

YAGレーザー溶接機

ML-2052A

取扱説明書



このたびは、弊社の製品をお買い求めいただき、まことにありがとうございます。
この「取扱説明書」は、操作方法および使用上の注意事項を記載してあります。ご使用前に、
この「取扱説明書」をよくお読みになり、正しくお使いください。また、お読みになった後は、
いつでも見られるところに保管してください。

もくじ

1. 特に注意していただきたいこと

(1) 安全上の注意	1-1
(2) 取扱上の注意	1-4
(3) 冷却水について	1-6
(4) 装置運搬時の注意	1-7
(5) 廃棄について	1-8
(6) 安全のための警告・説明ラベル	1-8

2. 特長 2-1

3. 各部の名称とそのはたらき

(1) 正面	3-1
(2) 正面 (前扉を開けた状態)	3-2
(3) 上面・側面・背面	3-4
(4) レーザ発振器部	3-5
(5) 操作パネル	3-7

4. 設置

(1) 電源の供給	4-1
(2) 冷却水の給水	4-2
(3) 光ファイバの接続	4-2
(4) レーザコントローラ (別売) の接続	4-5
(5) 設置条件	4-6

5. 入出力

(1) EXT. I/O コネクタ	5-1
(2) 外部入力信号の接続例	5-3
(3) EXT. I/O (1) (2) コネクタの入力用ピン	5-5
(4) 外部出力信号の接続例	5-8
(5) EXT. I/O (1) (2) コネクタの出力用ピン	5-9
(6) EMERGENCY STOP コネクタ	5-10
(7) REMOTE INTERLOCK コネクタ	5-11

6. 画面の説明

(1) 画面の切り換え	6-1
(2) 各画面の表示内容	6-2
(3) 各画面の設定	6-3
(4) パスワードによる保護機能	6-11
(5) レーザスタート信号と条件信号の受付時間変更	6-14
(6) ファイバセンサつき出射ユニット使用時の設定	6-16

7. タイムチャート

(1) 操作パネルからの動作時（同時 2 分岐）	7-1
(2) 外部入力信号動作時（同時 2 分岐）	7-2
(3) 外部入力信号動作時（時間 2 分岐）	7-3
(4) 繰り返し動作時（同時 2 分岐）	7-4
(5) 繰り返し動作時（20pps 以上）	7-5

8. レーザ加工

(1) 起動方法	8-1
(2) 溶接条件の設定	8-3
(3) レーザ光の出力	8-4
(4) 終了方法（電源を切る）	8-9

9. メンテナンス

(1) クーラユニット部	9-1
(2) レーザ発振器部	9-6
(3) 電源部	9-12

10. 仕様

(1) 仕様	10-1
(2) 冷却水能力	10-2
(3) 製品構成	10-3
(4) 付属品	10-7
(5) 別売品	10-8

11. 外部通信機能

(1) 概要	11-1
(2) データ転送	11-1
(3) 構成	11-3
(4) コマンドの内容	11-5
(5) 設定値、モニタ値の内容	11-13
(6) 異常内容一覧	11-18
(7) INITIAL 画面	11-19
(8) 外部通信一覧表	11-21
(9) プリントアウト機能	11-22

12. 外観図

(1) 本体外観図	12-1
(2) 警告・危険シール表示内容	12-2
(3) レーザコントローラ（別売）	12-3

13. 故障かなと思ったら**14. 条件データ表**

1. 特に注意していただきたいこと

(1) 安全上の注意

ご使用の前に、この「安全上の注意」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。

■表示の意味は、次のようになっています。

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。



△記号は、危険・警告・注意を促す内容があることを表します。

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

感電や発火のおそれがあります。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、レーザー光が直接目に入ると失明するおそれがあります。



装置の焼却、破壊、切断、粉碎や化学的な分解を行わない

本製品には、ガリウムヒ素（GaAs）を含む部品が使用されています。

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 007 以上の保護メガネを着用してください。保護メガネを着用しても、保護メガネを通してレーザー光が直接目に入ると失明するおそれがあります。保護メガネはレーザー光を減衰するもので、遮断できるものではありません。



YAG 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。



レーザー加工中や加工終了直後は、ワークにさわらない

ワークが高温になっている場合があります。



指定されたケーブル類を確実に接続する

容量不足のケーブル類を使用したり、接続の仕方が不十分だと、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弊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弊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おそれがあります。



ストッパを使う

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



ペースメーカーを使用の方は近づかない

心臓のペースメーカーを使用している方は、医師の許可があるまで操作中の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、ペースメーカーの作動に悪影響を及ぼします。

注意



水をかけない

電気部品に水がかかると、感電やショートのおそれがあります。



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

レーザー照射時に発生する散り(スパッタ)が、可燃物に当たると、火災の原因となります。

可燃物が取り除けない場合は、不燃性のカバーで覆ってください。



YAG 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。発火するおそれがあります。



毛布や布などをかぶせない

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



この装置を、金属加工以外の用途に使わない

指定の使用法以外の使い方は、感電や発火の原因となることがあります。



作業用の衣服を着用する

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



消火器を配備する

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。



保守点検を定期的実施する

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

(2) 取扱上の注意

- ① 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** 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。
- ② レーザ光にさらされるおそれのある区域は、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。
- ③ 本製品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のご使用は、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 15A 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 種接地工事を必ず行ってください。
- ④ 本製品の据え付け時の調整は、当社エンジニアが行いますので、立ち上げ時の調整方法については記載していません。
また、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。
据え付けに必要なスペースおよび電源については、**4. 設置**をご覧ください。
- ⑤ 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。
- ⑥ 周囲温度 5～30℃、周囲湿度 85%以下の、急激に温度が変化しない場所で使用してください。また、次のような場所での使用は避けてください。
 - ・ ちり、ほこり、オイルミストの多いところ
 - ・ 振動や衝撃の多いところ
 - ・ 薬品などを扱うところ
 - ・ 強いノイズ発生源が近くにあるところ
 - ・ 結露するようなところ
 - ・ CO₂ NO_x SO_x などの濃度が高い雰囲気中 (CO₂ 濃度 0.1%以上の場所では、イオン交換樹脂の寿命が短くなる場合があります。)
- ⑦ 冬などに、気温が 0℃以下になると冷却水が凍結して、装置が破損することがあります。
特に寒冷地では凍結しやすいため、0℃以下の環境にならないように、ご注意ください。
0℃以下になる場合は、「長期使用しない場合、または 0℃以下になる場合の水抜き」を行って、水を完全に抜き取ってください (P. 9-1 参照)。

1. 特に注意していただきたいこと

- ⑧ 暖房始動時などの急激な温度変化があった場合、YAG ロッド端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しばらくたってから、運転を開始してください。
- ⑨ 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、変色や変形のおそれがあるので、使用しないでください。
- ⑩ 本体内部にネジなどの異物を入れると、故障の原因となりますので、おやめください。
- ⑪ スイッチ・ボタン類は、手でていねいに操作してください。
乱暴な操作、ドライバーやペン先での操作は、故障や破損の原因となります。
- ⑫ 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換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。
- ⑬ 外板および蓋は、接続線によって本体と電氣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、発振部の光路を妨げたり、外板とフレームの間に挟まれないように注意してください。
- ⑭ 光ファイバは、最小曲げ半径以下に曲げたり、強いショックを与えると破損し、使用できなくなります。

コア径	最小曲げ半径
φ0.1mm	100mm
φ0.2mm	100mm

- ⑮ 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安全対策が必要です。

※ 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。

- ※ 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。

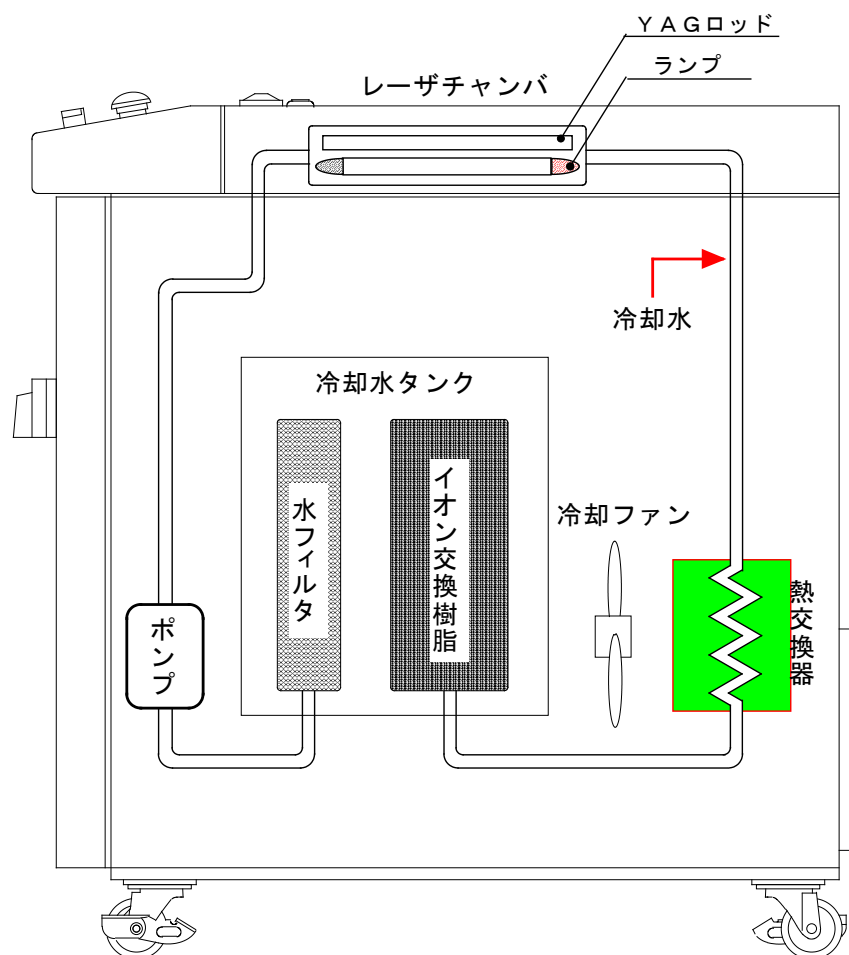
日本産業規格 JIS C 6802「レーザ製品の安全基準」

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」

1. 特に注意していただきたいこと

(3) 冷却水について

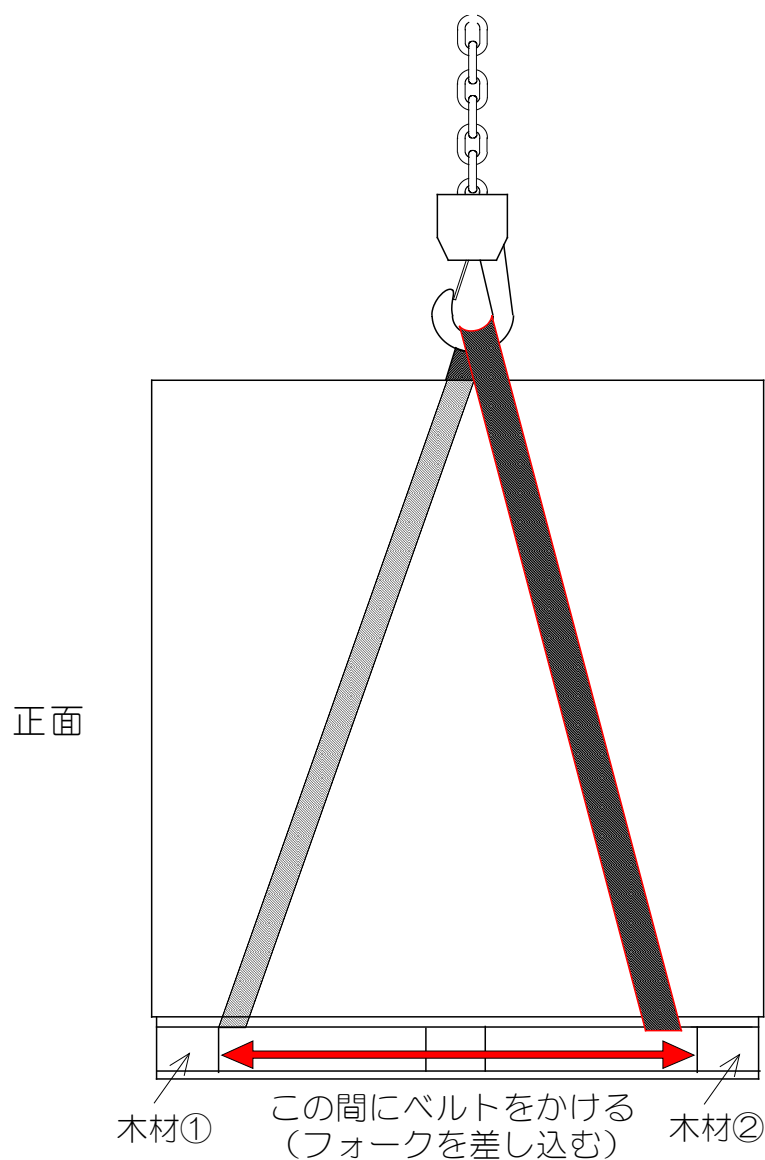
本装置はランプおよび YAG ロッドを冷やすために冷却水を使用します。
 冷却水には、イオン交換水または精製水をご使用ください。
 水道水・工業用水・地下水・超純水(抵抗率 $16\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上)などをお使いになりますと、腐食したり目詰まりを起こしたりして、装置が故障する原因となります。



(4) 装置運搬時の注意

危険ですので、レーザ装置の運搬に際しては、以下の注意事項をお守りください。

- レーザ装置は、運搬の際には梱包してください。
- 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 100kg 以上のフォークリフト、クレーン、ベルトなどを使用してください。
- フォークリフト、クレーン、ベルトなどで持ち上げるときは、ダンボール下部の木材①、②の間で支えるようにしてください。
- 平坦な場所での移動は、キャスターを使い運んでください。

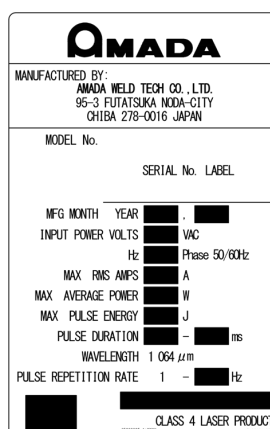
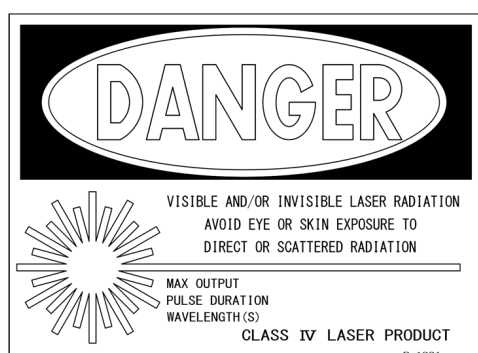


(5) 廃棄について

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

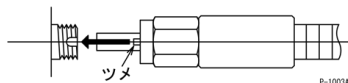
(6) 安全のための警告・説明ラベル

本装置には、これらのラベルが貼られています。
ラベ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。



ご注意

レーザ装置本体へのファイバー接続は“ツメ”を溝に合わせて差し込んで手で確実にネジを締めて下さい。（工具は使用しないで下さい）

**危険**

失明、やけどをするおそれがありますので絶対にカバーを外したままレーザ発振させないでください。

P-1002

注意**CAUTION**

この部品を取り外すと高電圧がOFFになりYAGレーザは発振しません。

メンテナンス作業時以外には取り外さないでください。

IF THIS PART IS REMOVED, HIGH VOLTAGE IS TURNED OFF AND YAG LASER DOES NOT OSCILLATE. DO NOT REMOVE FOR PURPOSES OTHER THAN MAINTENANCE WORK.

P-1004-02

注意

気温が0℃以下になりますと、冷却用の水が凍結し、装置が破損するおそれがあります。特に寒冷地におきましては、凍結しやすいため、0℃以下の環境にならないようご注意ください。

0℃以下になる場合は、取扱説明書をご覧になり、レーザキャビティ内、熱交換器内、ポンプ内、電磁弁内、配管内の水を完全に抜き取ってください。

CAUTION

COOLING WATER WILL FREEZE AND EQUIPMENT MAY BE BROKEN BELOW 0°C. PARTICULARLY IN COLD DISTRICTS. TAKE CARE THAT THE TEMPERATURE OF THE EQUIPMENT DOES NOT FALL BELOW 0°C.

WHEN AMBIENT TEMPERATURE WILL FALL BELOW 0°C, SEE OPERATION MANUAL AND DRAIN WATER FROM LASER CAVITY, HEAT EXCHANGER, PUMP, SOLENOID VALVE AND PIPING.

P-1487

CAUTION

SET THE POLARITY OF THE LAMP CORRECTLY

注意

ランプの極性に注意してください。



P-1539

1. 特に注意していただきたいこと

2. 特長

レーザパワーフィードバック制御と任意波形制御機能により、さまざまなワークに対して、高品質で安定した加工が可能となりました。

- 32 種類の加工条件と波形制御により、さまざまなワークに対応できます。
- 条件を瞬時に切り換えられるので、高速で高品質な溶接ができます。
- 細径光ファイバの使用により、小さなスポット径で加工できます。
- レーザの出力は、同時分岐・時間分岐を含め、3 分岐まで可能です。(オプション)
- 同時分岐では、エネルギーのロスがなく、分岐ごとにほぼ均一の出力が得られます。

操作やメンテナンスが簡単です。

- 配線やフィルタ交換などわずらわしい作業が、前面で楽に行えます。
- 液晶ディスプレイで条件を入力するので、簡単に正確に操作できます。
- 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で、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。
- 高精度光ファイバを採用しているので、ファイバ着脱時の光軸調整が不要です。
- 光ファイバ破断検出機能・光ファイバ装着確認機能(オプション)により、光ファイバの異常がすぐにわかります。(別売のファイバセンサつき出射ユニットが必要です)
- 外部通信機能を使用することにより、レーザ装置の条件やモニタ値などのデータを、集中管理できます。

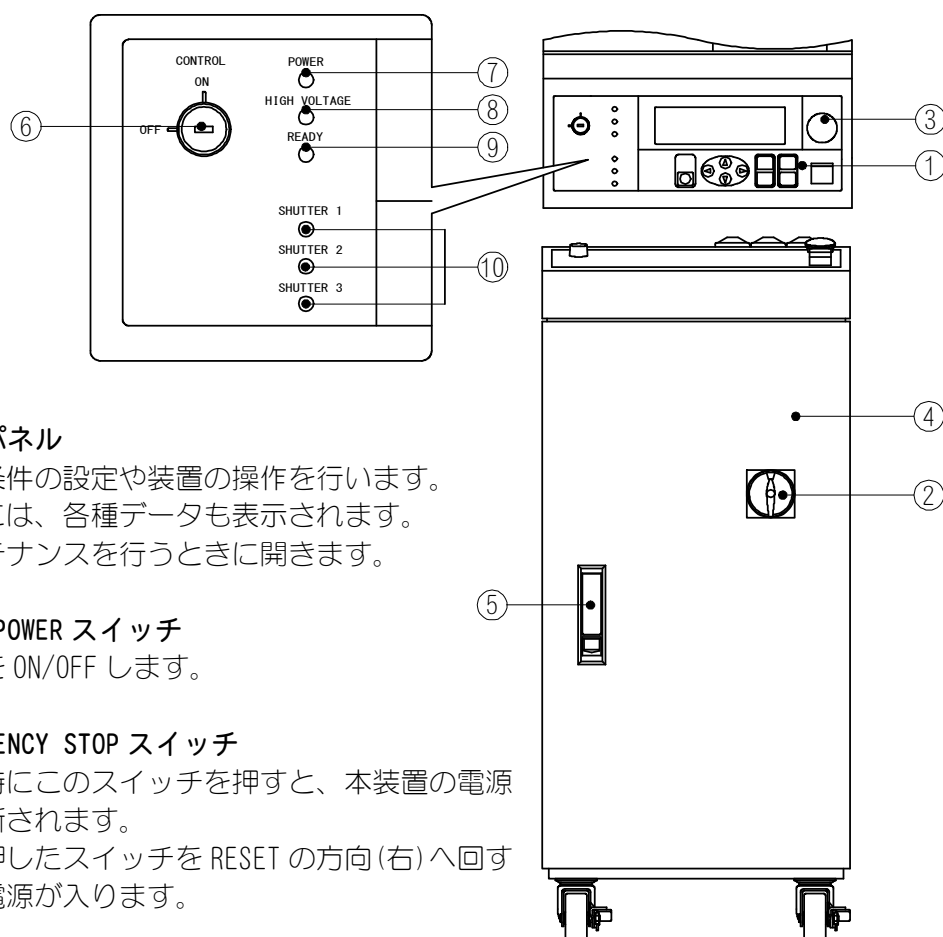
工場環境改善のため、省スペース化を実現しました。

- レーザ電源・発振ヘッド・クーラが一体化されているので、移動・設置が簡単にできます。
- 外部冷却水を使用しないので、配管が不要です。

※ レーザ装置本体は、「JIS C 6802」および「厚生労働省基発第 0325002 号」に準拠しています。

3. 各部の名称とそのはたらき

(1) 正面



① 操作パネル

溶接条件の設定や装置の操作を行います。
液晶には、各種データも表示されます。
メンテナンスを行うときに開きます。

② MAIN POWER スイッチ

電源を ON/OFF します。

③ EMERGENCY STOP スイッチ

非常時にこのスイッチを押すと、本装置の電源が遮断されます。
一度押したスイッチを RESET の方向(右)へ回すと、電源が入ります。

④ 前扉

ケーブル類の接続など、メンテナンスを行うときに開きます。

⑤ 取っ手

前扉の開閉に使用します。
下部にある突起を下にスライドさせると、取っ手が出ます。
前扉を閉めてから、取っ手を元の位置に戻すと、前扉がロックします。

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、スイッチを OFF にしてキーを抜いてください。
キーは、レーザー安全管理者が保管してください。

⑦ 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知らせます。

⑧ HIGH VOLTAGE ランプ

レーザ発振部に高電圧がかかると点灯します。

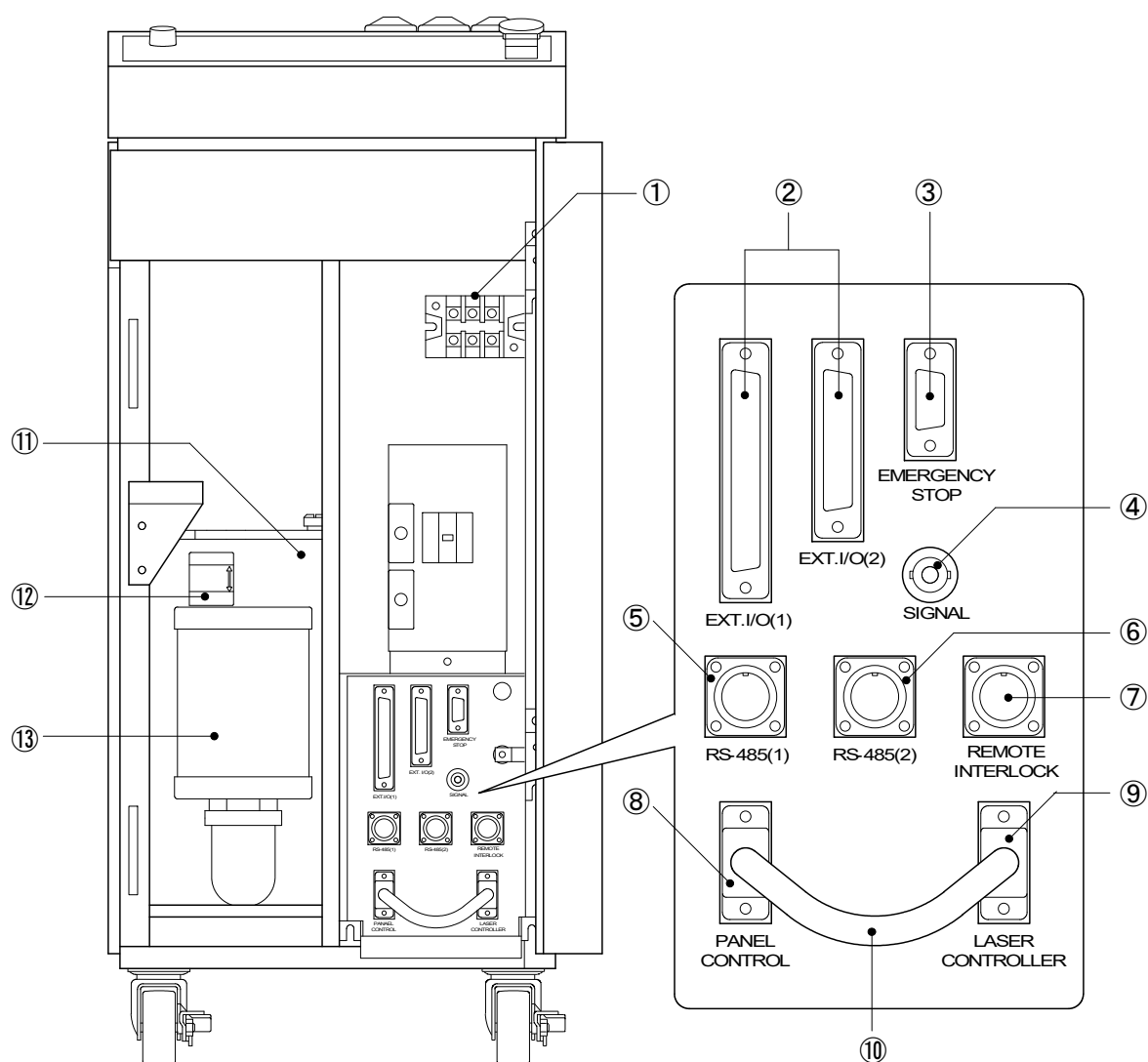
⑨ READY ランプ

コンデンサの充電が完了すると点灯します。

⑩ SHUTTER ランプ (1～3)

1 番から 3 番までの分岐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。

(2) 正面 (前扉を開けた状態)



① 電源入力端子

AC200V/AC220V/AC240V (仕様により変わります) の単相電源、および接地線を接続します。

② 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、起動信号や条件切換信号などの入力を行うコネクタです。

