-485(1) コネクタ 37
  RS-485(2) コネクタ 37
  コード一覧表 141
  制御コード 141
  接続 138
  設定値・モニタ値一覧 145
  通信条件 139

S

SCHEDULE 57
SCHEDULE 画面 81, 83, 85
SEAM 82, 84, 90
SEAM 画面 90
SHOT 82, 84, 87
SHOT COUNT 97, 102
SHUTTER 115
↑ SLOPE 81
↓ SLOPE 82
STATUS 画面 59

V

VERSION 59

W

WAVE 94

う

受付時間 107

え

エアフィルタ 34, 166
エラー No. 167

お

オプション品 30

か

ガイド光 58

け

警告・危険シール 19

し

時間分岐 26, 104
時間分岐ユニット 104, 105
条件信号受付時間 107

せ

接地工事 41

そ

操作パネル 35, 110

た

タッチパネル 56

て

定型波形 81, 86
電源入力端子 36

に

任意波形 81

は

パスワード 71

ひ

光ファイバ
  接続方法 46
  最小曲げ半径 9, 18, 46
  光ファイバ取入口 35, 36

ふ

付属品 28
分岐 104
　分岐仕様 104
分岐ミラー 104

ほ

防護シャッタ 104, 106
保守部品 164
本体外形・寸法 181

れ

レーザ安全管理者 9
レーザ光
　1 秒間の出力回数 82, 84, 87, 90
　アップスロープ 81, 87, 113
　グラフ表示 89
　出力時間 87, 113
　出力値 87, 113
　ダウンスロープ 82, 87
　定型波形 81, 86
　ポイント 83, 85
　レーザ出力エネルギー 82, 84
　レーザ出力ピーク値 81, 83, 85, 86
レーザ光（モニタ）
　上限値と下限値 101, 103
　総出力回数 97, 102
　測定値 101, 102
　適正出力回数 97, 102
　平均パワー 101
レーザコントローラ , 49
レーザスタート信号受付時間 107