③ EMERGENCY STOP コネクタ

非常停止の入出力信号用コネクタです。

④ SIGNAL 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。

⑤ RS-485 (1) コネクタ

⑥ RS-485 (2) コネクタ

} 外部通信用のコネクタです。

⑦ REMOTE INTERLOCK コネクタ

非常時遮断用のリモートインタロックに接続してください。

このコネクタを開路すると、本装置の分岐シャッタが閉じ、レーザが外部に出ないようになります。

⑧ PANEL CONTROL コネクタ

別売のレーザコントローラを接続して操作する場合は、**短絡ケーブル**を抜いてください。詳しくは、P. 4-5 を参照してください。

⑨ LASER CONTROLLER コネクタ

別売のレーザコントローラを接続して操作する場合は、**短絡ケーブル**を抜いてください。詳しくは、P. 4-5 を参照してください。

⑩ 短絡ケーブル

工場出荷時は、PANEL CONTROL コネクタと LASER CONTROLLER コネクタに接続されています。

このケーブルを抜いて、レーザコントローラを接続すると、本装置を離れたところから操作することができます。詳しくは、P. 4-5 を参照してください。

⑪ 冷却水タンク

YAG ロッド、フラッシュランプ、電源部を冷却する冷却水が入っています。

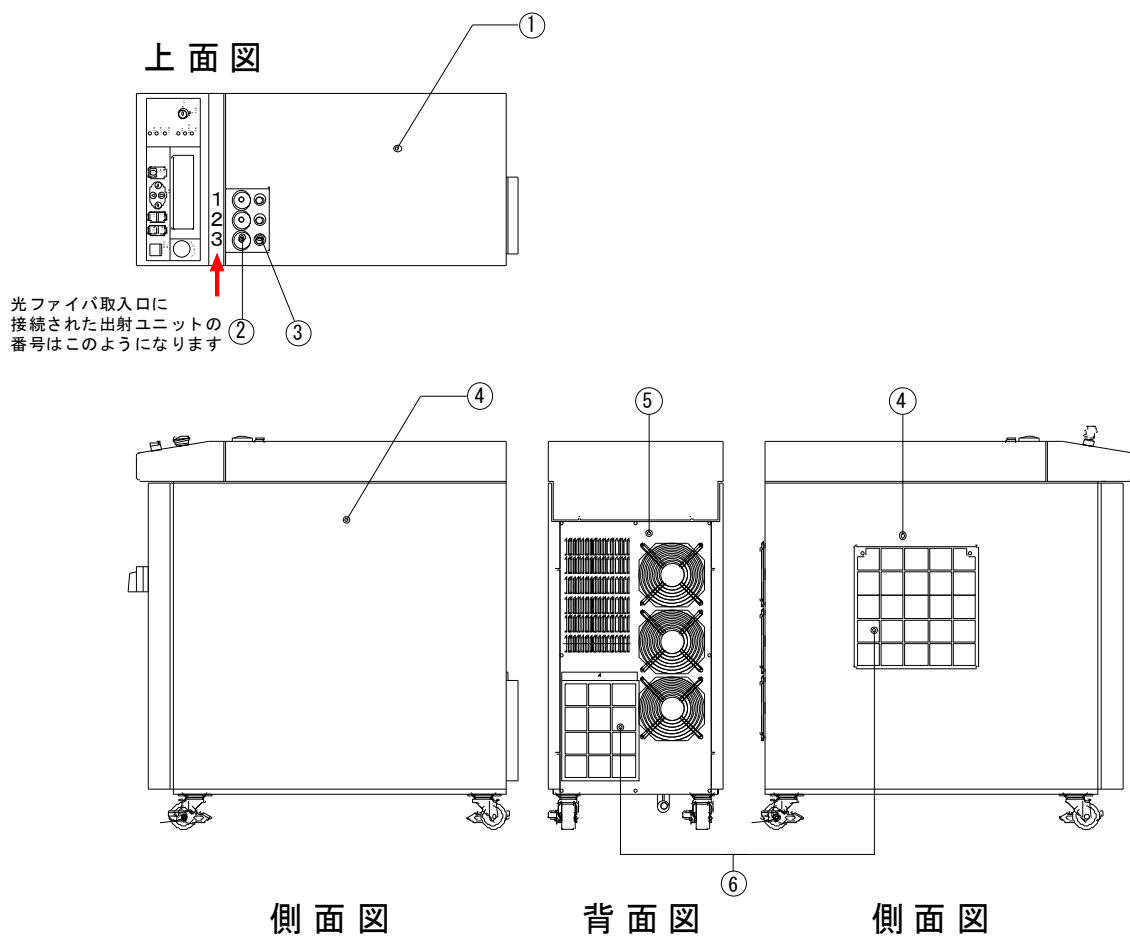
⑫ 水位ラベル

冷却水の適正水位を示します。

⑬ イオン交換樹脂(ディオナイザ)

冷却水の純度を上げます。

(3) 上面・側面・背面



① 上面カバー

レーザ発振部を覆っています。

② 光ファイバ取入口

光ファイバを通す穴です。

装置背面と上面の2か所にあります。

ゴムキャップが付いているので、必要な数（分岐数）だけ穴を開けてください。
そこから光ファイバを通して、入射ユニットに接続します。

③ ケーブル取入口

光ファイバの装着・破断検出用のケーブル（オプション）を通す穴です。

④ 側面カバー

本体両側面のカバーです。中は電源部とクーラです。

⑤ 背面カバー

本体背面のカバーです。中は電源部とクーラです。

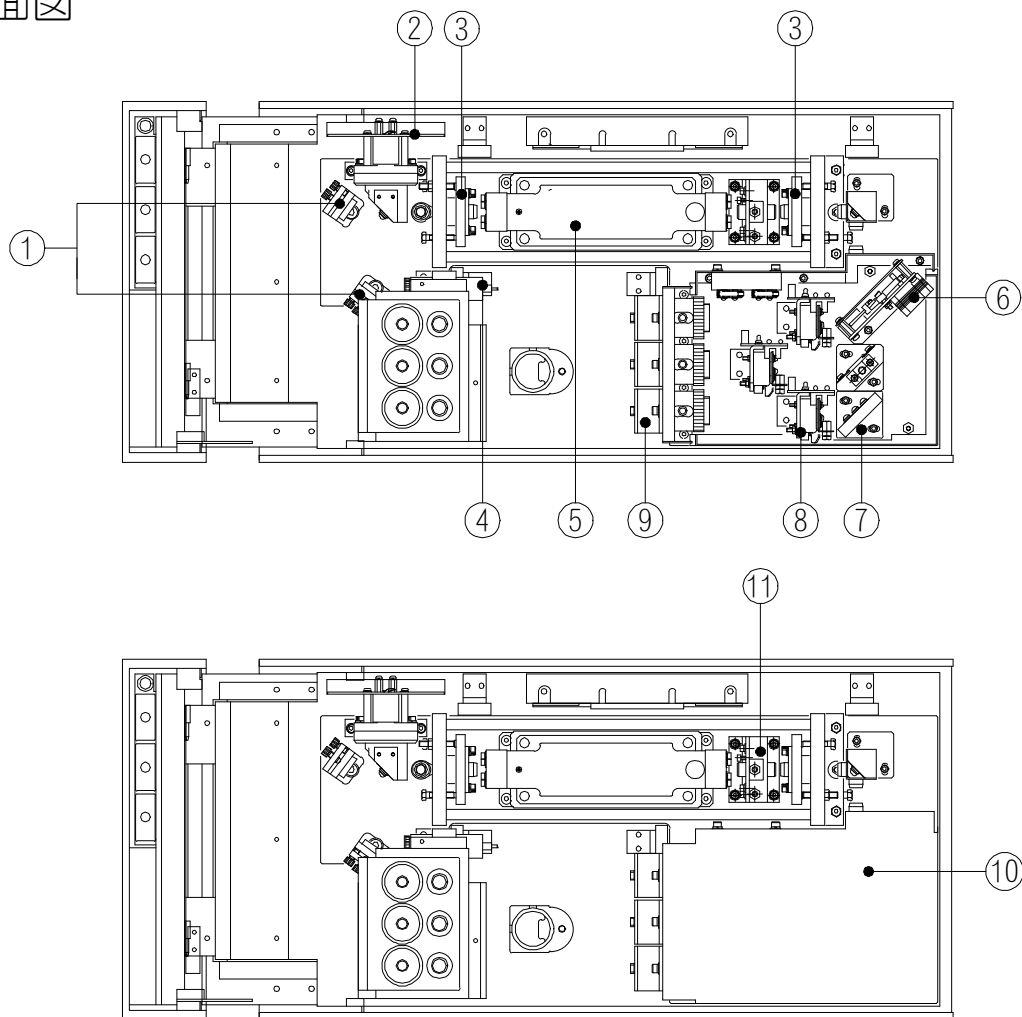
⑥ エアフィルタ

空気の入口にあり、ごみやちりなどが、装置内に入るのを防ぎます。
内側には、装置内部冷却用のファンが取り付けられています。

3. 各部の名称とそのはたらき

(4) レーザ発振器部

上面図



① ガイド光折り返しミラー

ガイド光(可視レーザー光)が、YAG レーザ光の光路の中心を通るように調整するミラーです。

② パワーモニタユニット

YAG レーザ光を検出して、パワーを測定します。

③ 共振器ミラーホルダ

共振器ミラーが入っています。

レーザーチャンバで励起された光は、2 つの共振器ミラー間で増幅され、レーザー光になります。

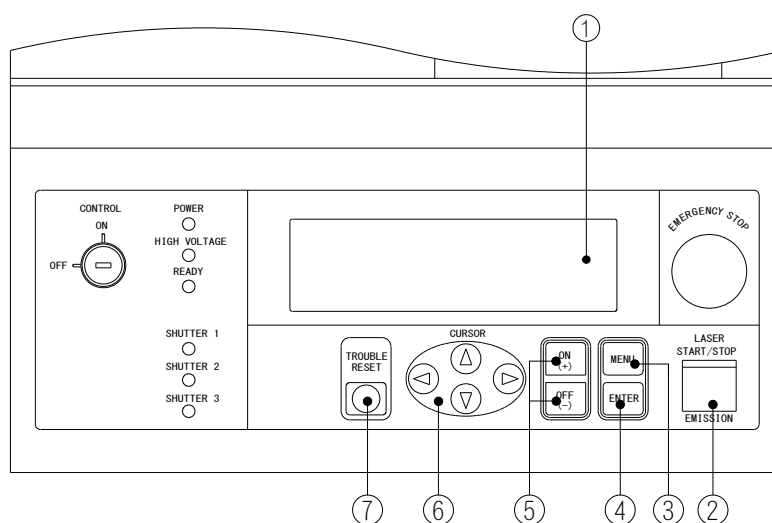
④ ガイド光発振器

レーザー発振器です。赤色の可視レーザー光が出力されます。

加工用の YAG レーザは目に見えないので、この赤いレーザー光を、発振調整・入射調整・溶接箇所の位置決めなどに使用します。

- ⑤ **レーザチャンバ**
内部にフラッシュランプと YAG ロッドが入っています。
フラッシュランプを点灯し、YAG ロッドが励起されると、レーザ光が発生します。
- ⑥ **時間分岐ユニット** (時間分岐仕様のみ搭載)
レーザ光を反射させるミラーです。
このミラーが動くことで、選択した光ファイバへレーザ光が出力されます。
- ⑦ **分岐ミラー** (オプションで 3 分岐まで)
時間分岐ユニットで反射されたレーザ光は、さらにこのミラーで反射され、**分岐シャッタ**を通して**入射ユニット**へ送られます。
分岐ミラーの数(1～3)は、仕様により変わります。
- ⑧ **分岐シャッタ** (オプションで 3 分岐まで)
このシャッタを閉じると、レーザ光は遮断され、出力されません。
分岐シャッタの数(1～3)は、仕様により変わります。
- ⑨ **入射ユニット** (オプションで 3 分岐まで)
光ファイバを接続します。
レーザチャンバで発生したレーザ光は、**入射ユニット**を通して光ファイバに送られます。
入射ユニットの数(1～3)は、仕様により変わります。
- ⑩ **分岐部カバー**
分岐部のカバーです。光ファイバ着脱時以外は、取り外さないでください。
- ⑪ **アパーチャユニット**
細径光ファイバ入射に必要なユニットです。
発振ずれを起こすので、さわらないでください。

(5) 操作パネル



① 液晶パネル

設定条件やモニタデータを表示します。

② LASER START/STOP ボタン (EMISSION ランプ)

ボタンとしての機能 (EXT. I/O (1) コネクタの 23 番ピン (制御切換) を開路している場合に有効となります)	- 高電圧が供給されているとき (READY ランプが点灯しているとき)、および分岐シャッタが開いているときにこのボタンを押すと、レーザ光が出力されます。 「REPEAT」が「01」以上、かつ「SHOT」が「0002」以上に設定されているときに、一度押すとレーザ光が出力され、もう一度押すと止まります。(P. 6-5 参照)
ランプとしての機能	レーザ発振部に高電圧がかかると点灯します。

③ MENU キー

このキーを押すごとに、画面が切り換わります。

④ ENTER キー

設定した数値、および ON/OFF のデータを確定します。
 データを設定しても、ENTER キーを押さなければ、そのデータは確定されません。
 データを設定した後は、必ず ENTER キーを押して、データを確定してください。

⑤ ON (+) / OFF (-) キー

選択した項目の数値の変更や、設定の ON/OFF を切り換えるときに使います。
 数値設定の場合は、ON (+) キーを押すと数値は増え、OFF (-) キーを押すと数値が減ります。

⑥ CURSOR キー

カーソル (■) を上下左右に移動させるキーです。

⑦ TROUBLE RESET キー

異常が発生したとき、原因を取り除いてこのキーを押すと、異常表示は解除されます。

4. 設置

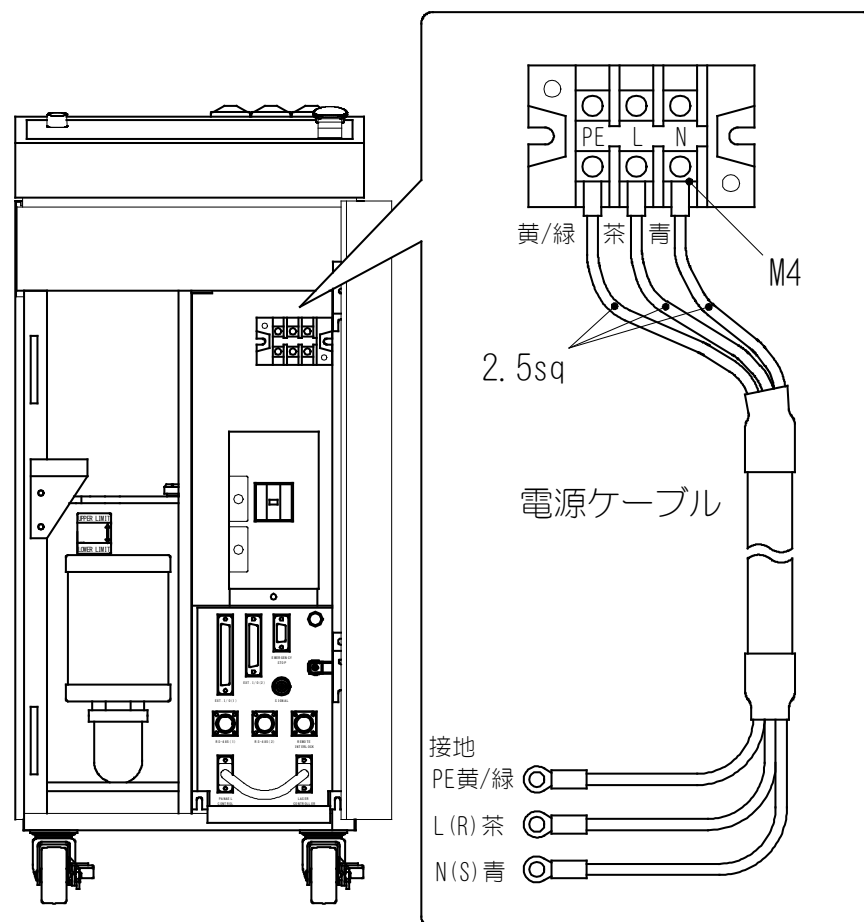
(1) 電源の供給

お願い

電源供給側には、高調波やサージ対応品で、定格電流が 15A 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。

※単相ポンプを使用しています。インバータ電源の出力には繋がないでください。

前扉を開けて、**電源入力端子**を覆っているプラスチックカバーを外します。
付属の電源ケーブルを、本体底板に空いている穴から引き入れて、色を確認しながら**電源入力端子**に接続してください。



(2) 冷却水の給水

⚠ 注意

冷却水は、イオン交換水または精製水をご使用ください。
水道水・工業用水・地下水・超純水(抵抗率 16MΩ・cm 以上)などをお使いになりますと、腐食したり目詰まりを起こしたりして、装置が故障する原因となります。

- ① 冷却水タンクの蓋を外します。
- ② 付属の給水ポンプで、冷却水を水位ラベルの「HIGH」の下の方まで入れます。
- ③ 冷却水を給水した後、落とし蓋を水面に浮かせます。
- ④ 冷却水タンクの蓋を取り付けてください。
冷却水供給後、最初にクーラを稼働させるとき、水位が若干下がることがあります。その際は、もう一度冷却水を補給してください。
なお、冷却水を補給する際は、必ず落とし蓋を取り出してください。

お願い

- 給水ポンプは冷却水専用とし、灯油などには使用しないでください。
- 落とし蓋は繰り返し使用できます。
汚れた場合は、柔らかいスポンジを使用して水道水で軽く洗い、最後にイオン交換水または精製水ですすいでから使用してください。

(3) 光ファイバの接続

⚠ 警告

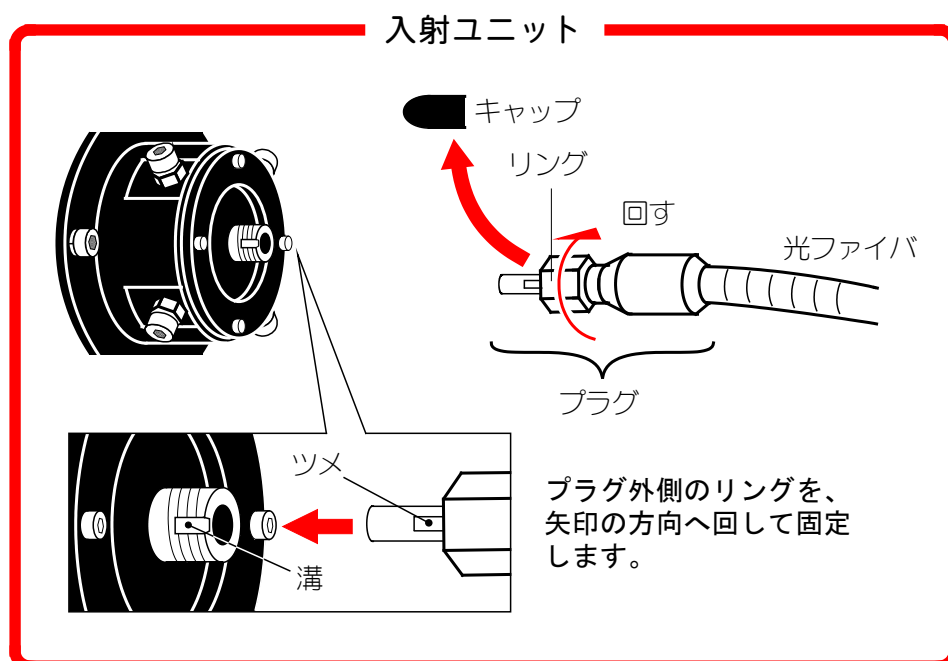
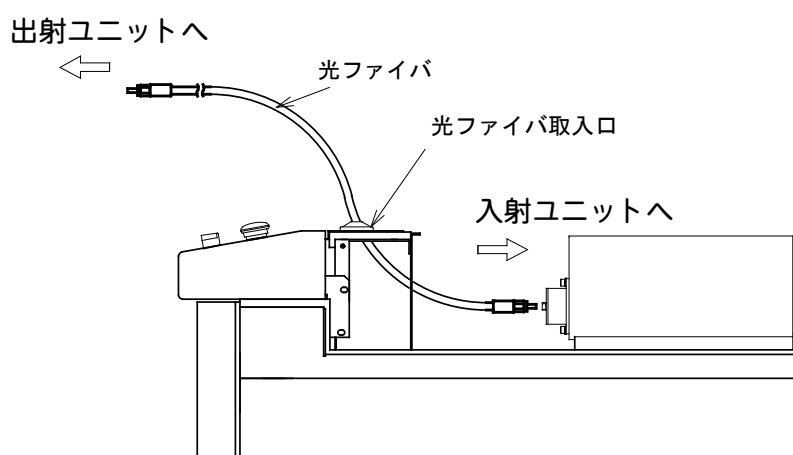
- 本作業は当社サービスマンからの教育を必ず受けてください。
- 作業を始める前に、必ず装置の電源を切ってください。

お願い

- 接続前に、光ファイバの端面が汚れたりほこりが付いたりしていないかどうか、確認してください。
汚れやほこりは、エアブローで吹き飛ばすか、レンズクリーニングペーパーで拭いてください。(P. 9-9「光ファイバのクリーニング」参照)
汚れのチェックには、端面チェッカーをご使用ください。
- エアブローはカメラ用のものを使用してください。
- 光ファイバプラグのリングを強く締めすぎないでください。レーザー光の入射位置がずれることがあります。

① 入射ユニットへの接続

- 1) 上面カバーを取り外します。
- 2) キャップを付けたまま、光ファイバの先端を**光ファイバ取入口**から中に入れます。
光ファイバ取入口は、装置上面にあります。
- 3) 中に入れた光ファイバの先端からキャップを外し、エアブローでほこりを除去します。
- 4) 光ファイバのプラグに付いているツメを、**入射ユニット**側の溝に合わせて差し込み、接続します。
- 5) 上面カバーを元どおりに取り付けます。



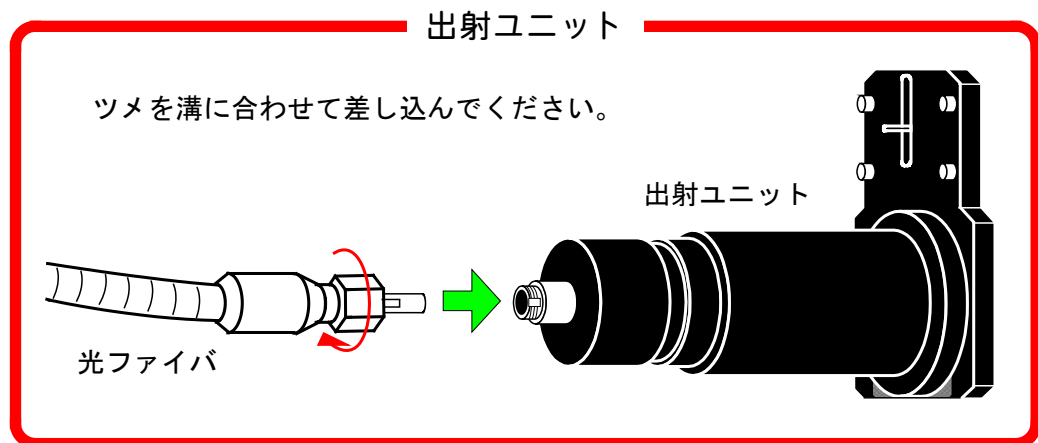
② 出射ユニットへの接続

- 1) 光ファイバ先端のキャップを外します。
- 2) エアブローで端面のほこりを飛ばしてから、出射ユニットに接続してください。
- 3) 入射ユニットへ接続したときと同じように、プラグの向きに注意しながらリングを回して固定してください。

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(下表参照)以下に曲げたりしないよう注意してください。

光ファイバ最小曲げ半径

コア径	最小曲げ半径
φ0.1mm	100mm
φ0.2mm	100mm



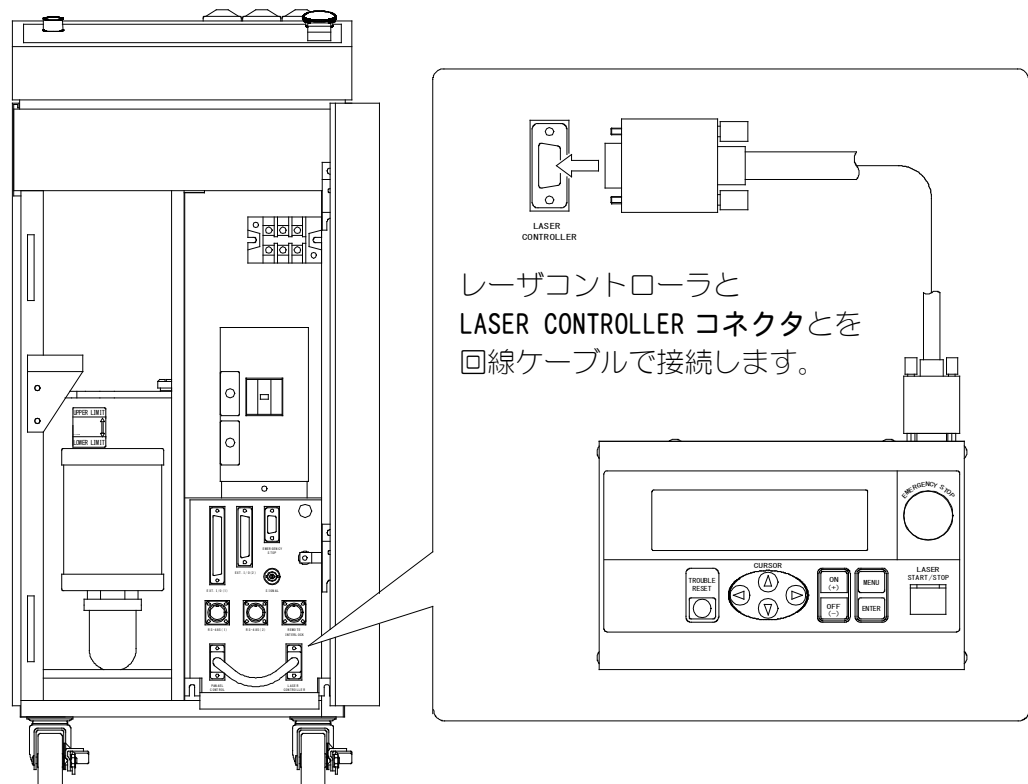
(4) レーザコントローラ (別売) の接続

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

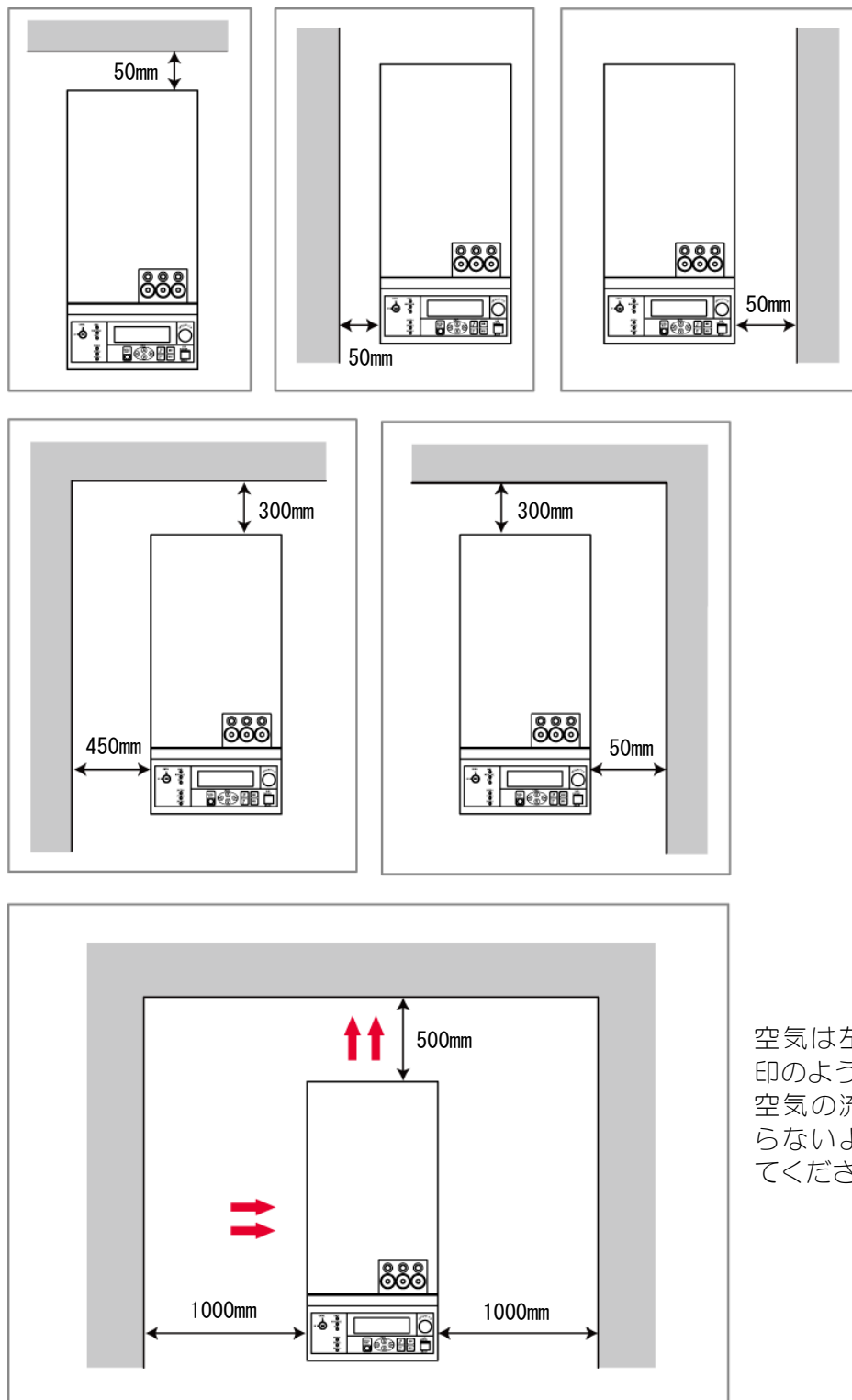
ここで説明する作業は、必ず電源を切ってから行ってください。

- ① 前扉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 (別売) を回線ケーブル (別売) で接続します。
(回線ケーブルには、3m と 15m の 2 種類があります。)



(5) 設置条件

本製品の設置場所には周囲にスペースが必要です。下図のように壁から離れた場所に設置してください。なお、メンテナンス時には、前後左右および上方に 500mm 以上のスペースが必要です。



空気は左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。

5. 入出力

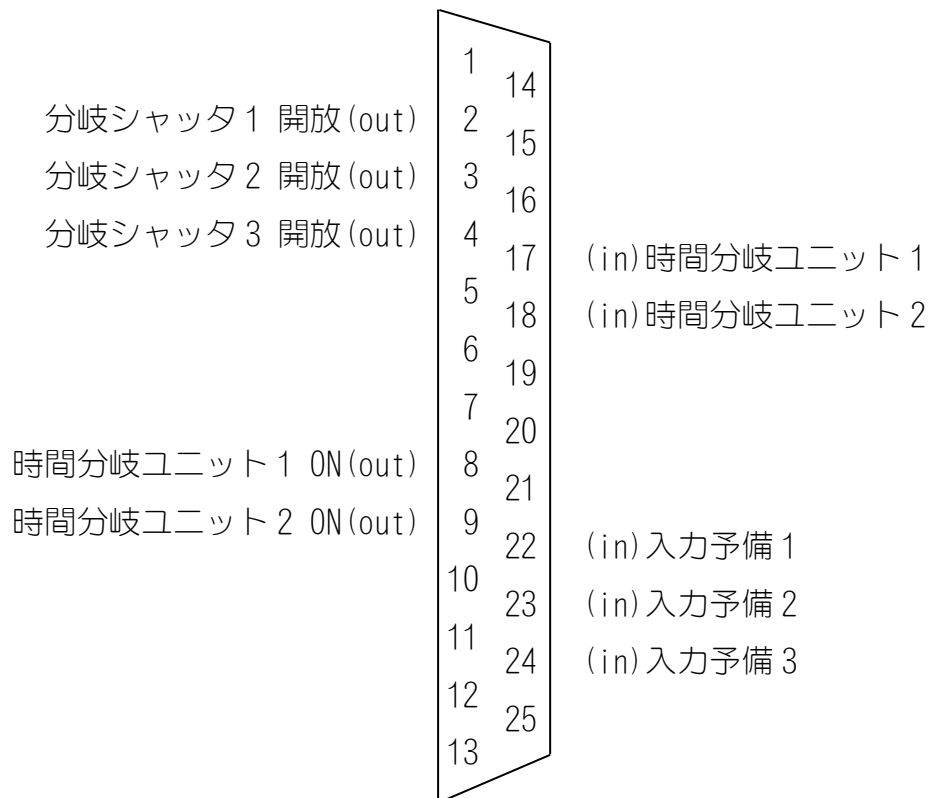
(1) EXT. I/O コネクタ

	コネクタ型式	カバー型式	メーカー名
EXT. I/O (1)	HDCB-37P(05)	HDC-CTH(10)	ヒロセ電機株式会社
EXT. I/O (2)	HDBB-25P(05)	HDB-CTH(10)	
EMERGENCY STOP	HDEB-9P(05)	HDE-CTH(10)	

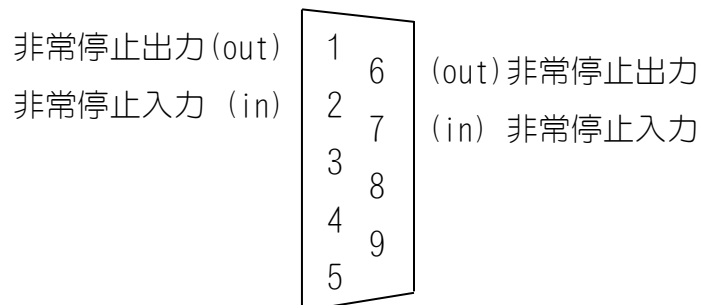
① EXT. I/O (1) D-Sub 37pin のピン配置

準備完了 (out)	1	20	(in) レーザスタート
高電圧入 (out)	2	21	(in) レーザストップ
異常 (out)	3	22	(in) ガイド光
終了 (out)	4	23	(in) 制御切換
モニタ正常 (out)	5	24	
モニタ異常 (out)	6	25	(in) ビーム選択 1
	7	26	(in) ビーム選択 2
外部入力受付可能 (out)	8	27	(in) ビーム選択 3
ランプ投入上限 (out)	9	28	
出力予備 1 (out)	10	29	(in) 条件 1
出力予備 2 (out)	11	30	(in) 条件 2
出力 COM	12	31	(in) 条件 4
出力 COM	13	32	(in) 条件 8
0V 出力	14	33	(in) 条件 16
+24V 出力	15	34	入力 COM
外部信号電源入力	16	35	入力 COM
外部信号コモン入力	17	36	入力 COM
HV-ON/OFF (in)	18	37	入力 COM
トラブルリセット (in)	19		

② EXT. I/O (2) D-Sub 25pin のピン配置

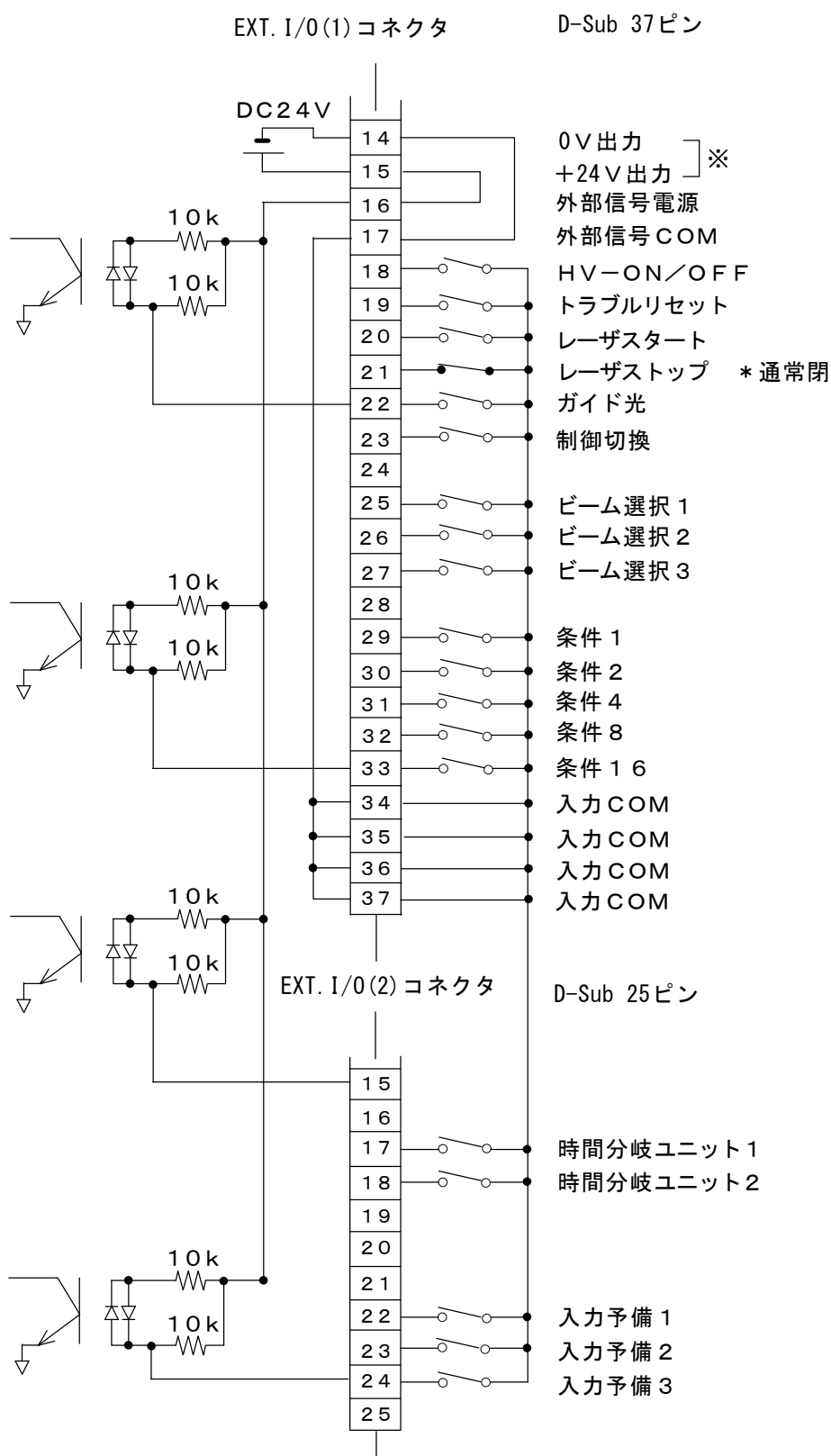


③ EMERGENCY STOP D-Sub 9pin のピン配置



(2) 外部入力信号の接続例

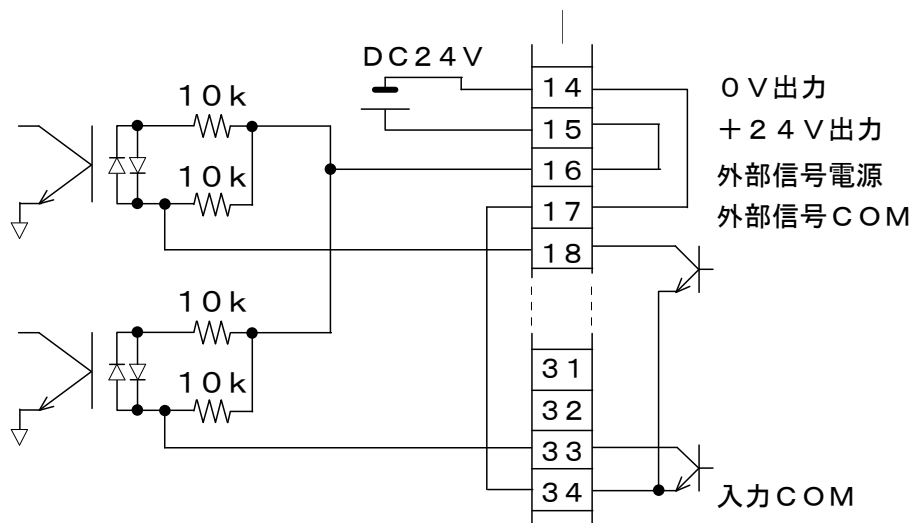
① 外部入力信号が接続入力の場合



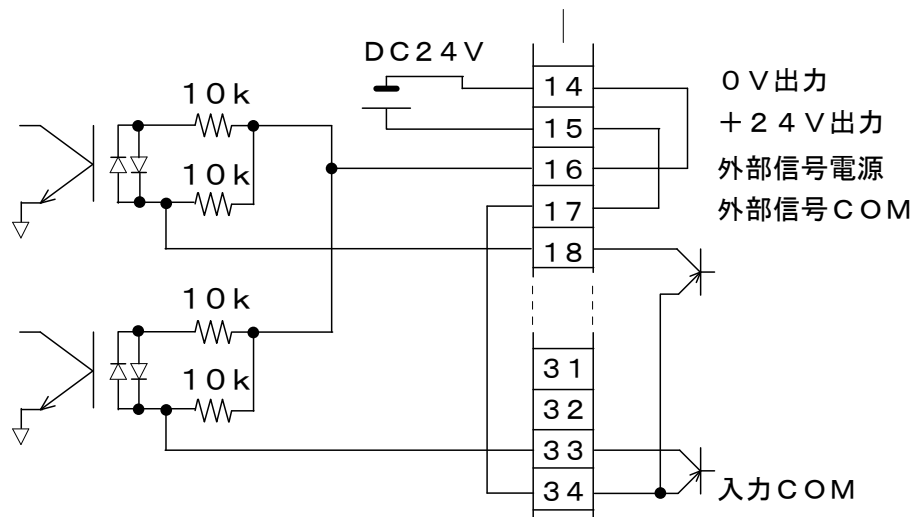
※ 外部信号電源 +24V 100mA max.

この電源は、入力信号以外には、絶対に使用しないでください。

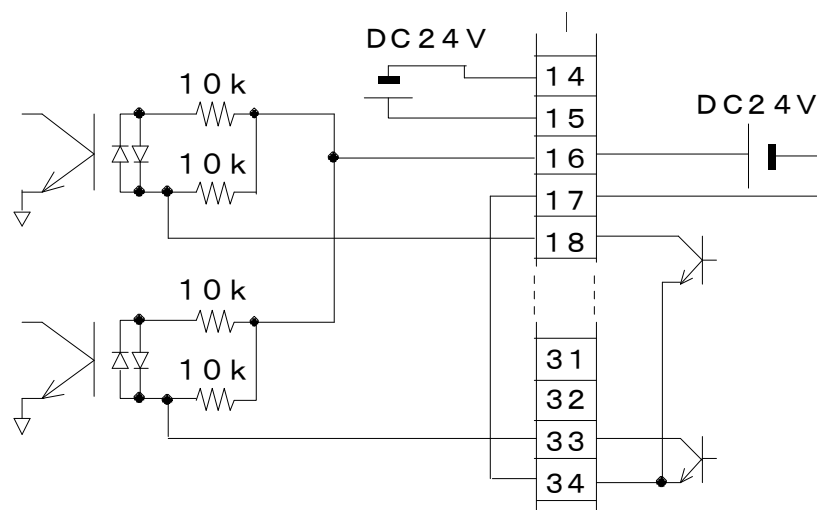
② 外部入力信号がマイナス COM 入力の場合



③ 外部入力信号がプラス COM 入力の場合



④ 外部電源供給入力の場合



(3) EXT. I/O (1) (2) コネクタの入力用ピンの説明

① EXT. I/O (1) コネクタの入力用ピンの説明

これらのピンを使用する場合は、16 番と 17 番ピンに電源を供給し、23 番ピンと COM 間を閉路してください。

ピン番号	説明
14	0V 出力 外部入力信号用電源で、 ML-2052A 専用です。 他の目的では使用しないでください。
15	+24V 出力 外部入力信号用電源で、 ML-2052A 専用です。 他の目的では使用しないでください。
16	外部信号電源入力 外部信号電源入力端子です。入力信号回路に合わせて 14 番ピン、または 15 番ピンを接続します。
17	外部信号コモン入力 外部信号コモン入力端子です。入力信号回路に合わせて 15 番ピン、または 14 番ピンを接続します。
18	HV-ON/OFF COM 間を閉路すると高電圧が入り、開路すると高電圧が切れます。
19	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 COM 間を閉路すると、異常信号の出力が解除されます。
20	レーザスタート 21 番ピンが COM 間と閉路されている状態で、このピンと COM 間を閉路すると、レーザ光が出力されます。 閉路時間は、ディップスイッチで設定した時間以上とってください。 繰り返し入力するときは、開路時間を 40ms 以上にし、最大定格出力以内の繰り返し間隔で使用してください。
21	レーザストップ 20 番ピンでレーザ光を出力する場合は、このピンと COM 間を閉路してください。 繰り返し出力 (P. 6-5 参照) でレーザ発振中に、COM 間を開路すると、レーザ発振が止まります。
22	ガイド光 COM 間を閉路している間、ガイド光を出力します。
23	制御切換 COM 間を閉路している間、外部入力信号が有効になります。
24	未使用
25	ビーム選択 1 COM 間を閉路すると、入射ユニット 1 が選択され、入射ユニット 1 からのレーザ光の発射が可能になります。

ピン番号	説明	
26	ビーム選択 2 COM 間を閉路すると、入射ユニット 2 が選択され、入射ユニット 2 からのレーザ光の発射が可能になります。	
27	ビーム選択 3 COM 間を閉路すると、入射ユニット 3 が選択され、入射ユニット 3 からのレーザ光の発射が可能になります。	
28	未使用	
29	条件 1	条件信号 1・2・4・8・16 の入力の組み合わせで、「SCHEDULE」番号が決まります。 「SCHEDULE」番号の選択は、下表を参照ください。
30	条件 2	
31	条件 4	
32	条件 8	
33	条件 16	

「SCHEDULE」番号の選択

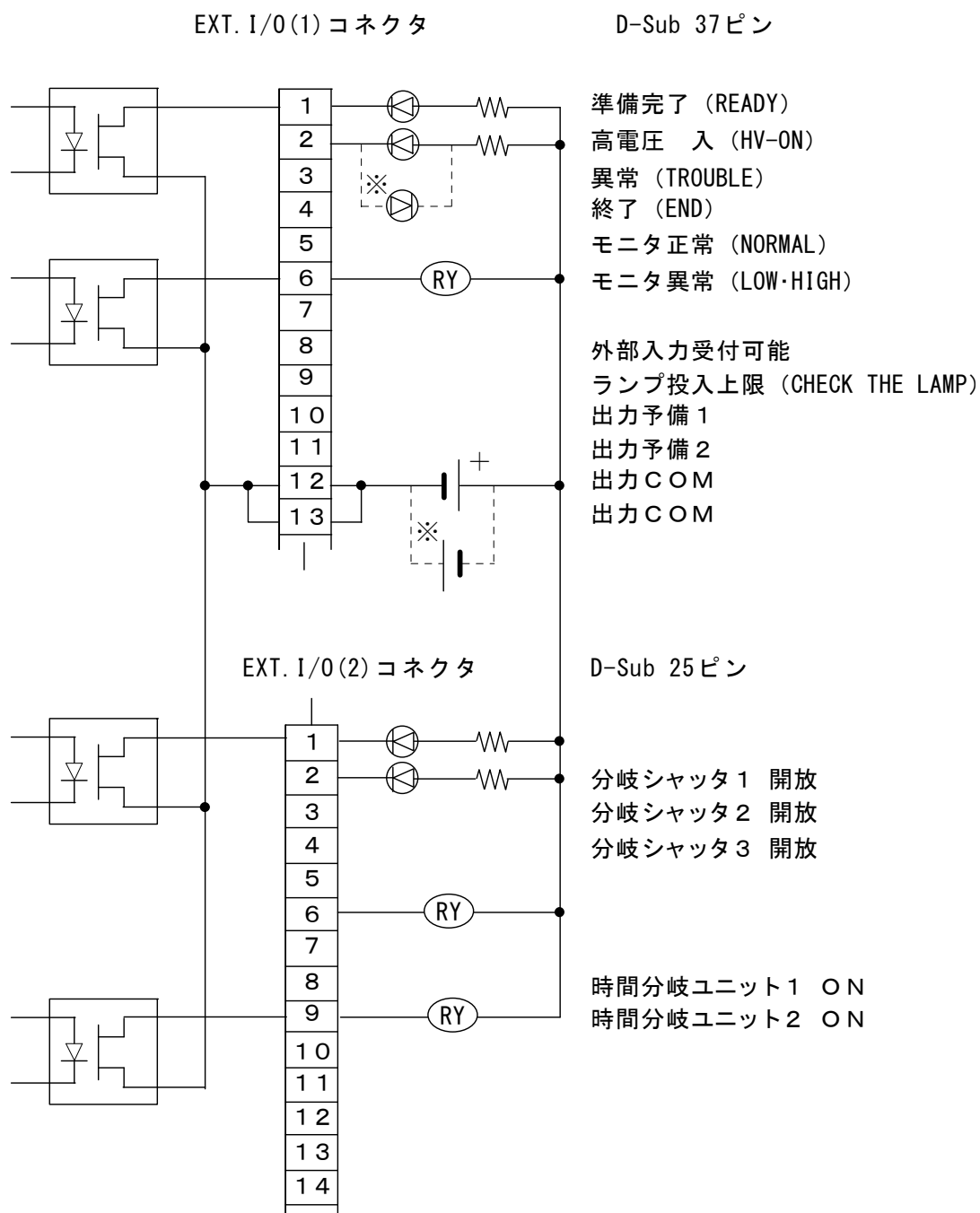
SCH. #	条件 16	条件 8	条件 4	条件 2	条件 1
00					
01					●
02				●	
03				●	●
04			●		
05			●		●
06			●	●	
07			●	●	●
08		●			
09		●			●
10		●		●	
11		●		●	●
12		●	●		
13		●	●		●
14		●	●	●	
15		●	●	●	●
16	●				
17	●				●
18	●			●	
19	●			●	●
20	●		●		
21	●		●		●
22	●		●	●	
23	●		●	●	●
24	●	●			
25	●	●			●
26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

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

② EXT. I/O (2) コネクタの入力用ピンの説明

ピン番号	説明
15	未使用
16	未使用
17	時間分岐ユニット 1 （オプションの「分岐シャッタ独立制御」の機能を使用する場合のみ有効） COM 間を閉路すると 時間分岐ユニット 1 が動いて、 入射ユニット 1 からのレーザ光の発射が可能になります。
18	時間分岐ユニット 2 （オプションの「分岐シャッタ独立制御」の機能を使用する場合のみ有効） COM 間を閉路すると 時間分岐ユニット 2 が動いて、 入射ユニット 2 からのレーザ光の発射が可能になります。
19	未使用
20	未使用
21	未使用
22	入力予備 1（未使用）
23	入力予備 2（未使用）
24	入力予備 3（未使用）
25	未使用

(4) 外部出力信号の接続例



出力形式：フォト MOS リレー出力

出力定格：DC24V 20mA max

※入力電源の極性は、+・-どちらでもかまいません。

(5) EXT. I/O (1) (2) コネクタの出力用ピンの説明

① EXT. I/O (1) コネクタの出力用ピン

ピン番号	説明
1	準備完了 高電圧が入り、コンデンサに充電が完了すると、閉路します。
2	高電圧入 高電圧が入っている間、閉路します。
3	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。
4	終了 ランプフラッシュ終了後 50ms 間、閉路します。
5	モニタ正常 レーザエネルギーのモニタ値が、[HIGH・LOW] で設定した範囲内にあるとき、50ms 間閉路します。
6	モニタ異常 レーザエネルギーのモニタ値が、[HIGH・LOW] で設定した範囲から外れたとき、50ms 間閉路します。
7	未使用
8	外部入力受付可能 外部入力信号が受け可能な状態 (23 番ピンと COM 間が閉路のとき) で閉路となります。 開路の状態では、外部入力信号が入力されても受け付けません。
9	ランプ投入上限 ランプ投入電力が、「REFERENCE SET」 (P. 6-10 参照) で設定した値を超えた場合、開路します。
10	出力予備 1 (未使用)
11	出力予備 2 (未使用)

出力形式：フォト MOS リレー出力

出力定格：DC24V 20mA max

② EXT. I/O (2) コネクタの出力用ピンの説明

ピン番号	説明
1	未使用
2	分岐シャッタ 1 開放 分岐シャッタ 1 が開いているとき、閉路します。
3	分岐シャッタ 2 開放 分岐シャッタ 2 が開いているとき、閉路します。
4	分岐シャッタ 3 開放 分岐シャッタ 3 が開いているとき、閉路します。
5	未使用
6	未使用
7	未使用
8	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。
9	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。

5. 入出力

ピン番号	説明
10	未使用
11	未使用
12	未使用
13	未使用
14	未使用

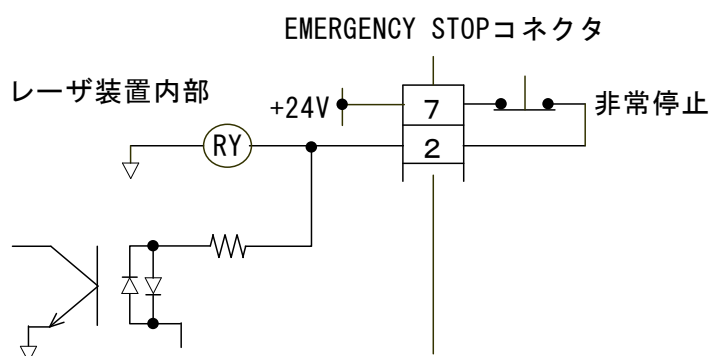
出力形式：フォト MOS リレー出力
出力定格：DC24V 20mA max

(6) EMERGENCY STOP コネクタ

① 非常停止入力

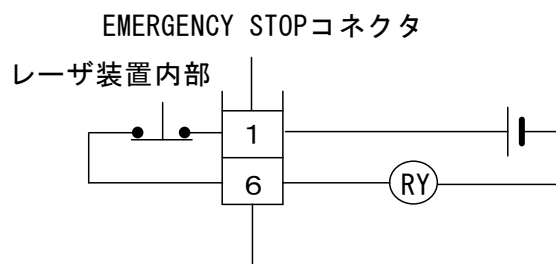
2 番ピンと 7 番ピン間を開路すると、非常停止状態となり、本装置の電源が遮断されます。

EXT. I/O (1) コネクタの 23 番ピン (制御切替) と COM 間が開路状態でも、この機能は有効です。



② 非常停止出力

非常停止すると、開路します。



(7) REMOTE INTERLOCK コネクタ

注意

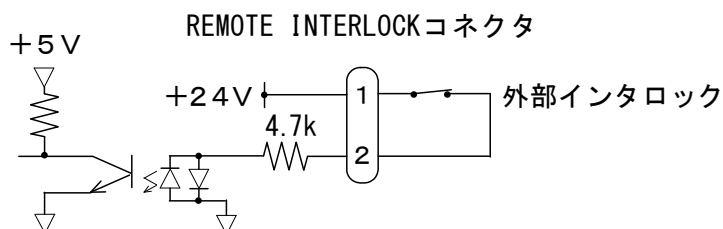
本製品をご使用の場合、[JIS C 6802 レーザ製品の安全基準] により、**REMOTE INTERLOCK コネクタ**の装着が義務づけられています。

このコネクタの 2 ピン間を開路すると、共振器シャッタと分岐シャッタが閉じて、レーザ発振を停止します。

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。

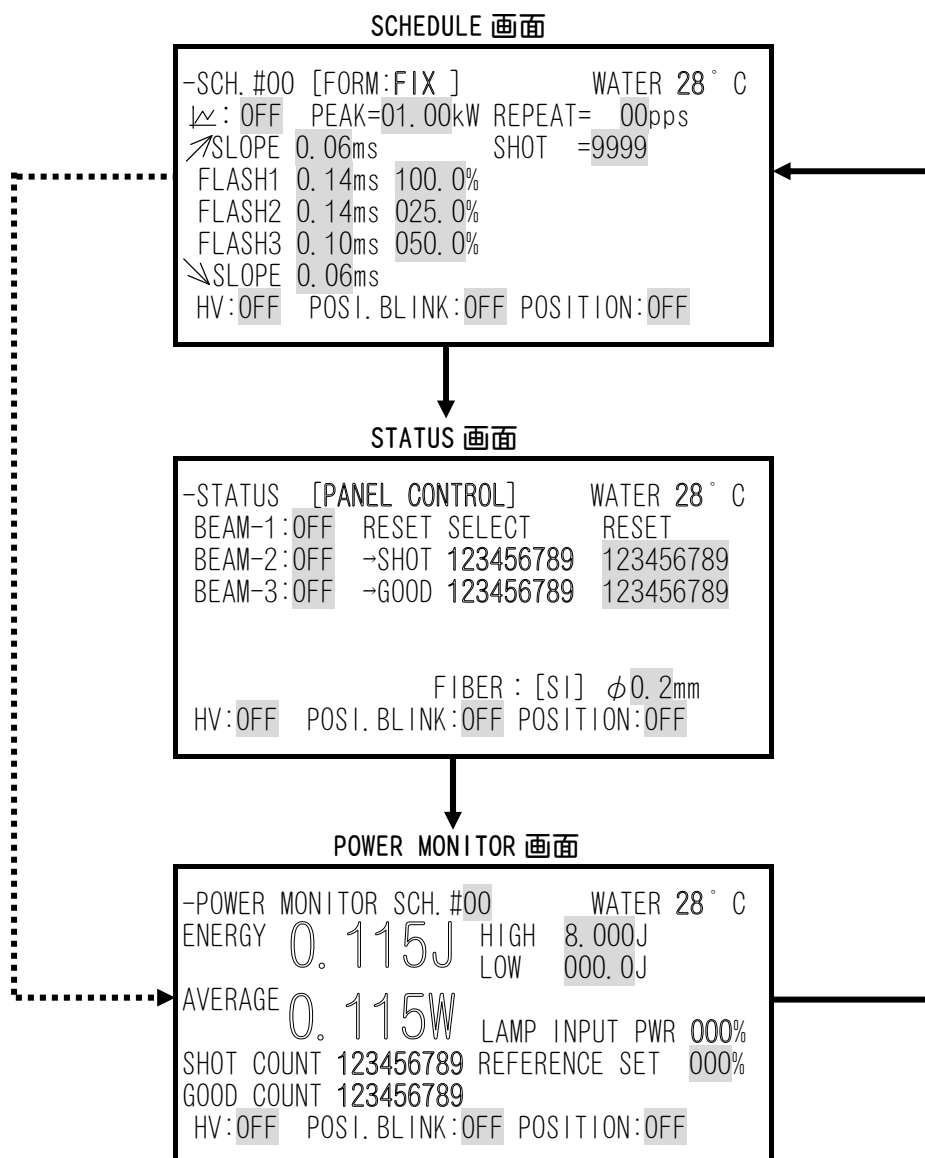


6. 画面の説明

(1) 画面の切り換え

画面表示は **MENU キー** を押すと、図のように切り換わります。
 なお、**SCHEDULE** 画面の状態ではレーザー光を出力すると、画面は自動的に **POWER MONITOR** 画面に切り換わります。

→ : MENU キー
 : レーザ光を出力したとき



※網掛け文字 (000) 設定変更可能な項目です。

中抜き文字 (000) 画面表示だけで、操作による変更はできません。

(2) 各画面の表示内容

ここでは、P. 6-1 に記載された 3 画面の表示項目を、一覧表にしてあります。
各項目の説明については、P. 6-3 以降をご覧ください。

SCHEDULE 画面の表示内容			
SCH. #	スケジュール番号	HV	高電圧の入／切
FORM	波形の作成方法の切り換え	POSI. BLINK	ガイド光の設定
PEAK	レーザ出力ピーク値の設定 (FLASH1～3 を 100% にしたときの値)	POSITION	ガイド光の入／切
REPEAT	1 秒間での出力回数の設定	WATER	冷却水の温度
↗SLOPE	アップスロープ時間の設定		
SHOT	総出力回数の設定		
FLASH1～3 ms	レーザ出力時間の設定		
FLASH1～3 %	レーザ出力ピーク値の設定 (100 にすると PEAK に設定した値)		
↘SLOPE	ダウンスロープ時間の設定		

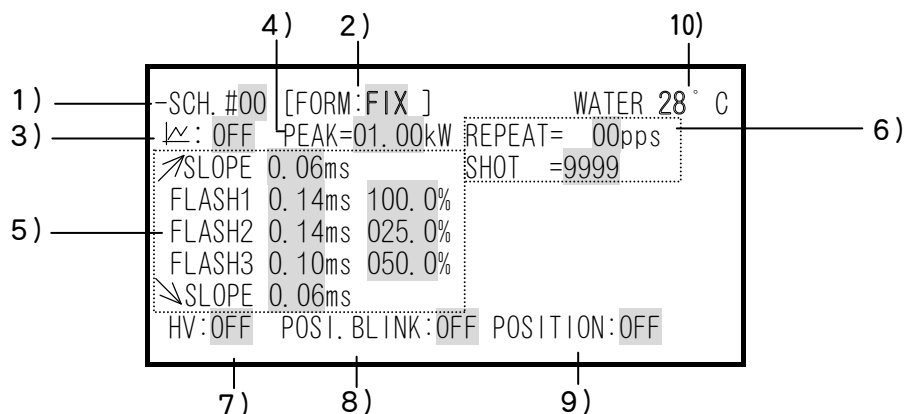
STATUS 画面の表示内容			
STATUS[]	制御方法	HV	高電圧の入／切
BEAM-1～3	分岐シャッタの開閉	POSI. BLINK	ガイド光の設定
RESET SELECT	カウント値のリセット	POSITION	ガイド光の入／切
PRESET	「ランブ点検」や「適正エネルギーでの出力回数」のウィンドウが表示されるタイミングの設定	WATER	冷却水の温度
FIBER	光ファイバの設定		

POWER MONITOR 画面の表示内容			
SCH. #	スケジュール番号	HV	高電圧の入／切
ENERGY	レーザエネルギー	POSI. BLINK	ガイド光の設定
AVERAGE	レーザ光の平均パワー	POSITION	ガイド光の入／切
SHOT COUNT	現在までの総出力回数	WATER	冷却水の温度
GOOD COUNT	適正エネルギーでの出力回数		
HIGH/LOW	適正エネルギー範囲の設定		
LAMP INPUT PWR	ランブ電力の表示		
REFERENCE SET	ランブ電力上限値の設定		

(3) 各画面の設定

① SCHEDULE画面

①-1 FORM:FIX画面：定形波形を設定します。



1) SCH.

本製品では、レーザ光の出力条件のことを **SCHEDULE** と表示します。
SCHEDULE は、#00～#31 までの 32 種類を設定することができます。

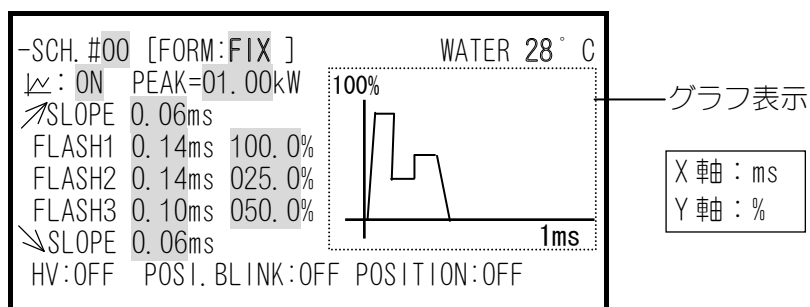
2) FORM

FIX(定型波形設定)か **FLEX**(任意波形設定)の選択を ON/OFF キーで設定します。
FORM の設定を切り換えると、波形の設定値は「0」にリセットされます。

3) $\simeq$

設定した数値が波形として表示されます（操作パネルの画面右半分）。
画面に表示された波形（基準波形）と同じ波形のレーザ光が出力されます（レーザパワーフィードバック制御）。また、画面に表示された波形を見ながら、レーザ出力値を入力できるので、最適な条件が簡単に設定できます。

波形を表示したとき



波形を表示させると、画面右側の数値は見えなくなります。数値を設定する場合は、 $\simeq$ を OFF にしてください。

4) PEAK

レーザ出力ピーク値を設定します。実際のレーザ出力値は、ここで設定した値を基準値（100%）として、その割合（%）で設定します。

$$\left(\begin{array}{l} \text{例) } \frac{1.00 \text{ kW}}{\text{最大ピーク値}} \times \frac{50.0\%}{\text{基準値に対する割合}} = \frac{0.5 \text{ kW}}{\text{レーザ出力ピーク値}} \end{array} \right)$$

設定できる最大ピーク値は、1.00kW になります。

5) ↗SLOPE・FLASH1・FLASH2・FLASH3・↘SLOPE

レーザ出力時間（フラッシュランプ点灯時間）とレーザ出力値を設定します。

レーザ出力値には、4)「PEAK」の設定値を100%としたときの割合（%）を設定します。すべての項目に数値を設定すると、画面に表示されている波形どおりのレーザが出力されます。

↗ SLOPE	0.06ms	
FLASH1	0.14ms	100.0%
FLASH2	0.14ms	025.0%
FLASH3	0.10ms	050.0%
↘ SLOPE	0.06ms	

↗SLOPE：FLASH1 に、アップスロープ（レーザ出力が徐々に強くなっていく）する時間を設定します。

↗SLOPE は、FLASH1 を設定した後に設定してください。

設定範囲は、↗SLOPE ≤ FLASH1 となるようにしてください。

FLASH1：第1レーザの、出力時間と出力値（%）を設定します。

設定範囲 $\left\{ \begin{array}{l} \text{出力時間：0.0} \sim 0.50\text{ms} \\ \text{出力値：0} \sim 200\% \end{array} \right.$

FLASH2：第2レーザの、出力時間と出力値（%）を設定します。

設定範囲は第1レーザと同じです。

FLASH3：第3レーザの、出力時間と出力値（%）を設定します。

設定範囲は第1レーザと同じです。

↘SLOPE：最終 FLASH に、ダウンスロープ（レーザ出力が徐々に弱くなっていく）する時間を設定します。

設定範囲は、↘SLOPE ≤ FLASH1, FLASH2, FLASH3 となるようにしてください。

お願い

■レーザ出力値の設定範囲は 0～200%ですが、「PEAK」の最大値を超える設定はできません。

PEAK の最大値が 1.0kW のとき、レーザ出力値は 0～100%になります。

■レーザ出力時間は、 $0.06\text{ms} \leq \text{FLASH1} + \text{FLASH2} + \text{FLASH3} \leq 0.50\text{ms}$ となるように設定してください。

6) REPEAT・SHOT

REPEAT：レーザー光を1秒間内に出力させる回数を設定します。

設定範囲は00～30で、0設定の場合は、単発出力となります。

単位 pps は PULSE PER SECOND の略です。

REPEAT=	00pps
SHOT	=9999

SHOT：レーザー光が連続して出力する回数を設定します。

設定範囲は0～9999です。

REPEAT が0以外の設定で、かつ SHOT が0設定の場合、レーザストップ信号が入力されるまで、レーザは出力を続けます。

7) HV

HIGH VOLTAGE の略です。

高電圧の入・切を設定します。

ON にすると、高電圧が入り HIGH VOLTAGE ランプが点灯します。

OFF にすると、高電圧が供給されずレーザも出力しません。

8) POSI. BLINK

POSITION BLINK のことです。

可視レーザー光の連続点灯・点滅を切り換えます。

ON：点滅

OFF：連続点灯

9) POSITION

可視レーザー光の ON/OFF を切り換えます。

ON にすると出力し、OFF にすると止まります。

10) WATER

冷却水の温度です。

①-2 FORM:FLEX画面：任意波形を設定します。

波形を表示しないとき

2) ———

1) ———

3) ———

-SCH. #00 [FORM:FLEX] WATER 28° C
 W: OFF PEAK=01.00kW REPEAT= 00pps
 ▲Point1 0.06ms 090.0% SHOT =9999
 Point2 0.02ms 070.0%
 Point3 0.12ms 088.0%
 Point4 0.04ms 065.0%
 ▼Point5 0.26ms 000.0%
 HV:OFF POSI.BLINK:OFF POSITION:OFF

※ 3)の項目は、①-1 SCHEDULE (FORM:FIX)画面と共通です。

1) Point1～Point20

任意波形を設定するために、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。

設定範囲 : Point1～Point20
 出力時間 : 0.06～0.50ms (0.06ms ≤ 最終 Point 値 ≤ 0.50ms)
 出力値 : 0～200%

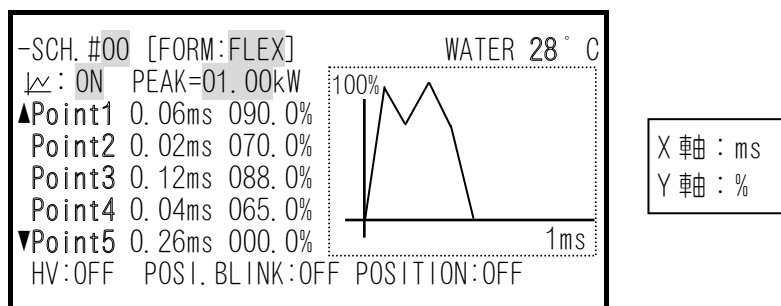
ただし、φ0.1mm ファイバ使用時は最大 0.2ms までしか設定できません。

※ Point1～20 の表示は、「▲」「▼」にカーソル(■)を合わせ、CURSOR キー(上下キー)を押すと、スクロールします。

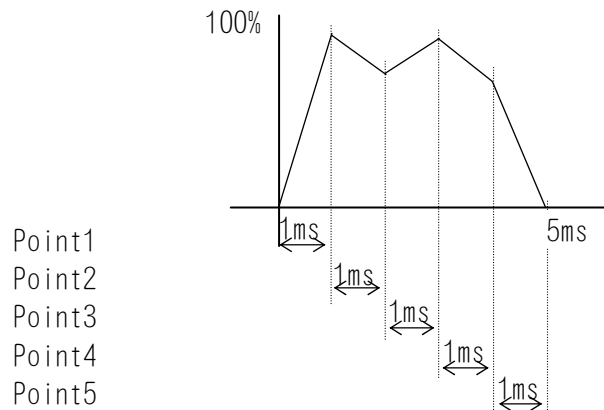
2) W

W を ON にすると、Point で設定した数値が波形として表示されます。画面に表示された波形(基準波形)と同じ波形のレーザ光が出力されます(レーザパワーフィードバック制御)。

波形を表示したとき



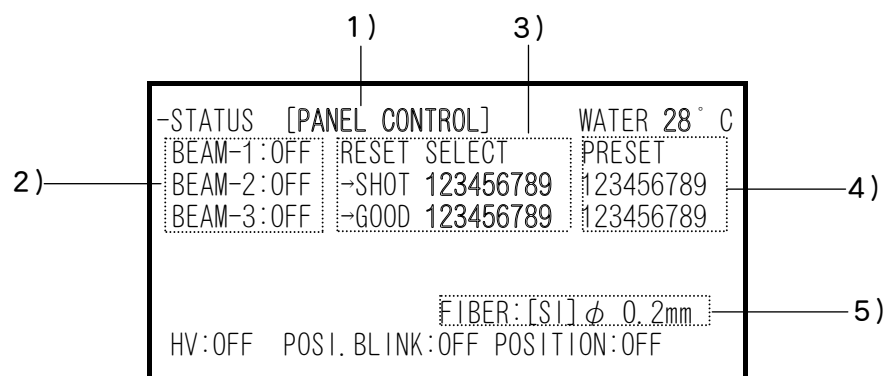
レーザ出力時間の設定は、1 つ前の Point からの時間を入力してください。



波形の立ち上がり、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、アップスロープ（ $\nearrow$ SLOPE）を 0.1~1.0ms ほど長くしてください。

波形を表示させると、画面右側の数値は見えなくなります。数値を設定する場合は、 $\surd$ を OFF にしてください。

② STATUS画面



1) EXTERNAL CONTROL ・ PANEL CONTROL ・ RS-485 CONTROL

使われている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シーケンサなどで制御します。
PANEL CONTROL (内部制御)	操作パネルで制御します。
RS-485 CONTROL	RS-485 (1), RS-485 (2) コネクタに接続したパソコンで制御します。

2) BEAM1~3

分岐シャッタ 1~3 の開閉を設定します。
ON にすると、分岐シャッタが開きます。
OFF にすると、分岐シャッタが閉じます。

3) RESET SELECT

SHOT COUNT と GOOD COUNT の値をリセットします。

リセットしたいカウントの  の部分に、カーソル () を移動させ、ENTER キーを押してください。右側の数値が 000000000 に戻ります。

4) PRESET

SHOT COUNT と GOOD COUNT の、希望出力回数を設定します。

設定した値になると、以下のメッセージが表示されます。

・ SHOT COUNT が希望値に達すると

```

!!!COUNT UP!!!                WATER 28° C

CHECK THE LAMPS!!  SHOT  123456789

HV:OFF  POSI. BLINK:OFF POSITION:OFF
  
```

・ GOOD COUNT が希望値に達すると

```

!!!COUNT UP!!!                WATER 28° C

GOOD COUNT UP!!  GOOD  123456789

HV:OFF  POSI. BLINK:OFF POSITION:OFF
  
```

TROUBLE RESET キーで元の画面に戻ります。

5) FIBER

光ファイバへの過大入射から、光ファイバを保護します。

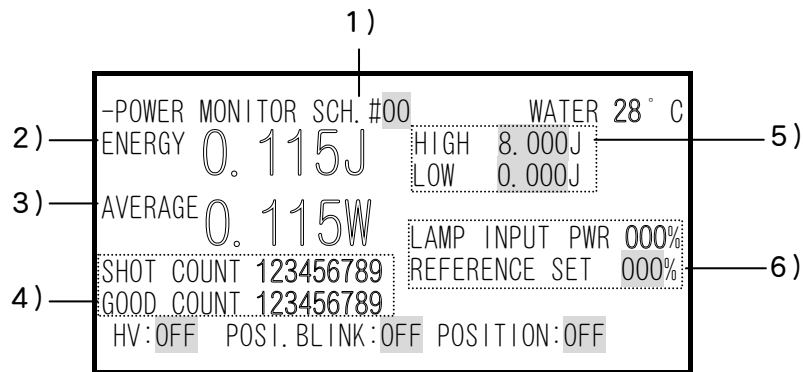
使用する光ファイバのコア径を入力すると、光ファイバへの入射可能最大値が算出され、ランプ投入電力が制限されます。

- 工場出荷時の設定値は SI : $\phi 0.2\text{mm}$ です。
- 設定した光ファイバの種類、およびコア径に対し、条件設定が合わない場合、**FIBER SETTING ERROR** または **FIBER OVERRATE** とエラー表示が出ます。条件設定とは、**SCHEDULE 画面**で入力する **PEAK**、**FLASH** (レーザ出力時間・レーザ出力値)、**REPEAT** のことです。
- FIBER** のコア径を $\phi 0.2\text{mm}$ から $\phi 0.1\text{mm}$ に変更するときにレーザ出力時間が 0.20ms を超えていると、コア径を $\phi 0.1\text{mm}$ と入力できません (P. 6-4 お願い参照)。レーザ出力時間を 0.2ms 以下にしてから、コア径を $\phi 0.1\text{mm}$ と入力してください。

ファイバ破損について

- 光ファイバの端面に汚れやほこりが付いていると、エラー表示がない場合でも、ファイバ端面を損傷するおそれがあります。
光ファイバを使用しないときは、キャップを付けてください。
- ファイバ端面を破損した場合、接続している入射ユニットや出射ユニットのレンズが汚れている場合があります。点検をしてクリーニングを行ってください。
なお、入射ユニットを取り外した場合は、ファイバ入射調整が必要です。

③ POWER MONITOR画面



1) SCH.

SCHEDULE 番号を設定すると、その SCHEDULE 番号で最後に出力したレーザー光のエネルギーが表示されます。

32 条件ある SCHEDULE それぞれの最終エネルギー値が記憶されています。

なお、本装置が動作すると、POWER MONITOR 画面は、現在作業している SCHEDULE 番号に、自動的に変わります。

2) ENERGY

レーザーエネルギーの測定値です。

レーザー光が出力されるごとに測定、表示されます。

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。

3) AVERAGE

出力されたレーザー光の平均パワー (W) です。

4) SHOT COUNT・GOOD COUNT

SHOT COUNT: レーザ光が出力された総回数です。
フラッシュランプの交換時の目安にしてください。

表示を 0 に戻したいときは、STATUS 画面でリセットしてください。

GOOD COUNT: 適正カウント値です。

5) HIGH・LOW で設定した許容エネルギー範囲内のレーザー光が出力された回数です。

表示を 0 にしたいときは、STATUS 画面でリセットしてください。

5) HIGH・LOW

ENERGY モニタの上限値 (HIGH) と下限値 (LOW) を設定します。

上下限値は、加工条件の許容エネルギー範囲を設定しておきます。

レーザー光がこの範囲から外れた場合、モニタ異常が出力されます。

HIGH	8.000J
LOW	0.000J

6) LAMP INPUT PWR・REFERENCE SET

ランプに投入されている電力と、装置のランプ固有の最大投入可能値との割合(%)です。

また、ランプ投入電力の上限値 **REFERENCE SET** を設定し、この上限値以上の値になった場合、フラッシュランプの交換時期が近づいたことを知らせる画面(下図)が表示されます。

WATER 28° C

LAMP INPUT POWER LIMIT !!

CHECK THE LAMPS!!

(LAMP INPUT POWER 95%)

HV:OFF POSI. BLINK:OFF POSITION:OFF

この画面が表示されている間は、外部出力信号 (EXT. I/O (1) コネクタの 9 番ピン「ランプ投入上限」) が開路出力します。

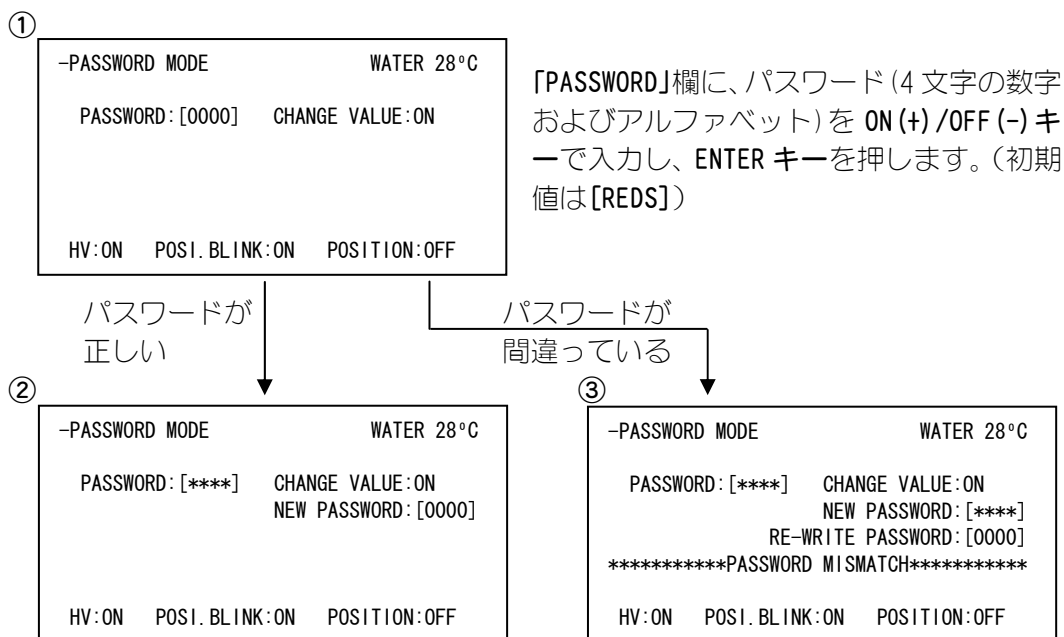
TROUBLE RESET キーを押すと、解除されます。

(4) パスワードによる保護機能

パスワードを設定すると、管理者以外の方が設定値を変えられないようになります。

設定方法

SCHEDULE 画面、STATUS 画面、POWER MONITOR 画面のときに、TROUBLE RESET キーとカーソルキーの「△」を同時に押すと、PASSWORD MODE 画面になります。



パスワードが正しい場合

②の画面になり、「CHANGE VALUE」(書き換え可能/不可)と「NEW PASSWORD」(パスワードの変更)を設定することができます。

「CHANGE VALUE」を OFF にすると、画面上の一部の設定値が変更できなくなります(P. 6-13 表参照)。

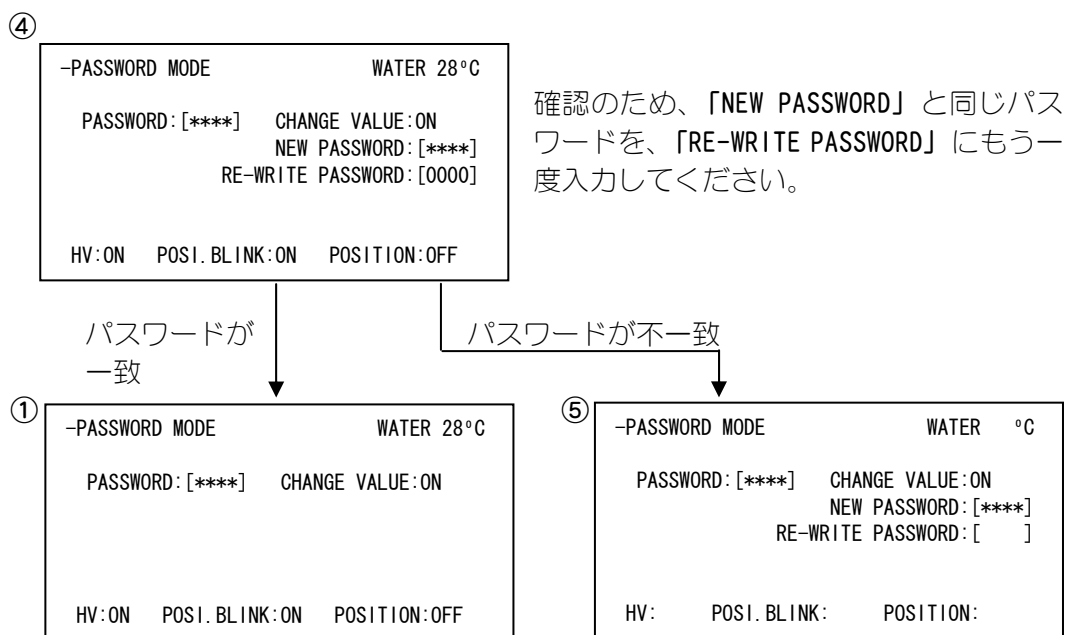
「NEW PASSWORD」に新しいパスワードを入力すると、画面④になります。

パスワードが間違っている場合

「PASSWORD MISMATCH」というエラーメッセージが表示されます。

その画面のまま、もう一度パスワードを入力することができます。

また、TROUBLE RESET キーを押すと、画面①に戻ります。



確認のため、「NEW PASSWORD」と同じパスワードを、「RE-WRITE PASSWORD」にもう一度入力してください。

パスワードが一致した場合

新しいパスワードが登録され、①の画面に戻ります。

パスワードが一致しない場合

「PASSWORD MISMATCH」というエラーメッセージが表示されます。
その画面のままもう一度、パスワードを入力することができます。
また、TROUBLE RESET キーを押すと、画面④に戻ります。

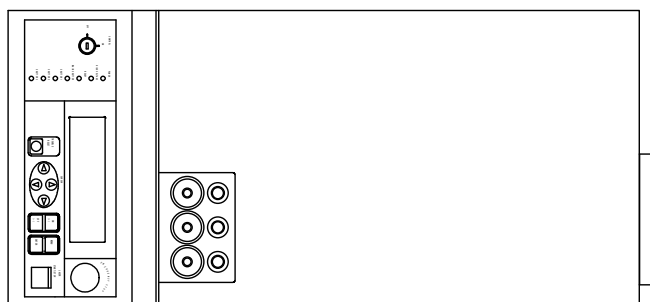
「CHANGE VALUE」を OFF にすると、書き換えができなくなる項目
--

NETWORK No. メンテナンスモードの FLASH TIME メンテナンスモードの PEAK ガイド光 (LD) の BLINK:ON/OFF ガイド光 (LD) の AUTO POWER OFF :ON/OFF ガイド光 (LD) の AUTO POWER OFF TIME ガイド光 (LD) BLINK:ON 時の ON 時間 ガイド光 (LD) BLINK:ON 時の OFF 時間 INITIAL 画面の MEMORY SWITCH 1 INITIAL 画面の MEMORY SWITCH 2 INITIAL 画面の MEMORY SWITCH 3	UP SLOPE TIME FLASH1 TIME FLASH2 TIME FLASH3 TIME DOWN SLOPE TIME FLASH1 WATT FLASH2 WATT FLASH3 WATT
	Point1~20 の FLASH TIME Point1~20 の FLASH WATT
TOTAL SHOT COUNT RESET GOOD SHOT COUNT RESET FEED BACK MODE :LASER POWER/CURRENT FIBER SIZE	TOTAL SHOT COUNT RESET TOTAL GOOD COUNT RESET
波形制御 FIX/FLEX 波形表示 ON/OFF PEAK POWER REPEAT SHOT 「ENERGY」モニタの上限値 (HIGH) 「ENERGY」モニタの下限値 (LOW) REFERENCE SET	

(5) レーザスタート信号と条件信号の受付時間変更

装置右側のカバーを外し、ディップスイッチ 4 (SW4) の設定を変更すると、レーザスタート信号と条件信号の受付時間を同時に変更できます。

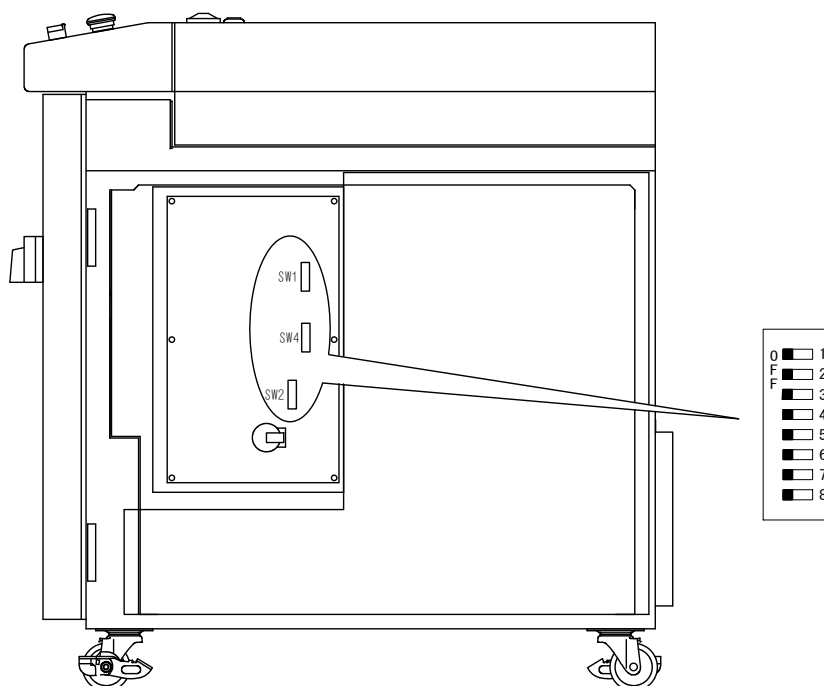
側面カバーの外し方



側面カバー

背面のネジを外し、カバーを手前に引いた後、斜め後ろに引き出します。

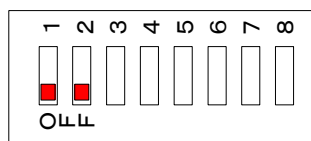
ディップスイッチの位置



ディップスイッチ 1 (SW1) と 2 (SW2) は、P. 6-16 の (6) で使用します。

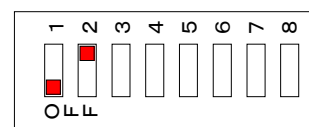
ディップスイッチ 4 (SW4) の 1・2 番の設定により、EXT. I/O (1) コネクタに入力されるレーザスタート信号と条件信号の受付時間を変更できます。

この 2 つのスイッチを
切り換えます



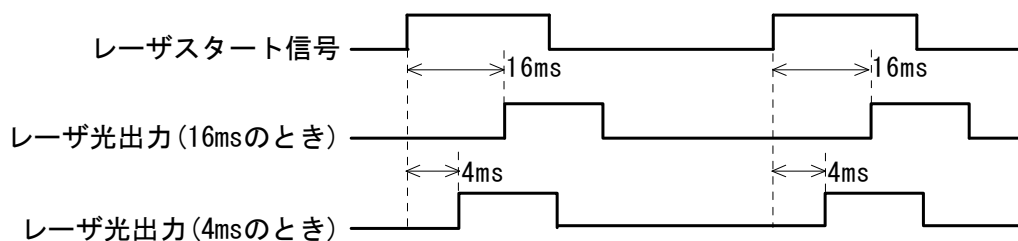
1 番	2 番	受付時間
ON	ON	1ms
OFF	ON	4ms
ON	OFF	8ms
OFF	OFF	16ms
ON	ON	
OFF	ON	
ON	OFF	
OFF	OFF	

たとえば、受付時間を 4ms に設定したいときは「1 番を OFF」「2 番を ON」にします (右図参照)。



注 1) 工場出荷時は「16ms」に設定されています。

注 2) 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。



(6) ファイバセンサつき出射ユニット使用時の設定

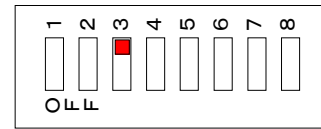
ファイバセンサつき出射ユニット(オプション)を使用することにより、次の 3 つの機能が使えるようになります。

(ディップスイッチ 1(SW1)、2(SW2)の位置は、P. 6-15 を参照してください。)

ファイバ破断検出	レーザ照射中にファイバが折れたことを検出します。
ファイバ装着確認	出射ユニットにファイバが正しく装着されていることを確認します。
LED 点灯確認	高電圧が入っているときに、出射ユニットの HV-ON ランプが点灯していることを確認します。

ファイバセンサつきユニットを使用する際には、以下の設定が必要です。

- ① 右図のように、ディップスイッチ 1(SW1)の 3 番を「ON」にします。
これでファイバ破断検出機能が使えるようになります。



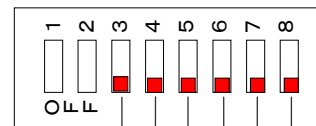
- ② ファイバ装着確認機能のスイッチを設定します。
(設定の前に、①の作業が終わっていることを確認してください。)
ディップスイッチ 2(SW2)の 3～5 番のスイッチのうち、使用する出射ユニットの番号をすべて OFF に、それ以外のスイッチを ON にしてください。
設定例は、下図を参照してください。
※ 設定する際、1～2 番スイッチにはさわらないでください。

- ③ LED 点灯確認機能のスイッチを設定します。
(設定の前に、①の作業が終わっていることを確認してください。)
ディップスイッチ 2(SW2)の 6～8 番のスイッチのうち、使用する出射ユニットの番号をすべて OFF に、それ以外のスイッチを ON にしてください。
設定例は、下図を参照してください。
※ 設定する際、1～2 番スイッチにはさわらないでください。

②、③の設定例

出射ユニット 1～3 番を使用する場合

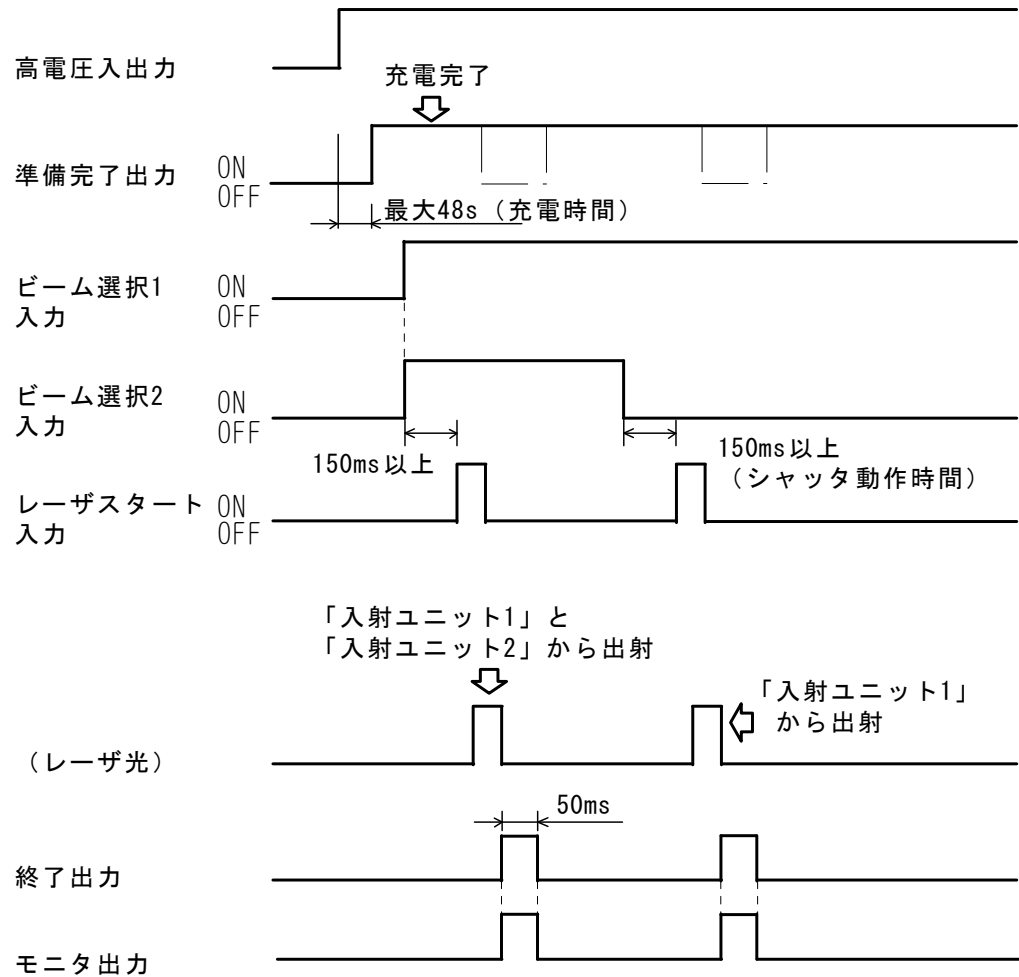
3～8 番スイッチを OFF にします(右図参照)。



- 3: ファイバ 1 装着確認
- 4: ファイバ 2 装着確認
- 5: ファイバ 3 装着確認
- 6: ファイバ 1 HV-ON LED 点灯確認
- 7: ファイバ 2 HV-ON LED 点灯確認
- 8: ファイバ 3 HV-ON LED 点灯確認

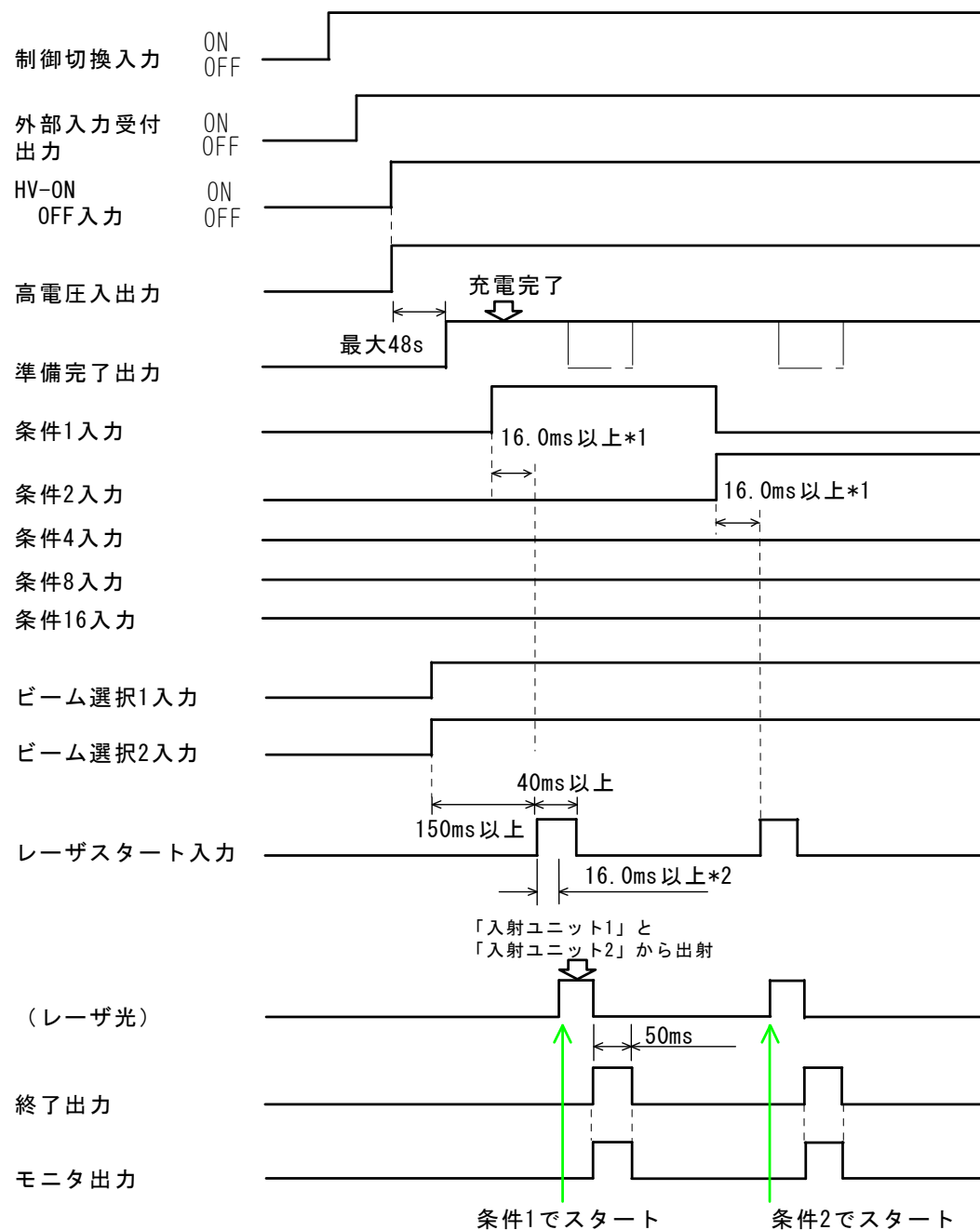
7. タイムチャート

(1) 操作パネルからの動作時 (同時 2 分岐)



パネル面に表示している条件で作動します

(2) 外部入力信号動作時 (同時 2 分岐)

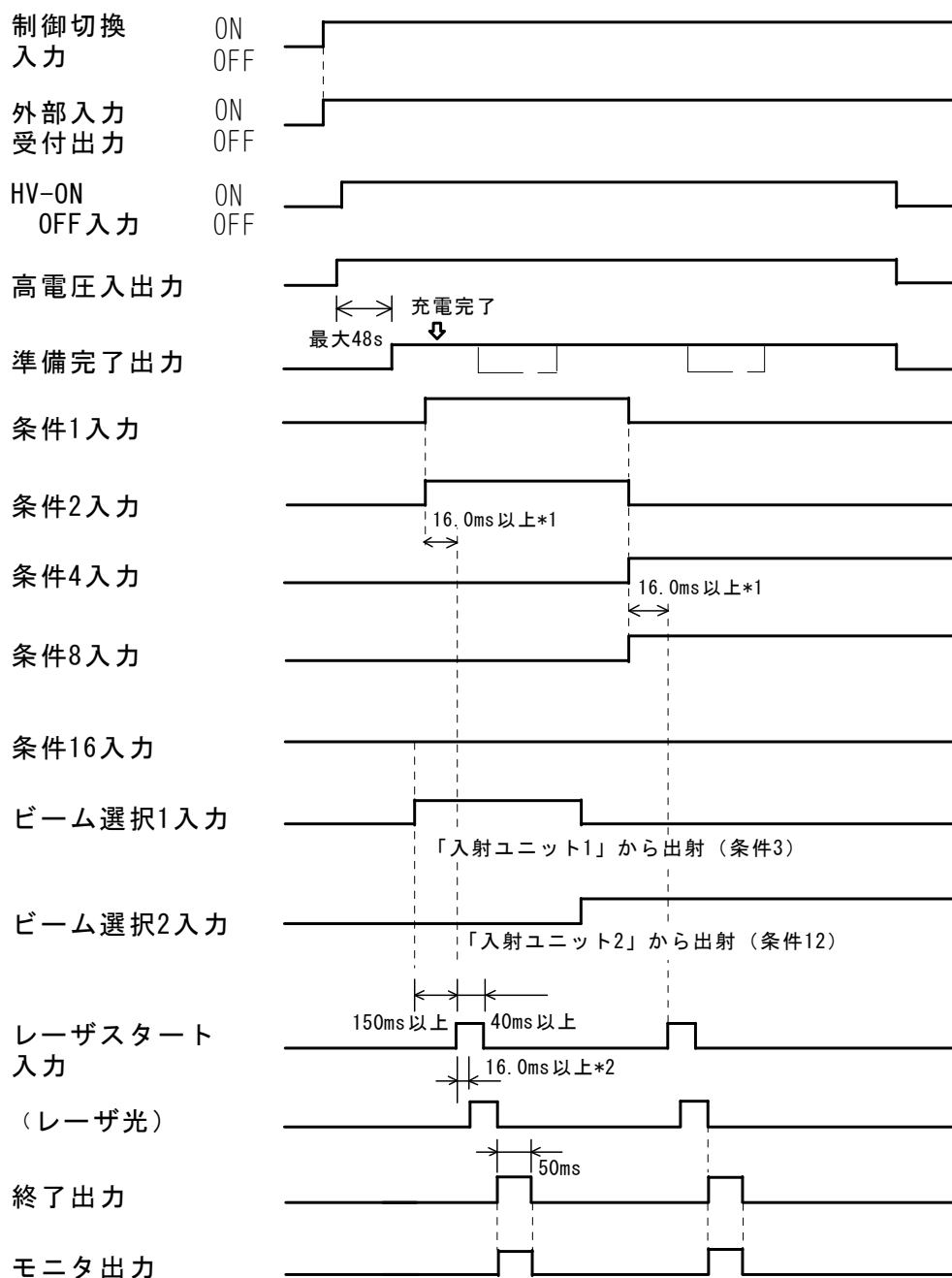


- *1 **条件信号の受付時間** → 条件信号が入力されてから本装置が条件を確定するまでの時間
- *2 **レーザスタート信号の受付時間** → レーザスタート信号が入力されてから実際にレーザ光が出力されるまでの時間

*1 と*2 の時間は、CPU 基板のディップスイッチを切り換えることで、1.0ms・4.0ms・8.0ms・16.0ms の4とおりから選べます (P. 6-15 参照)。
2つの受付時間を別々に設定することはできません。
工場出荷時は、16.0ms に設定してあります。

7. タイムチャート

(3) 外部入力信号動作時 (時間 2 分岐)



*1 条件信号の受付時間 → 条件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

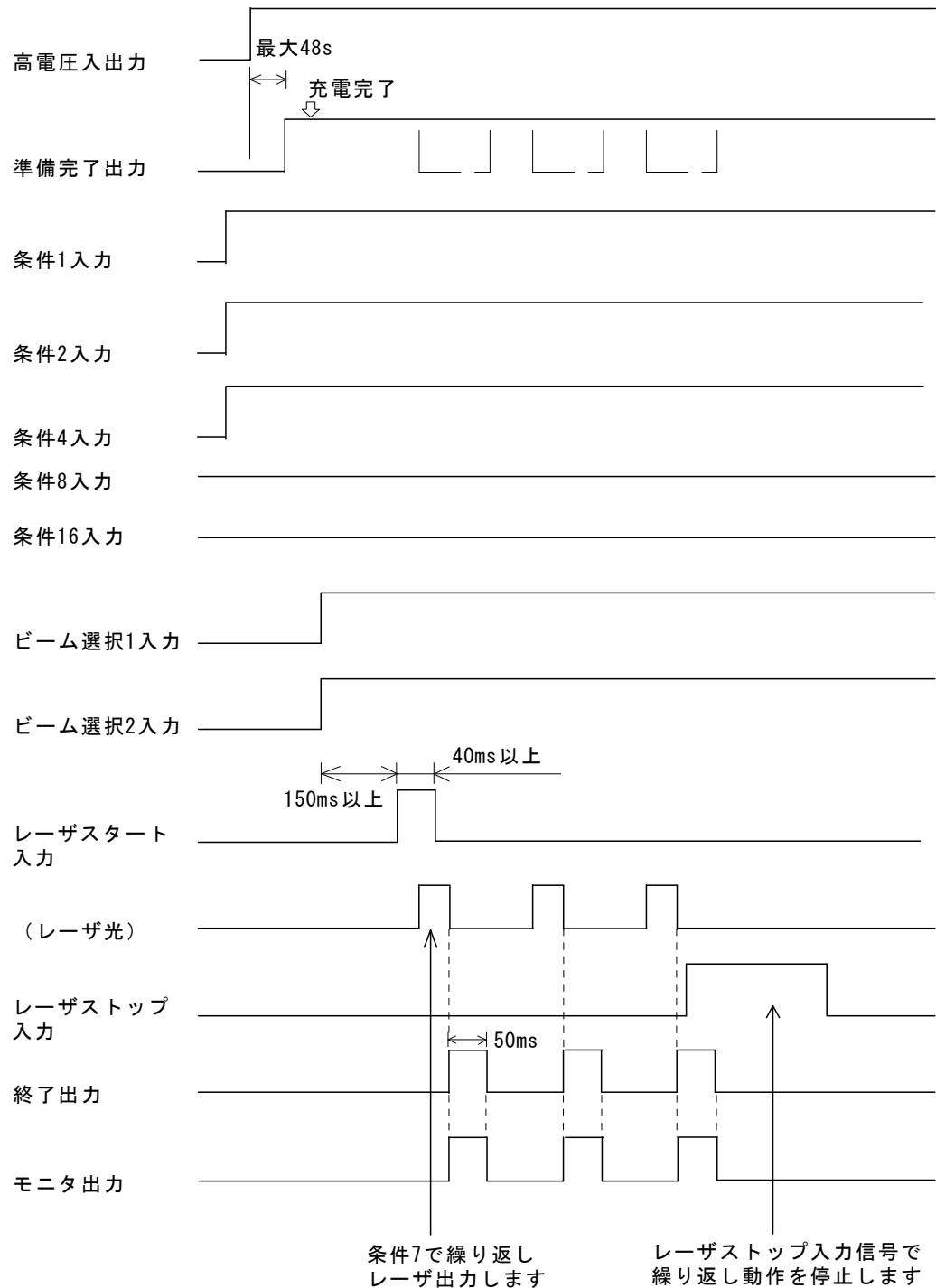
*2 レーザスタート信号の受付時間 → レーザスタート信号が入力されてから実際にレーザ光が出力されるまでの時間

*1 と*2 の時間は、CPU 基板のディップスイッチを切り換えることで、1.0ms・4.0ms・8.0ms・16.0ms の4とおりから選べます (P. 6-15 参照)。

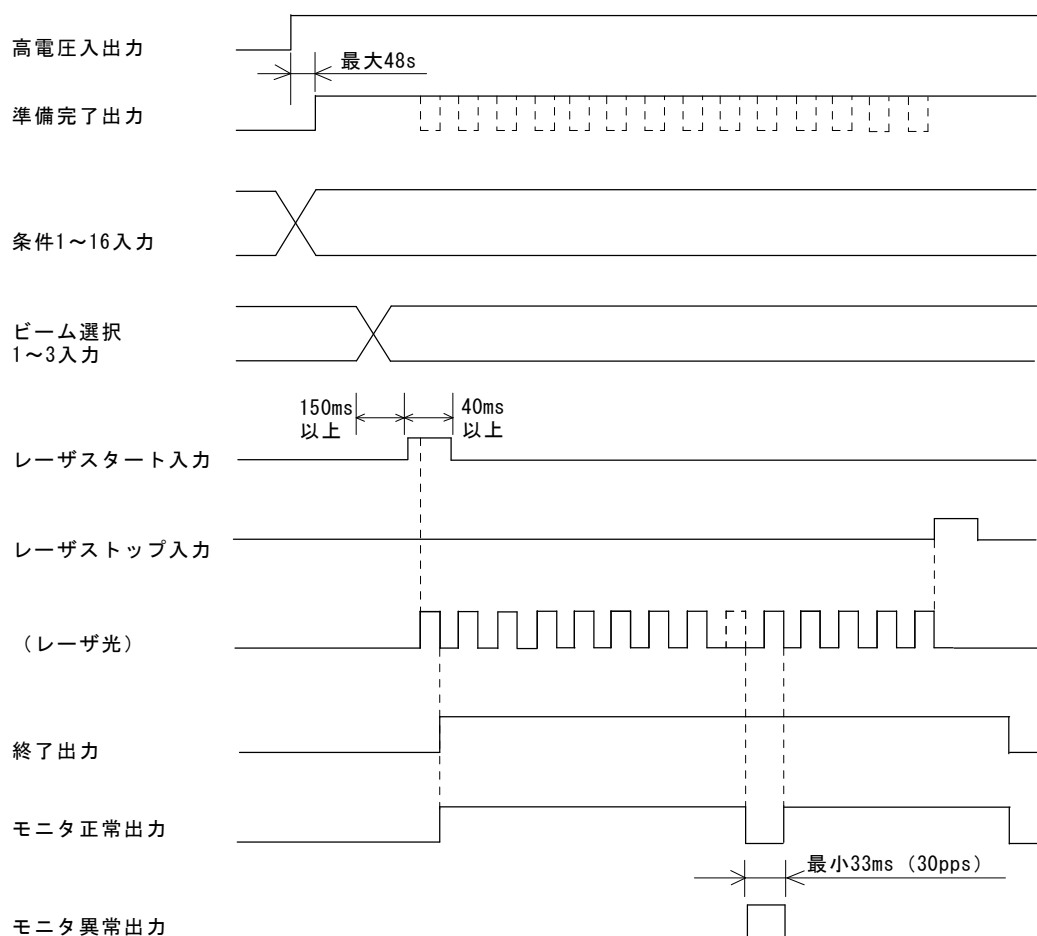
2つの受付時間を別々に設定することはできません。

工場出荷時は、16.0ms に設定してあります。

(4) 繰り返し動作時 (同時 2 分岐)



(5) 繰り返し動作時 (20pps 以上)



注意

■外部からの信号で本製品を制御する場合^(※1)

レーザストップ信号の入力ピン^(※2)を開路すると、レーザ光の出力が止まります。
 レーザストップ信号の入力ピン^(※2)を閉路すると、レーザスタートが可能となります。

■操作パネルで本製品を制御する場合^(※3)

LASER START/STOP ボタンを押すとレーザ光が出力され、もう一度押すと止まります。

※1：EXT. I/O (1) コネクタの 23 番ピンが閉路のとき

※2：EXT. I/O (1) コネクタの 21 番ピン

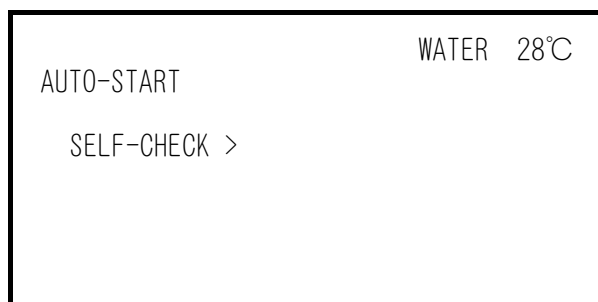
※3：EXT. I/O (1) コネクタの 23 番ピンが開路のとき

8. レーザ加工

(1) 起動方法

① 電源を入れます。

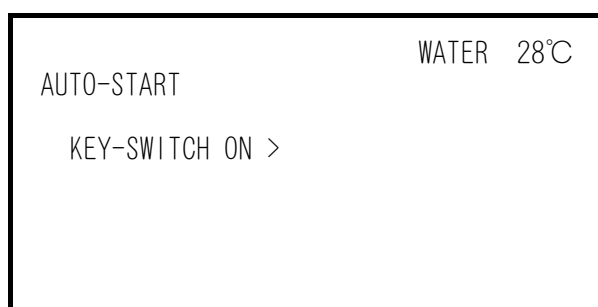
POWER ランプが点灯し、操作パネルの表示が下図のようになります。



このとき、次の項目が自動的にチェックされます。

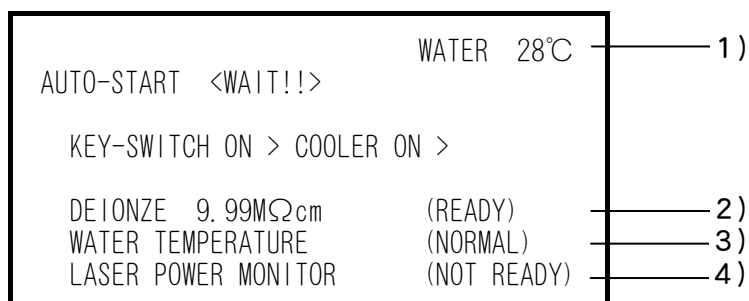
- ・分岐シャッタの開閉
- ・メモリ（サムチェックおよびデータ範囲）
- ・チャージトラブル

異常がない場合は、下図のようになります。



② CONTROL キースイッチを入れます。

CONTROL キースイッチを ON 側に回してください。操作パネルの画面が変わります。



1) 「WATER」

冷却水の温度を表示します。冷却水の温度は **CONTROL キースイッチ** を ON にすると測定を開始します。**MAIN POWER スイッチ** を ON にしただけでは温度表示は変わりません。

2) 「DEIONIZE」

冷却水の絶縁度です。

3.00M Ω ・cm 未満	NOT READY
3.00M Ω ・cm 以上	READY

3) 「WATER TEMPERATURE」

冷却水の温度の状態を表示します。

※**規定値**とは、5℃または温度勾配 Δt の値です。自動的に判定されます。

規定値未満※	LOW
規定値～40℃※	NORMAL
41℃以上	HIGH

4) 「LASER POWER MONITOR」

「パワーモニタユニット」のセンサの状態を表示します。

ウォームアップ(準備)中	NOT READY
ウォームアップ(準備)完了	READY

- ③ 「DEIONIZE」 READY
「WATER TEMPERATURE」 NORMAL
「LASER POWER MONITOR」 READY } になると高電圧が入り、充電が始まります。このとき、画面は次のようになります。

AUTO-START	WATER 28℃
KEY-SWITCH ON > COOLER ON > HV-ON >	

- ④ 充電が完了すると、0.5 秒間「READY!!」と表示されます。

AUTO-START	WATER 28℃
KEY-SWITCH ON > COOLER ON > HV-ON >	
READY !!	

このあと、**SCHEDULE 画面・STATUS 画面・POWER MONITOR 画面**のうち、前回終了時に使用していた画面が表示されます。

(2) 溶接条件の設定

⚠ 注意

溶接作業の際は、必ず YAG レーザ (1064nm) 用の保護メガネをかけてください。

- ① 「HV」 を OFF にして、レーザが出力されない状態にします。
- ② 画面右側に波形が表示されているときは、「W」 を OFF にします。
- ③ 溶接条件を設定します。

(例) ・ SCHEDULE……#05 ・ FLASH1……0. 2ms ・ ∇ SLOPE……0. 06ms
 ・ レーザ出力ピーク値……0. 25kW
 となるように設定する場合

■ 「MENU」 キーを押して、SCHEDULE 画面にします。



■ SCH. #00 にカーソルを合わせて、ON/OFF キーを押し、SCH. #05 にします。



■ PEAK=00. 00kW にカーソルを合わせて、ON/OFF キーを押し、00. 50kW にします。



■ FLASH1 0. 00ms にカーソルを合わせて、ON/OFF キーを押し、0. 20ms にします。



■ ∇ SLOPE 0. 00ms にカーソルを合わせて、ON/OFF キーを押し、0. 06ms にします。



■ FLASH1 0. 20ms 000% にカーソルを合わせて、ON/OFF キーを押し、050% にします。

(上記で設定した PEAK=00. 50kW の 50%となるので、設定値は 0. 25kW となります。)

または、PEAK を 00. 25kW、FLASH1 を 100%と設定しても、レーザ出力ピーク値は 0. 25kW になります。)

注意

レーザ出力時間は、 $0. 20\text{ms} \leq \text{「FLASH1」} + \text{「FLASH2」} + \text{「FLASH3」} \leq 0. 50\text{ms}$ となるように設定してください。

(3) レーザ光の出力

操作パネルで操作する場合

- ① EXT. I/O (1) コネクタの 23 番ピン（制御切換）を開路します。
STATUS 画面で、制御方法が PANEL CONTROL になっていることを確認してください。
- ② ワークや出射ユニットの位置を調節して、ワークディスタンスを適切な距離にしてください。
- ③ STATUS 画面で、使用する BEAM にカーソルを移動し、ON (+) キーを押してください。
対応する SHUTTER ランプが点灯して、分岐シャッタが開きます。
同時分岐で使う場合は、使用する BEAM すべてを ON にします。
- ④ POSITION を ON にします。
ガイド光が発射され、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。
赤い点と加工した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調整します。
- ⑤ HV にカーソルを移動し、ON (+) キーを押して高電圧を入れます。
- ⑥ SCHEDULE 画面または POWER MONITOR 画面にして、SCH. # に条件番号を設定します。
- ⑦ 操作パネルの LASER START/STOP ボタンを押すと、レーザ光が出力されます。
MENU キーを押して POWER MONITOR 画面にすると、レーザ出力エネルギー [J] が表示されます。

外部入力信号で操作する場合

- ① EXT. I/O (1) コネクタの 23 番ピン（制御切換）を閉路します。
STATUS 画面で、制御方法が EXTERNAL CONTROL になっていることを確認してください。
- ② ワークや出射ユニットの位置を調節して、ワークディスタンスを適切な距離にしてください。
- ③ EXT. I/O (1) コネクタの 25～27 番ピンのうち、使用する分岐シャッタに対応するピンと COM 間を閉路してください。
対応する SHUTTER ランプが点灯して、分岐シャッタが開きます。
同時分岐で使う場合は、使用する分岐シャッタに対応するピンすべてを ON にします。
- ④ EXT. I/O (1) コネクタの 22 番ピンと COM 間を閉路してください。
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、レーザー光が照射されます。
赤い点と加工した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調整します。
- ⑤ EXT. I/O (1) コネクタの 18 番ピンと COM 間を閉路して、高電圧を入れます。
- ⑥ EXT. I/O (1) コネクタの 29～33 番ピンを組み合わせて、条件番号を設定します。
- ⑦ レーザ加工します。
 - 1) EXT. I/O (1) コネクタのレーザースタートを ON (閉路) にします。
 - 2) YAG レーザ光が出力されます。
 - 3) レーザスタートを OFF (開路) にします。
(レーザースタートは、40ms 以上 ON にしてください。)

分岐について

本装置には、次の5種類の分岐仕様が用意されています。

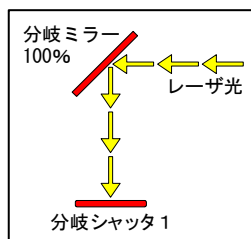
分岐仕様	ディップスイッチ1 (SW1) 設定		
	6	7	8
単一	OFF	OFF	OFF
同時2分岐	OFF	OFF	ON
同時3分岐	OFF	ON	OFF
時間2分岐	ON	OFF	OFF
時間3分岐	ON	OFF	ON

これ以外の分岐方法では、分岐シャッタ独立制御機能を使用してください。詳しくは、④を参照してください。

① 単一

レーザー光が1本だけ出力されます。

時間分岐ユニットは取り付けられていません。

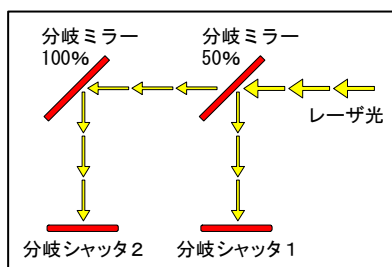


② 同時X分岐

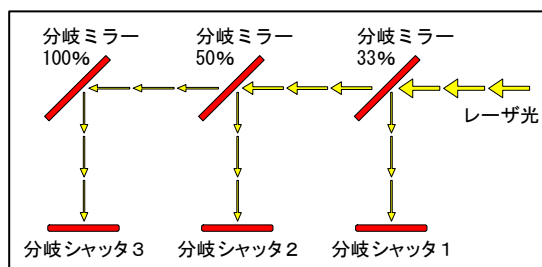
搭載された分岐シャッタの数 (X) まで、レーザー光を一度に出力できます。

たとえば、同時4分岐仕様で分岐シャッタを全部 ON にすると、4本のレーザー光が同時に出力されます。

同時2分岐



同時3分岐



③ 時間 Y 分岐

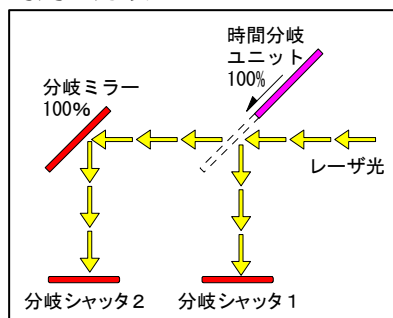
搭載された**分岐シャッタ**(Y 個)の中から、任意の 1 つだけを選んでレーザー光を出力できます。

この仕様では、1 回に 1 本ずつのレーザー光しか出力できませんが、同時分岐よりも強いレーザー出力が得られます。

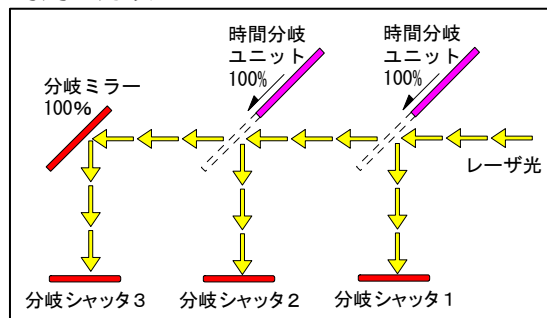
たとえば、**分岐シャッタ 2**だけを ON にすると、**入射ユニット 2**に接続した光ファイバに、レーザーが出力されます。

2 つ以上を ON にした場合、No. の一番小さい**分岐シャッタ**が優先されます。

時間 2 分岐



時間 3 分岐



④ 分岐シャッタ独立制御

P. 8-6 の表に記載されている 5 種類の分岐仕様では、**STATUS 画面**の **BEAM-1**～**BEAM-3**を ON にすると、**分岐シャッタ**と**時間分岐ユニット**が自動的に動きます。

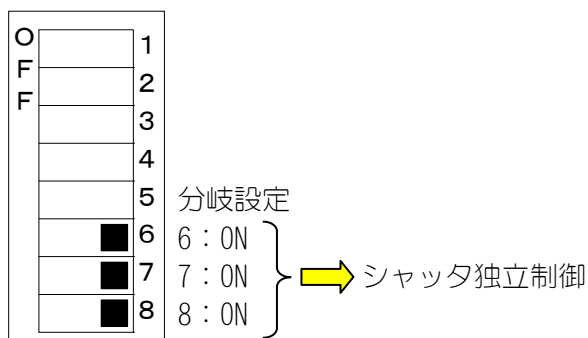
分岐シャッタ独立制御とは、**BEAM**を ON にしても**時間分岐ユニット**が動かないようにする機能です。

分岐シャッタ独立制御を使う場合は、必要な**時間分岐ユニット**を、**EXT. I/O (2) コネクタ**の 17～18 番ピンで動かしてください。

ディップスイッチの設定

分岐シャッタ独立制御に変更する場合、ディップスイッチを次のように設定します。ディップスイッチの位置は P. 6-14 をご覧ください。

SW1



シャッタ独立制御の場合のみ有効なディップスイッチ設定

SHUTTER

SW1

OFF		1
OFF	■	2
OFF		3
	■	4
	■	5
		6
		7
		8

2 : SHUTTER3
4 : SHUTTER2
5 : SHUTTER1

装置に装備してある分岐シャッタの番号を ON にします。
ON にしたシャッタだけが動作するようになります。

MIRROR

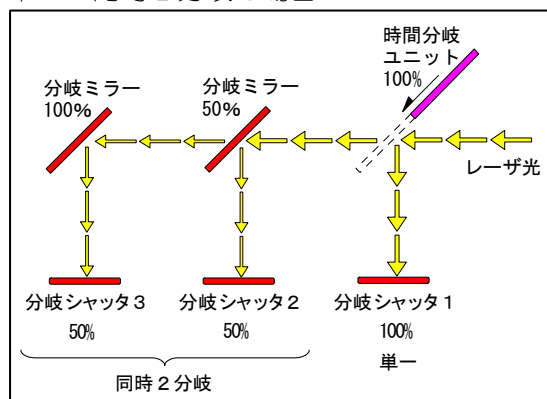
SW2

OFF	■	1
OFF	■	2
		3
		4
		5
		6
		7
		8

1 : MIRROR1
2 : MIRROR2

装置に装備してある時間分岐ユニットの番号を ON にします。
ON にした時間分岐ユニットだけが動作するようになります。

単一＋同時 2 分岐の場合



SHUTTER

SW1

OFF		1
OFF	■	2
OFF		3
	■	4
	■	5
		6
		7
		8

MIRROR

SW2

OFF	■	1
OFF	■	2
		3
		4
		5
		6
		7
		8

(4) 終了方法 (電源を切る)

SCHEDULE 画面

```

-SCH. #00 [FORM:FIX ] WATER 28 ° C
W: OFF PEAK=00.50kW REPEAT= 00pps
/SLOPE 0.06ms SHOT =9999
FLASH1 0.10ms 100.0%
FLASH2 0.12ms 025.0%
FLASH3 0.06ms 050.0%
\SLOPE 0.08ms
HV:OFF POSI. BLINK:OFF POSITION:OFF

```

STATUS 画面

```

-STATUS [PANEL CONTROL] WATER 28 ° C
BEAM-1:OFF RESET SELECT RESET
BEAM-2:OFF -SHOT 123456789 123456789
BEAM-3:OFF -GOOD 123456789 123456789

FIBER : [SI] φ0.2mm
HV:OFF POSI. BLINK:OFF POSITION:OFF

```

POWER MONITOR 画面

```

-POWER MONITOR SCH. #00 WATER 28 ° C
ENERGY 0.050J HIGH 8.000J
LOW 0.000J
AVERAGE 0.050W LAMP INPUT PWR 000%
SHOT COUNT 123456789 REFERENCE SET 000%
GOOD COUNT 123456789
HV:OFF POSI. BLINK:OFF POSITION:OFF

```

- ① 高電圧を切ります。
各画面の HV を OFF にするか、EXT. I/O から HV を OFF にしてください。
- ② CONTROL キースイッチを OFF にします。
- ③ MAIN POWER スイッチを OFF にして、電源を切ります。

注意

レーザ出力中やレーザ出力直後に、MAIN POWER スイッチを OFF にしないでください。
冷却不足により、ランプや YAG ロッドが破損するおそれがあります。

9. メンテナンス

注意

メンテナンスを始める前に、次の注意事項をよく読んでください。

- 作業を始めるに前に、必ず装置の電源を切ってください。
高電圧が入っていた場合は、電源を切った後 5 分間以上待ってから、作業をしてください。
- メンテナンス中に動作確認のため電源を入れると、YAG 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 YAG レーザ光が当たる可能性のある方は、必ず保護メガネを着用してください。

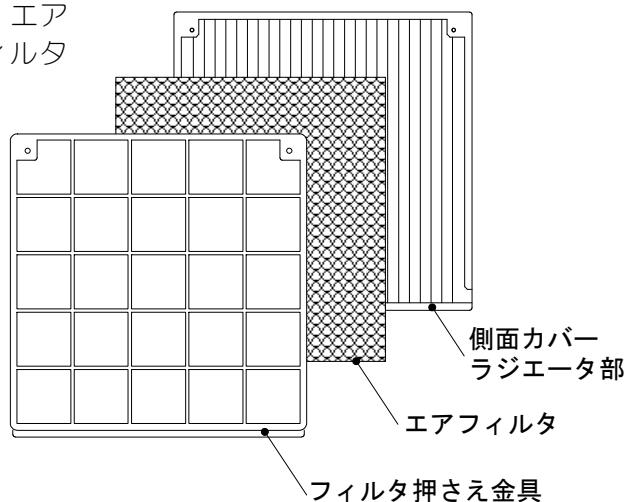
(1) クーラユニット部

① エアフィルタのクリーニング

【準備するもの】

- +ドライバ

- 1) 側面のフィルタ押さえ金具を取り外します。
- 2) エアフィルタを取り出し、水道水で洗います。
汚れのひどいときは、中性洗剤を使用してください。
- 3) 十分に自然乾燥してから、エアフィルタを元に戻し、フィルタ押さえ金具を取り付けます。



② 冷却水タンクの水抜き

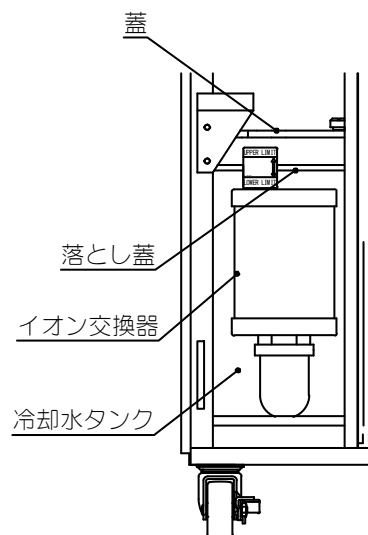
次のメンテナンスを行う際は、冷却水タンクを空にしてください。

- 詰替用イオン交換樹脂交換
- イオン交換器交換
- 冷却水の交換（半年に一度）
- 移動・運搬
- 長時間使用停止

【準備するもの】

- 給水ポンプ
- バケツ

- 1) 前扉を開きます。
- 2) 冷却水タンクの蓋を開け、中の落とし蓋を取り出します。
(落とし蓋に汚れが付着しないよう注意してください。)
- 3) ポンプでタンク内の水をくみ出します。
- 4) 落とし蓋をタンク内に戻し、タンクの蓋を元どおりに取り付けます。



本体前面 (前扉を開けた状態)

③ イオン交換樹脂詰め替え・イオン交換器の交換

【イオン交換器の特長】

- むだのないカートリッジ式
本装置のイオン交換器は、カートリッジ式を採用しています。
中身(イオン交換樹脂)を詰め替えることで、繰り返しお使いになれるので経済的です。(カートリッジの寿命は、約3年です。)
- 高性能イオン交換樹脂を使用
イオン交換樹脂は、当社独自の成分配合により、従来品に比べ高効率・長寿命となっています。

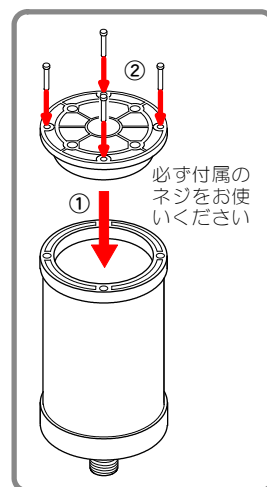
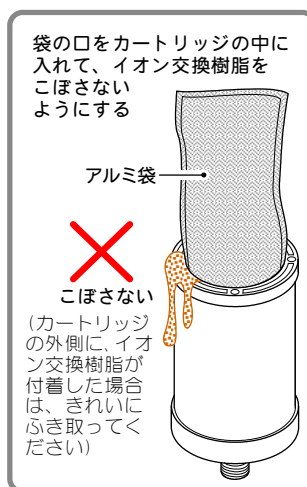
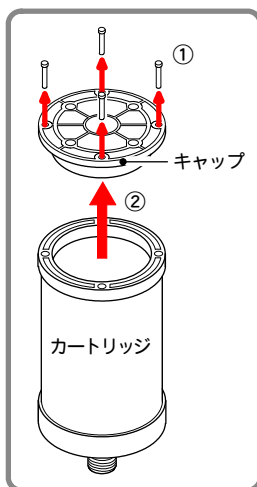
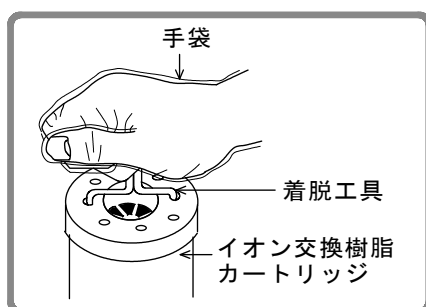
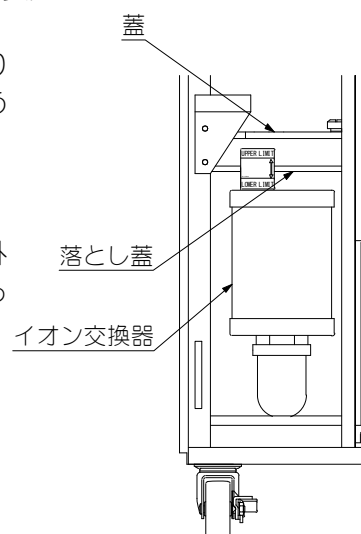
お願い

- イオン交換樹脂の寿命は、約半年です。
寿命がくる前に、当社製の新しいイオン交換樹脂と詰め替えてください。
- イオン交換樹脂は、空気中に放置しておくと劣化してしまいます。
開封後はすぐにカートリッジに入れ、冷却水タンクへ戻して(浸して)ください。
- 詰替用のイオン交換樹脂は、直射日光を避け、なるべく涼しいところで保管してください。また、性能が落ちるので、凍らせないでください。
- イオン交換器の取り付けには、着脱工具を使用してください。
その際、強く締めすぎると、ネジ部が壊れるのでご注意ください。
- 落とし蓋は、繰り返しご使用できます。材質はポリエチレンフォームなので、廃棄する際は適切に処理してください。
- 使用済みの古いイオン交換樹脂は、プラスチック系のごみとして処理してください。

【準備するもの】

- イオン交換器着脱工具 ■詰替用イオン交換樹脂
- 冷却水 ■+ドライバ
- 給水ポンプ ■手袋（ビニール製）

- 1) 冷却水タンクの蓋を開け、中の落とし蓋を取り出します。（落とし蓋に汚れが付着しないよう注意してください。）
- 2) ポンプでタンク内の水を抜き取ります。
- 3) 着脱工具で、イオン交換器を左に回して取り外します。（イオン交換器は、ネジ込み式になっています。）



- 4) イオン交換器のキャップを外します。
セムスネジ 4 本 (M4、長さ 16、材質 SUS) を外して、キャップを上へ引いてください。
- 5) 古いイオン交換樹脂を取り出します。
使用済みの古いイオン交換樹脂は、プラスチック系のごみとして処理してください。
- 6) 新しいイオン交換樹脂をこぼれないようにして、カートリッジの中に入れます。
- 7) イオン交換樹脂カートリッジの、口の部分に付いたイオン交換樹脂を拭き取り、キャップを元どおり締めてネジ止めします。

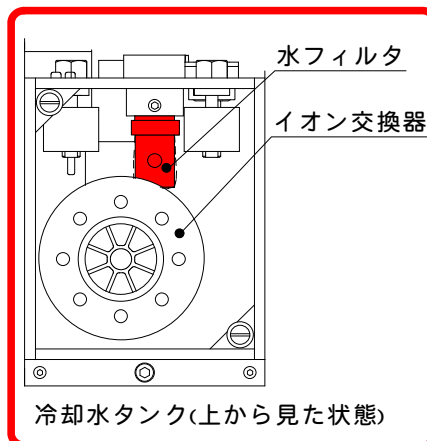
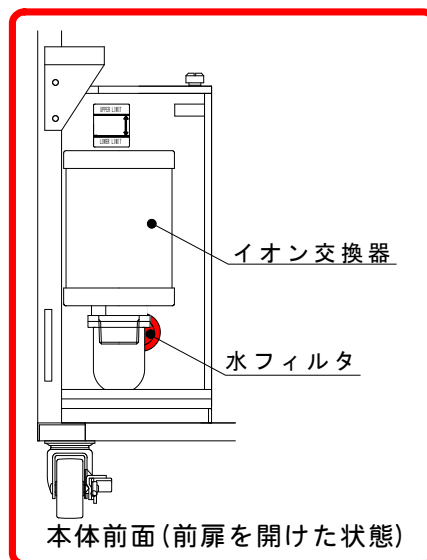
- 8) イオン交換樹脂カートリッジを差し込み、着脱工具で右へ回して取り付けます。きつく締めすぎないように注意してください。
- 9) 冷却水を、付属の給水ポンプで水位ラベルの HIGH の下の線まで入れます。
- 10) 落とし蓋を元どおりタンク内水面に浮かせ、冷却水タンクの蓋を取り付けます。

④ 水フィルタのクリーニング

【準備するもの】

■手袋 (ビニール製) ■給水ポンプ

- 1) 冷却水タンクの蓋を開け、中の落とし蓋を取り出します。(落とし蓋に汚れが付着しないよう注意してください。)
- 2) ポンプでタンク内の水を抜き取ります。
- 3) 着脱工具で、イオン交換器を左に回して取り外します。(イオン交換器は、ねじ込み式になっています。)
- 4) 水フィルタを手前に引いて外してください。
- 5) 水フィルタを水道水で洗い、最後にイオン交換水または精製水ですすいでください。
- 6) 水フィルタを元どおり一番奥まで差し込みます。このときOリングが外れないように注意してください。
- 7) イオン交換器を差し込み、着脱工具で右に回して取り付けます。
- 8) 冷却水を、付属の給水ポンプで水位ラベルの HIGH の下の線まで入れます。
- 9) 落とし蓋をタンク内水面に浮かせ、冷却水タンクの蓋を元どおりに取り付けます。

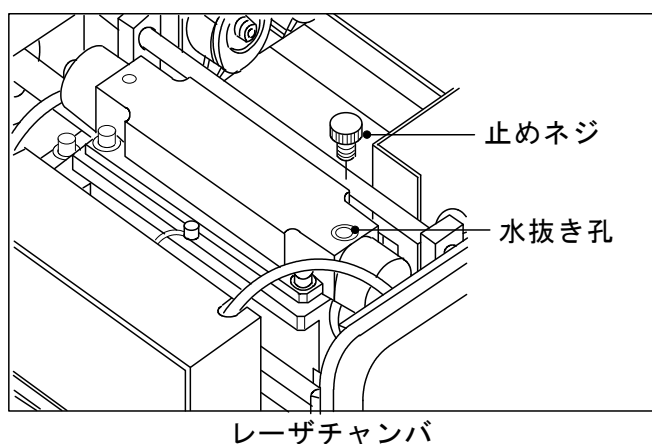


⑤ レーザチャンバの水抜き

注意

- 水漏れによる故障・事故防止のため、取り外した水抜き孔の止めネジは、必ず元どおり取り付けてください。
- 長期間使用しないときや、やむをえず 0℃以下になる場合は、完全に冷却水の水抜きを行う必要があります。弊社までご相談ください。

- 1) レーザチャンバの水抜き孔の止めネジを緩め、チャンバ内とホース内の水をタンクへ落とします。



- 2) 冷却水タンクの蓋を外し、中の落とし蓋を取り出します。
- 3) 付属の給水ポンプを使用し、タンク内の水を抜きます。
- 4) イオン交換樹脂カートリッジを取り外し、カートリッジ内にたまっている水を、タンク内に落とします。このとき、外したカートリッジは、きれいな布などの上に置くようにしてください。
- 5) 給水ポンプで、カートリッジを取り外した配管部と、タンク内の水抜きをします。
- 6) 取り外したカートリッジを元に戻します。
- 7) 落とし蓋をタンク内に戻し、タンクの蓋を元どおりにします。
- 8) レーザチャンバの水抜き孔の止めネジを元どおりに取り付けます。

(2) レーザ発振器部

① フラッシュランプ交換

危険

フラッシュランプの交換は、レーザ装置の電源を切って 5 分以上待ってから行ってください。

お願い

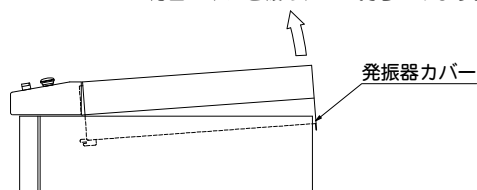
- ランプ寿命（光量低下、ランプ割れおよび不点灯になるまで）となるフラッシュ回数は、レーザ出力条件やレーザ照射間隔により大きく異なります。フラッシュランプは、1 秒間に数ショット～数十ショットの繰り返しで連続的にフラッシュする場合に比べ、単発での使用や待機時間が長い場合には、フラッシュ回数が 1/10 以下となることがあります。この理由は、通常パルスレーザのランプは、点灯後に低電流を流し、すぐにフラッシュ可能な待機状態にしています。しかし、この低電流が流れる待機状態が長いと、ランプ電極の先端の劣化が早まる傾向にあるためです。また、ランプを最大出力エネルギー近くの条件でフラッシュさせて使用する場合にも、ランプ電極の劣化が早まるため、フラッシュ回数が連続照射時に比べ 1/10 以下となることがあります。
- 取り外した上蓋・リフレクタ（反射板）・その他のパーツは、油やほこりなどが付かないように、きれいな布などの上に置いてください。
また、リフレクタの内面は、傷が付かないよう十分注意して取り扱ってください。傷やほこりなどは、レーザ出力の低下の原因となります。
- ランプ交換のとき、ランプの極性を逆に付けてしまうと寿命が短くなります。取り付けの際は、必ず極性を確認してください。
- フラッシュランプやガラス板に直接手で触れたり、傷を付けたりしないでください。破損の原因となります。
楕円鏡筒（反射板）内面の鏡面部分に傷やほこりが付くと、レーザ出力低下の原因となります。
- 電源を入れる前に、レーザチャンバ上蓋のボルト 4 本をきちんと締めてください。
- キースイッチを「ON」にした際、チャンバ上蓋のOリングの溝から、若干水滴がしみ出ることがありますが、異常ではありません。きれいな布などで拭き取ってください。

【準備するもの】

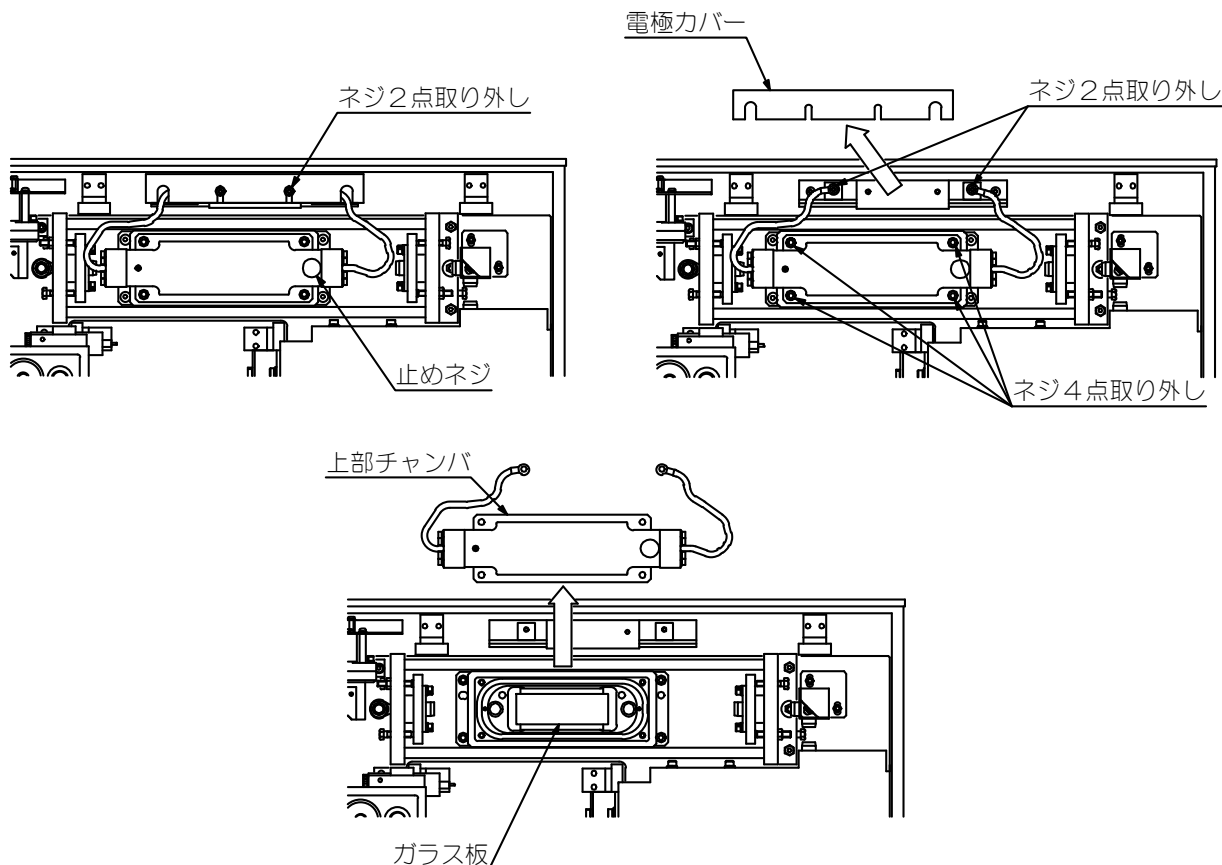
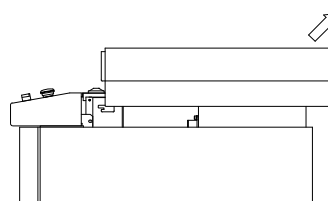
- きれいな布
- アルコール
- +ドライバ
- ボールポイントドライバ 2.5mm、4mm
- フラッシュランプ（新品）
- 手袋（ビニール製）

- 1) レーザ装置の電源を切ります。
カバーを開ける場合は、電源を切ってから5分以上待ってください。
- 2) 発振器カバーを取り外します。
- 3) レーザチャンバの水抜き孔の止めネジを手で回し取り外し、チャンバ内の水を抜きます。水を抜いた後、止めネジを元どおり締め付けておきます。
- 4) 電極カバーを取り外します。
- 5) フラッシュランプのリード線と上部チャンバを取り外し、きれいな布の上に裏返して、内部が見えるように置きます。
- 6) 下部チャンバには反射板の上にガラス板が載っています。

カバー背面のネジを緩め、上に持ち上げます。



斜め後ろに引き上げます。

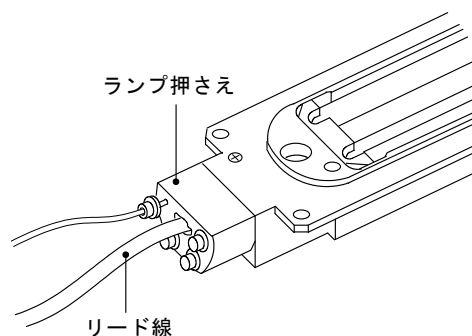


お願い

- フラッシュランプのガラス部分は、直接手で触れないでください。
また、取り付けの際はアルコールで清掃してください。
- 反射板内面の鏡面部分に傷やほこりが付くと、レーザ出力の低下の原因となります。

- 7) フラッシュランプのリード線をまっすぐに伸ばし、両側のランプ押さえを取り外してリード線に沿って抜き取ります。

フラッシュランプの両側のOリングも同様に抜き取ります。

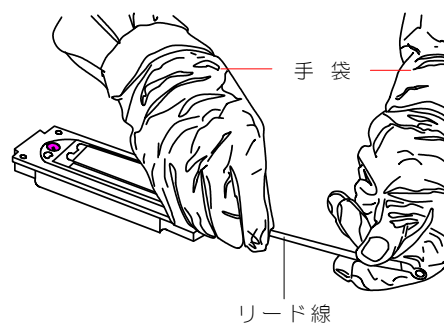


- 8) フラッシュランプをゆっくり片側から引き抜きます。

次に、リード線をまっすぐに伸ばします。このとき、リード線末端の端子で反射面を傷付けないよう注意してください。

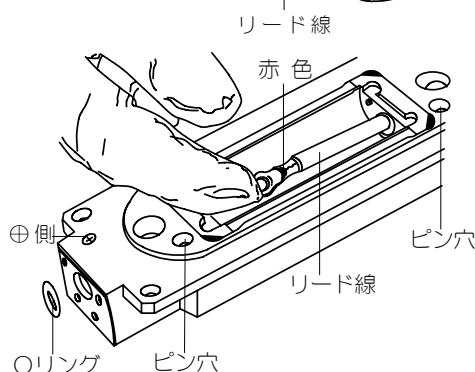
また、チャンバなどの金属部に当てて、フラッシュランプを破損しないように気を付けてください。

- 9) 新しいフラッシュランプのリード線をまっすぐに伸ばし、上部チャンバに差し込みます。その際、ランプの極性を正しくセットしてください。上部チャンバの+印側に、赤い印が付いたリード線の端子がくるようにします。



- 10) Oリングを両側のリード線から通し、それぞれフラッシュランプにセットします。Oリングに傷がないことを確認してください。

傷があると水漏れの原因となりますので、新品と交換してください。



- 11) 同様に、ランプ押さえも両側に取り付けます。Oリングが溝内に入るよう確認しながらボルトを締めます。

- 12) 組み上がった上部チャンバを、元どおり下部チャンバに合わせて取り付けます。(2つのピンを合わせてください。) 下部チャンバの反射板の上部にガラス板が載っていることと、メッシュがきちんと溝に収まっていることを確認してください(右図参照)。

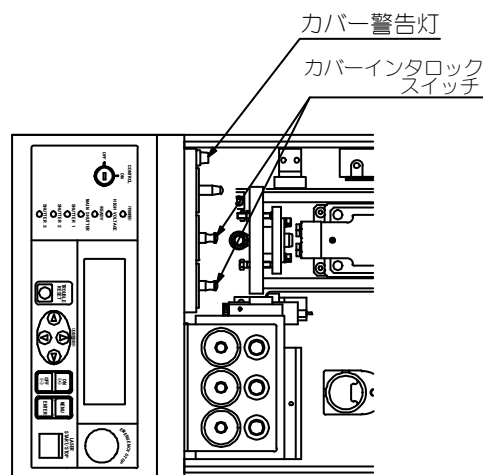


- 13) フラッシュランプのリード線を端子台にネジ止めし、電極カバーを取り付けます。

- 14) 発振器カバーインタロックスイッチの先端部を引き、メンテナンスモードにします。

次の 15) で電源を入れると警告灯が点灯し、インタロックが解除されていることを知らせます。

- 15) 上部チャンバの、水抜き孔の止めネジが締まっていることを確認した後、レーザ装置の電源を入れます。
キースイッチを ON にしてクーラを動作させ、水漏れのないことを確認します。



- 16) 装置が正常に動作することを確認した後、装置の電源を切ります。

- 17) 発振器カバーを取り付けます。

注意

電源を入れる前に、上部チャンバを下部チャンバに取り付けているボルト 4 本と、上部チャンバの水抜き孔の止めネジが締まっていることを確認してください。

② ファイバ入射調整

本装置は、高精度光ファイバの採用により、一度入射調整を行うと、ファイバ着脱時の再調整は不要です。ただし、以下の場合は入射調整が必要となります。

- レーザ発振調整・光軸調整を行った
- $\phi 0.1\text{mm}$ ファイバの着脱を行った
- 分岐ミラー・入射ユニット・YAG ロッド・アクリルチャンバを取り外した

入射調整の方法につきましては、弊社までお問い合わせください。

注意

ファイバ入射調整には、専用光ファイバを使用してください。
ほかの光ファイバで入射調整を行うと、ファイバの着脱時に入射光軸がずれ、そのまま使用すると端面を破損することがあります。

③ 出射ユニットの光学部品クリーニング

光学部品のクリーニングには、下記のメンテナンス用品を使用してください。
その他の器具は使用しないでください。

なお、入射ユニットの光学部品のメンテナンスを行う場合は、弊社までご連絡ください。

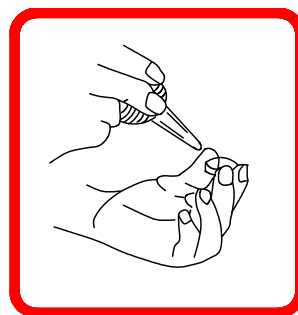


注意

光学部品は一般機械加工部品と異なり、傷が付いたり焼けたりすると、使用できなくなります。取り扱いには十分に注意をしてください。

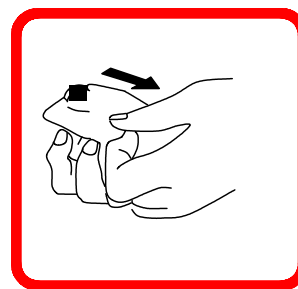
■出射ユニットレンズのクリーニング (ゴミ・ほこりが付着した場合)

- 1) 光学部品の側面をつまみ、水平に持ちます。
- 2) エアブローで、ゴミ・ほこりを飛ばします。
- 3) ゴミ・ほこりがないかを確認します。



■出射ユニットレンズのクリーニング (くもり、その他の汚れの場合)

- 1) 光学部品の側面をつまみ、水平に持ちます。
- 2) クリーニングペーパーの中央部にエタノールを1滴落とします。
- 3) 光学部品の上に、クリーニングペーパーのエタノールを落とした部分を密着させます。
- 4) クリーニングペーパーの端をつまみ、ゆっくり引っ張りながら拭き取ります。
拭き取っている途中、クリーニングペーパーと光学部品との間に隙間ができたり、エタノールが残っていたりすると、ムラの原因になります。
- 5) くもり、ムラがないかを確認します。



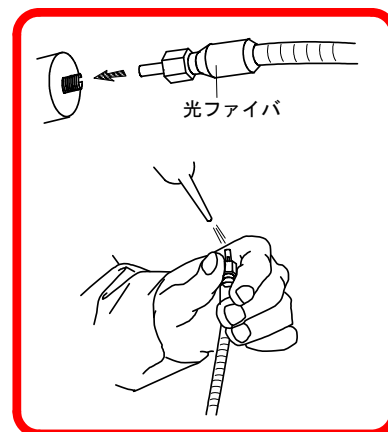
④ 光ファイバのクリーニング

⚠ 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。

- 1) 光ファイバをコネクタから取り外します。
- 2) エアブローで、ほこりを飛ばします。
- 3) 上記で端面のほこりが取れない場合は、クリーニングペーパーで軽く拭きます。
光ファイバの端面を強くこすると、傷の原因となります。
- 4) 端面のほこり、汚れがないか確認します。

※ 光ファイバ端面の傷、ほこり焼けの検出には、端面チェッカー (EC-02) をご使用ください。

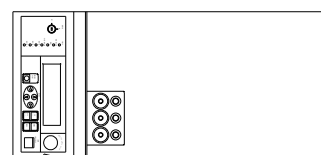


(3) 電源部

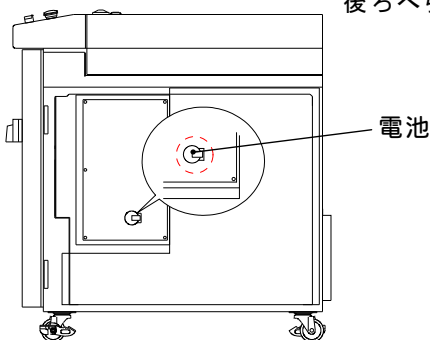
① バックアップ用リチウム電池の交換

バックアップ用に使用しているリチウム電池の寿命は約3年です。
期限内に下記手順で交換してください。

- 1) MAIN POWER スイッチを OFF にします。
- 2) 5分以上待ってから、正面に向かって左側の側面カバーを外します。
- 3) CPU 基板の電池を外します。
- 4) 新しい電池を取り付けます。極性に注意してください。
- 5) 取り外した側面カバーを取り付けます。

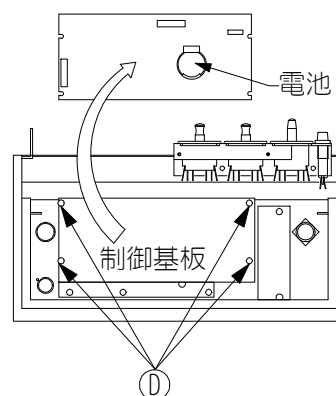
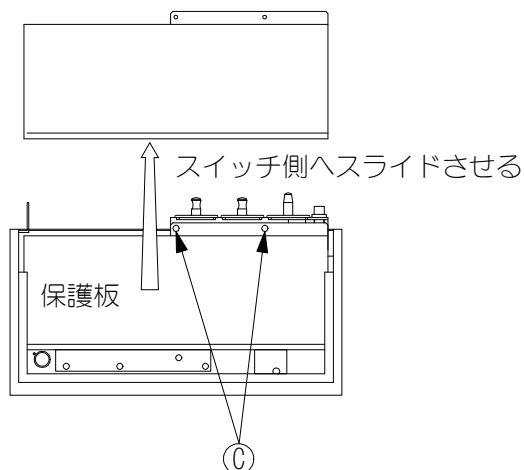
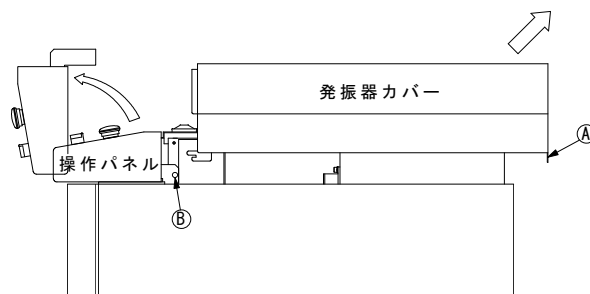


側面カバー
背面のネジを緩めた
カバーをいったん手
前に引いた後、斜め
後ろへ引き出します。



② 操作パネル制御基板の電池の交換

- 1) 背面にある、ネジⒶ（2 か所）を緩め、発振器カバーを取り外します。
- 2) ネジⒷを取り外し、操作パネルを開きます。
- 3) ネジⒸ（2 か所）を外し、保護板をスライドさせて取り外します。

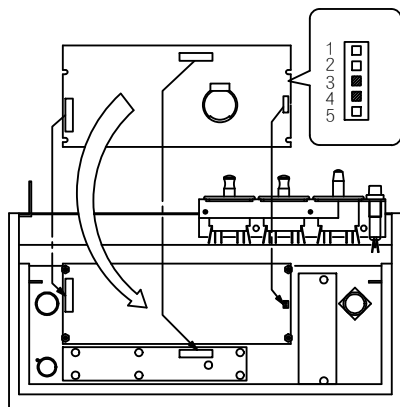


4) ネジ④（4 か所）を外し、制御基板を取り外します。

※ 制御基板は、下の基板とコネクタでつながっているので、まっすぐ引き上げてください。

5) 基板の内側に、電池が付いているので交換します。

6) 制御基板を取り付けます。



制御基板のコネクタと、下の基板のコネクタを合わせて差し込んでください。差し込むときに、ピンが曲がらないようにまっすぐ差し込んでください。

※右側のコネクタについて

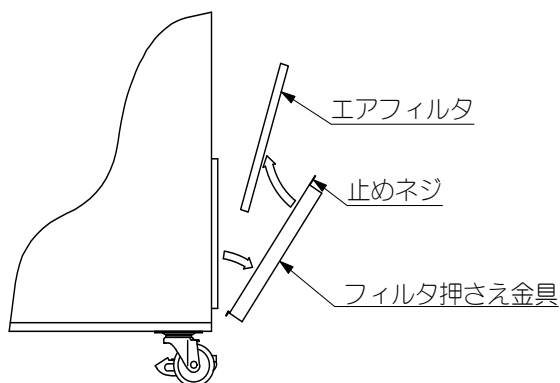
下の基板から出ている2本のピンを、制御基板側の3・4番ピンに差し込んでください。

③ エアフィルタのクリーニング

【準備するもの】

■ +ドライバー

- 1) 本体背面にあるフィルタ押さえ金具を取り外します。
- 2) エアフィルタを取り出し、水道水で水洗いします。
汚れがひどいときは、中性洗剤を使用してください。
- 3) 十分に自然乾燥してから、エアフィルタを元に戻し、フィルタ押さえ金具を取り付けます。



10. 仕様

(1) 仕様

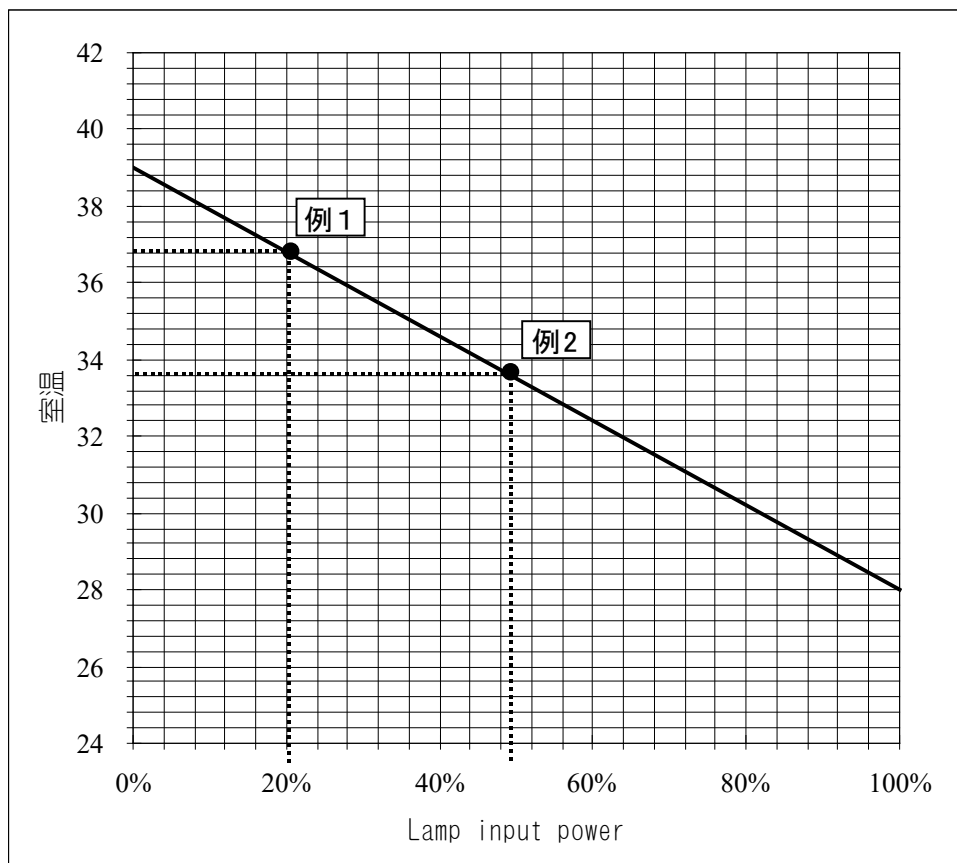
ブロック	仕様	
発振器		φ0.1 SI ファイバ φ0.2 SI ファイバ(※1)
	最大定格出力	0.2W
	最大出力エネルギー	0.1J/P
	最大ピークパワー	1kW
	パルス幅	0.06~0.20ms (0.02ms ステップ)
	パルス繰り返し速度	0.06~0.50ms (0.02ms ステップ)
	レーザパルス安定性	1~30pps
	パワーモニタ絶対値精度	±1.5%rms 以内(※2)
	パワーモニタ繰り返し精度	±10%以内(※3)
	レーザ平均出力の安定度	±1%rms
※1 GI タイプのファイバは使用できません。 ※2 パルスのばらつきは 3σ で 4.5% になります。 ※3 パワーモニタ値と実際のレーザ発振器から得られるレーザ出力値の差を示します。		
電源	供給電源	単相 AC200V, 220V, 240V +10%, -15%, 50/60Hz
	最大入力電流	7A
	最大皮相電力	1.4kVA
	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 15A 以上の漏電遮断器をご使用になることを強くお勧めします。
	接地	D 種 (接地抵抗 100Ω以下)
クーラ	冷却方式	強制空冷
	熱交換能力	850W (731kcal/h)
	使用環境温度	室温 5~30℃
操作パネル	条件設定 (32 種類設定可能)	・レーザ出力波形 ・繰り返し速度 ・アラーム上下限值(エネルギーモニタ[J])
	モニタ	レーザエネルギー (J) 平均パワー (W)
	カウンタ	総出力回数の表示 (9 桁) 良判定された出力回数の表示 (9 桁)
	アラーム表示	液晶ディスプレイにメッセージ表示
別売	レーザコントローラ：MLE-115A (遠隔操作用) レーザコントローラを使用する場合には、操作パネルの液晶ディスプレイの表示は消えます。 操作パネル LASER START/STOP スイッチも使用できなくなります。 EMERGENCY STOP スイッチと CONTROL キースイッチは有効です。	

質量： 約 70kg

外形寸法：700 (H) × 310 (W) × 665 (D) mm

(2) 冷却水能力

下図は、使用率の100%での冷却能力を表したグラフです。
このグラフを超える室温では使用しないでください。



使用率が100%未満では、次のようになります。

【例 1】

LAMP INPUT PWR が60%で、「1秒間出射して2秒間休止」を繰り返した場合

$$60 \times 1 / 3 = 20 \quad (1 \text{ サイクルは } 3 \text{ 秒})$$

冷却能力のグラフで、LAMP INPUT PWR が20%のとき→室温＝37℃
室温を37℃以下にしてお使いください。

【例 2】

LAMP INPUT PWR が80%で、「3秒間出射して2秒間休止」を繰り返した場合

$$80 \times 3 / 5 = 48\%$$

冷却能力のグラフで、LAMP INPUT PWR が48%のとき→室温が約33.7℃
室温を33.7℃以下にしてお使いください。

(3) 製品構成

セット内容

本体×1 台、分岐光学×1 式、光ファイバ×分岐数、出射ユニット×分岐数

本体	分岐光学	光ファイバ	出射ユニット
ML-2052A	-010 (単一)	S I 型	FOC-L30-20050D (W. D. 36mm 0.25 倍)
	-020 (同時2分岐)		FOC-L30-15050D (W. D. 36mm 0.33倍)
	-030 (同時3分岐)		FOL-30A-7050-AB (W. D. 36mm 0.7倍)
	-002 (時間2分岐)		FOL-30A-7070-AB (W. D. 56mm 1.0 倍)
	-003 (時間3分岐)		FOL-30A-70100-AB (W. D. 86mm 1.4 倍)
			FOL-30A-70120-AB (W. D. 106mm 1.7 倍)
			FOL-30A-7050-QB (W. D. 36mm 0.7 倍)
			FOL-30A-7070-QB (W. D. 56mm 1.0 倍)
			FOL-30A-70100-QB (W. D. 86mm 1.4 倍)
			FOL-30A-70120-QB (W. D. 106mm 1.7 倍)

注) W. D. =ワークディスタンス

分岐光学は、本体型式に続けて示します。

ML-2052A -010

本体型式 分岐光学

(注) 出射ユニットの保護ガラスの形状は、型式の末尾のアルファベットで表されます。

AB…角形：30×76×1t

QB…丸形：φ29.8×1t

① 分岐光学

本体内部に組み込まれます。

分岐光学系には、開閉センサつき分岐シャッタが分岐数分含まれます。

型式	分岐方法	仕様
ML-2052A-010	単一	1本のファイバに出力
ML-2052A-020	同時2分岐	2本のファイバに同時に出力
ML-2052A-030	同時3分岐	3本のファイバに同時に出力
ML-2052A-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-2052A-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

(注) 本体には、開閉センサつき分岐シャッタが、分岐の数だけ組み込まれています。

② 光ファイバ(金属保護管つき)

型式	型	コア径	最小曲げ半径	長さ
ST-100MT 05m	SI	φ0.1mm	100mm	5m
SIH-02CA 05m	SI	φ0.2mm	100mm	5m

※ 光ファイバの長さは、5m 以外に 3m・10m・15m・20m も製作いたします。

詳しくは、弊社までお問い合わせください。

③ 出射ユニット

1) CCD カメラつきタイプ(標準) 下図

・ 本体

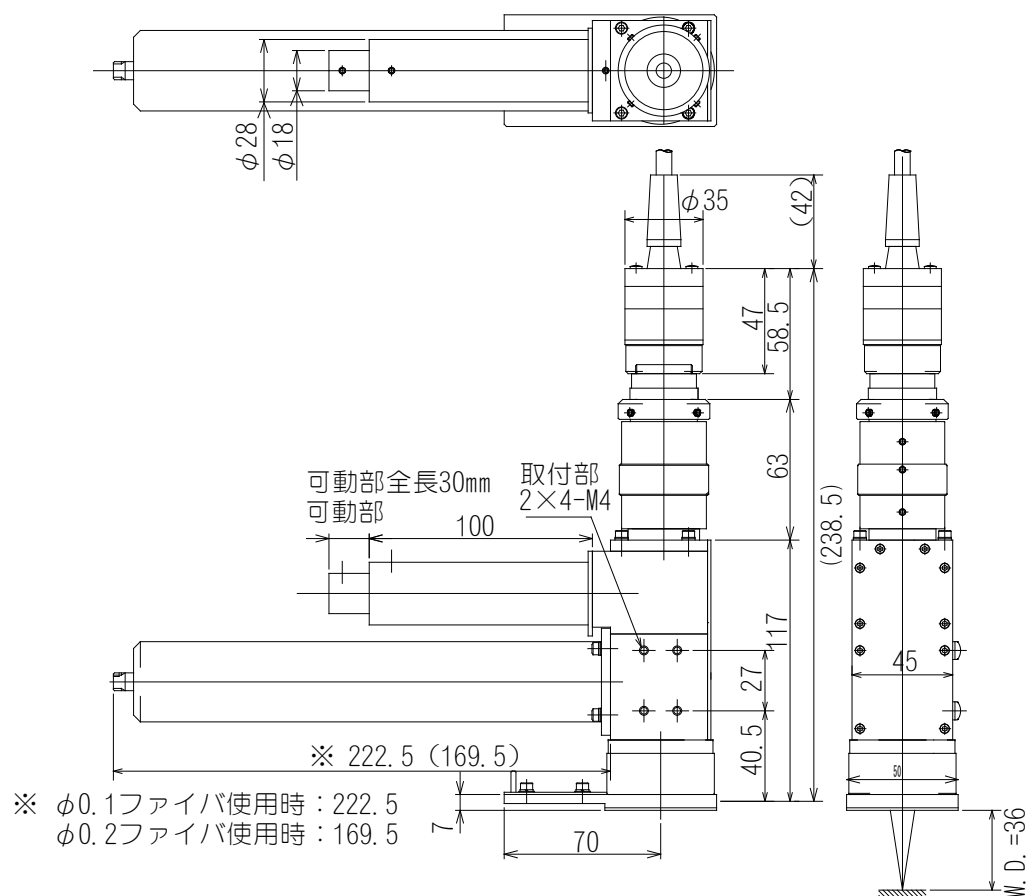
型式	保護ガラス	照明方法
FOC-30A-1113A	丸形 $\phi 29.8 \times 1t$	落射照明
FOC-30A-1114A	角形 $30 \times 76 \times 1t$	落射照明

・ レンズユニット

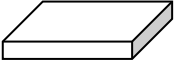
型式	W. D.	コア径に対する倍率
FOC-L30-150050D	36mm	0.33
FOC-L30-200050D	36mm	0.25

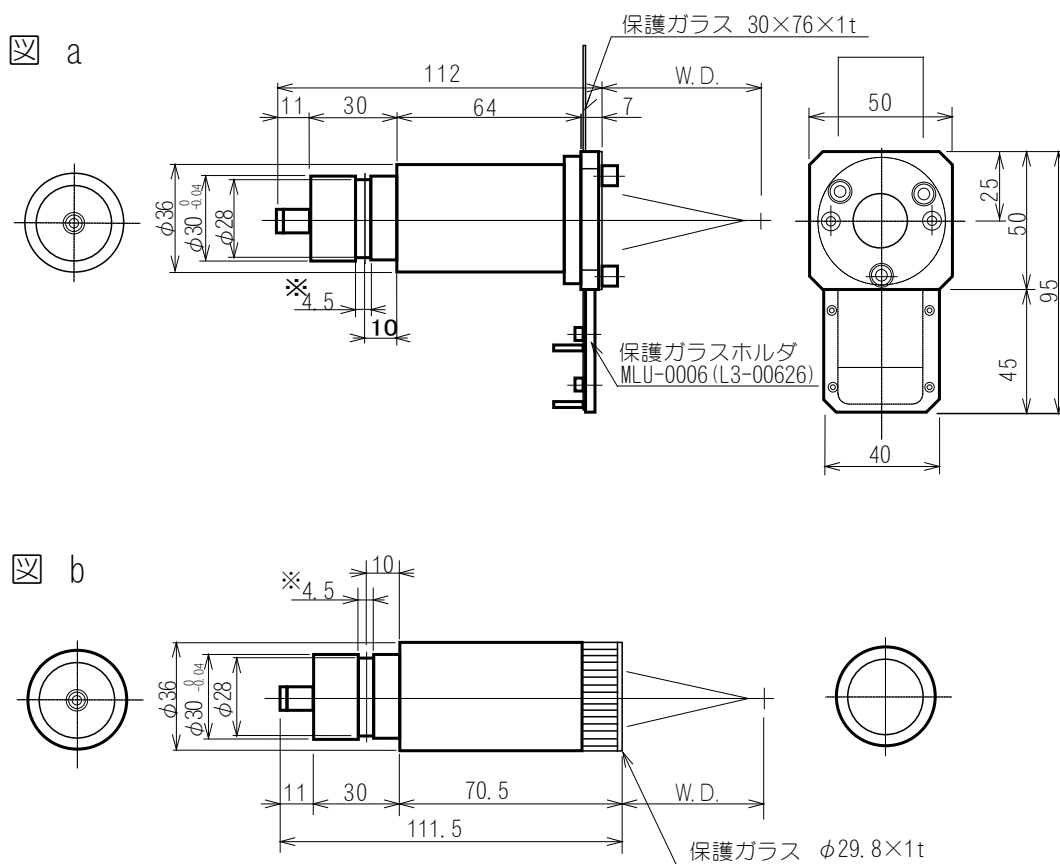
※CCD カメラつき出射ユニットは、本体とレンズユニットを組み合わせたユニットです。

上の表以外の仕様もお客様のご希望により製作いたします。詳しくは、弊社までお問い合わせください。



2) その他

型式	保護ガラス	W. D.	コア径に 対する倍率	外形 寸法図
FOL-30A- 7050-AB FOL-30A- 7070-AB FOL-30A-70100-AB FOL-30A-70120-AB	角 形 30×76×1t 	36mm 56mm 86mm 106mm	0.7 1.0 1.4 1.7	☒ a
FOL-30A- 7050-QB FOL-30A- 7070-QB FOL-30A-70100-QB FOL-30A-70120-QB	丸 形 φ29.8×1t 	36mm 56mm 86mm 106mm	0.7 1.0 1.4 1.7	☒ b



(注) W. D. (ワークディスタンス) とは、保護ガラスホルダからワークまでの距離のことです。

上記の出射ユニットは、φ30 部分を割締め金具などで保持するか、または※印の4.5mm 幅の溝の部分を押して、ネジで保持してください。
また、出射ユニット消耗品には、購入時に1枚付属しています。汚れた場合は、別途お求めください。

保護ガラス型式
角形：30×76×1t
丸形：φ29.8×1t

(4) 付属品

梱包品がすべて揃っていることを確認してください。

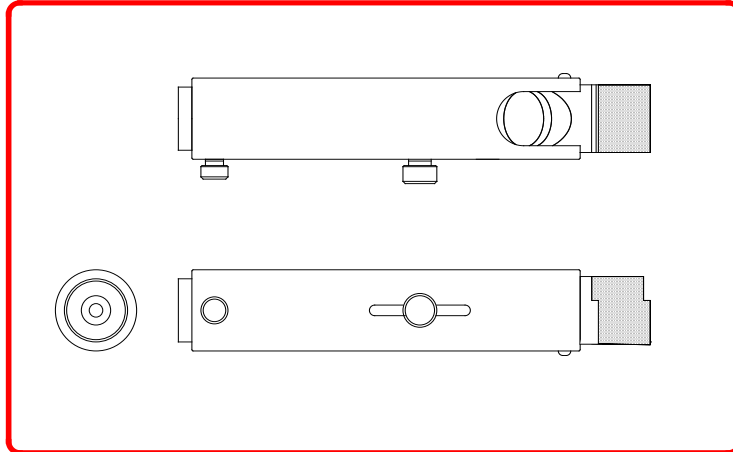
⇒ 付属品の型式は、予告なく変更する場合があります。変更される部品によっては、取付ネジの形状が変わり、必要な工具が異なることがあります。最新の部品情報については、お近くの営業所にお問い合わせください。

品名	型式	数量
フラッシュランプ	MLD-0902	1
ガラス板	26.2×80×2t	1
詰替用イオン交換樹脂	MLF-0020	1
イオン交換樹脂着脱工具	MLF-0005 (A4-00557)	1
冷却水（精製水、20 ℓ）	MLU-0604-00	1
YAG レーザ用保護メガネ	CE YL-717S	1
ボールドライバ	2.5 mm・3 mm (BSL)・4 mm (BS)	各 1
給水ポンプ	TP-0002	1
サニメント手袋	エンボス L	2
銘板	PL-00374-001	2
	PL-00474-001	2
	P-0211	2
	P-0212	2
	P-0213	2
	P-00377-001	2
	P-1213	1
データ表	—	1
取扱説明書	M0671	1
電源ケーブル	A-03651-002	1

(5) 別売品

ファイバ스코ープ型式 (FOS-04)

※ 本装置では、下図の  の部分を使用しません。
ファイバ스코ープをお使いの際には、この部分を外してください。
(ネジ止めになっています。)



劣化や破損などで交換が必要となりましたら、別途お買い求めください。
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。

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。

品名	型式
フラッシュランプ	MLD-0902
ガラス板	26.2×80×2t
詰替用イオン交換樹脂	MLF-0020
イオン交換樹脂カートリッジ(詰替用1袋つき)	MLF-0024
落とし蓋	Z-01835-001
冷却水(精製水、20ℓ)	MLU-0604-00
リチウム電池	CR 2450

11. 外部通信機能

(1) 概要

本装置は、外部に接続したパソコンから条件を設定したり、モニタデータや各種ステータスを読み出したりすることができます。

(2) データ転送

① 方式

RS-485 準拠、非同期式、全二重

② 転送速度

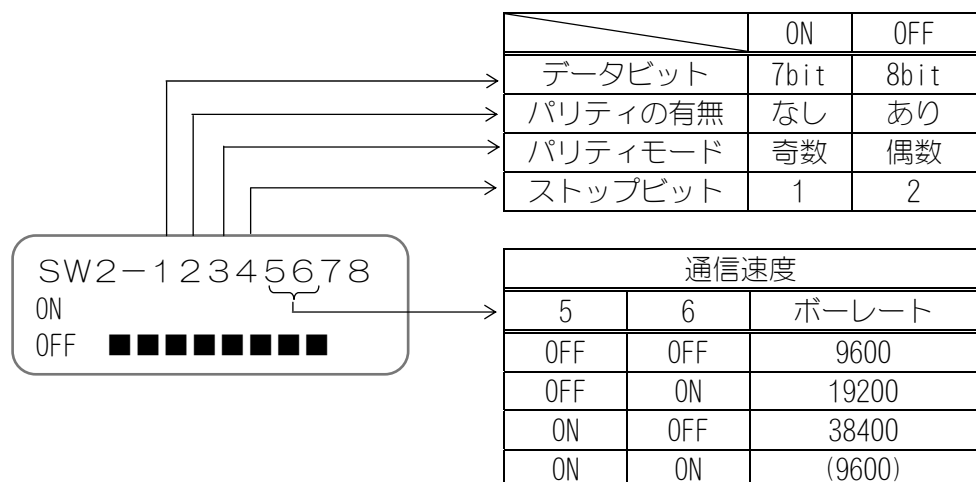
9600, 19200, 38400bps

③ 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

転送速度とデータ形式は、操作パネルの **INITIAL 画面** のメモリスイッチ「SW2」で設定します。

画面には、下図の  で囲まれた部分が表示されます。



④ キャラクターコード

ASCII

⑤ 通信条件の設定

CONTROL キースイッチが OFF の状態で、MENU キーを押したまま、MAIN POWER スイッチを ON にします。MAIN POWER スイッチを ON にした後も、MENU キーは押したままにしておきます。

PULSE YAG LASER
ML-2052A
MIYACHI TECHNOS CORP. JAPAN



AUTO START WATER 28°C
SELF-CHECK >

装置の型式が表示された後、セルフチェックが始まります。画面に SELF-CHECK という文字が出たら、MENU キーを押し続ける必要はありません。



-INITIALIZE:OFF WATER 28°C
NETWORK # 00
TEMP CONT 30°C ALARM L25°C H40°C
POSITION AUTO OFF 60min
SW1-12345678 SW2-12345678 SW3-12345678
ON ON ON
OFF ■■■■■■ OFF ■■■■■■ OFF ■■■■■■

セルフチェック終了後、INITIAL 画面が表示されます。

INITIAL 画面の SW2-1, 2, 3, 4, 5, 6 の組み合わせにより、通信条件の設定をすることができます。

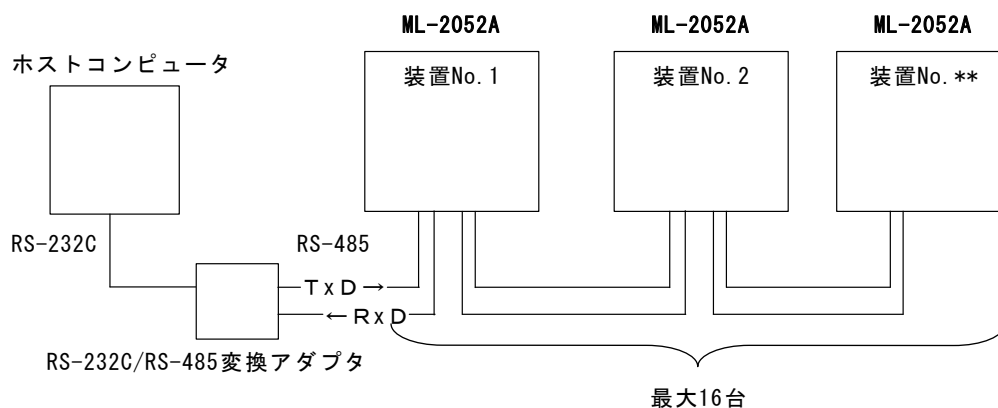
設定例)

通信速度	38400bps
ストップビット	1bit
パリティモード	偶数
パリティの有無	なし
データビット	7bit

SW2 - 1 2 3 4 5 6 7 8
ON ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
OFF ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

6 : OFF
5 : ON
4 : ON
3 : OFF
2 : ON
1 : ON

(3) 構成



注意

- 1つのホストコンピュータで複数の装置を制御させるときには、装置ごとに装置 No. (NETWORK #) を登録してください。
装置 No. の設定には、下記の**装置 No. の設定方法**を参照してください。
- 同一の装置 No. は設定しないでください。
同一の装置 No. を設定した場合は、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、製品に付属されていません。お客様にてご用意ください。

装置 No. の設定方法

INITIAL 画面を表示させます。

```

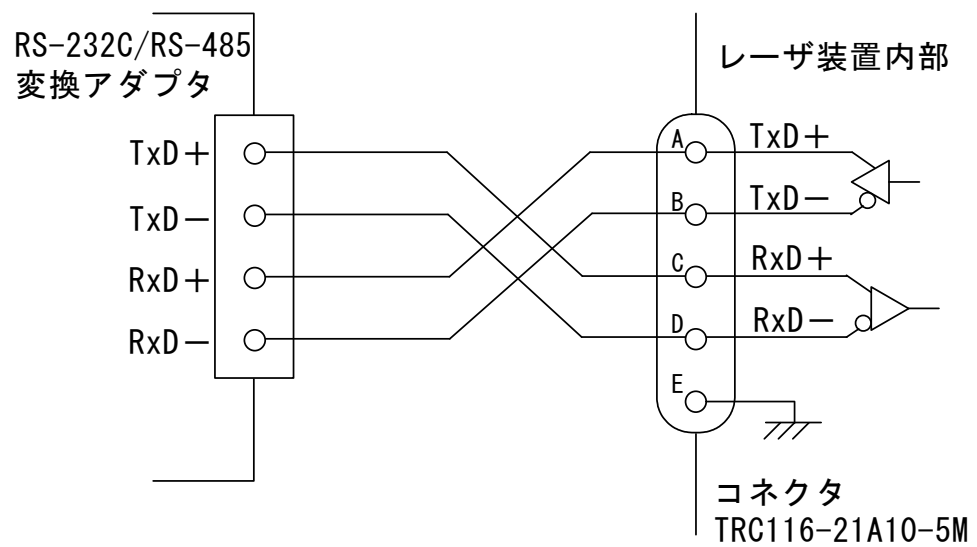
-INITIALIZE:OFF          WATER 28°C
NETWORK # 00
TEMP CONT 30°C  ALARM L25°C H40°C
POSITION AUTO OFF 60min

SW1-12345678 SW2-12345678 SW3-12345678
ON             ON             ON
OFF ■■■■■■ OFF ■■■■■■ OFF ■■■■■■
  
```

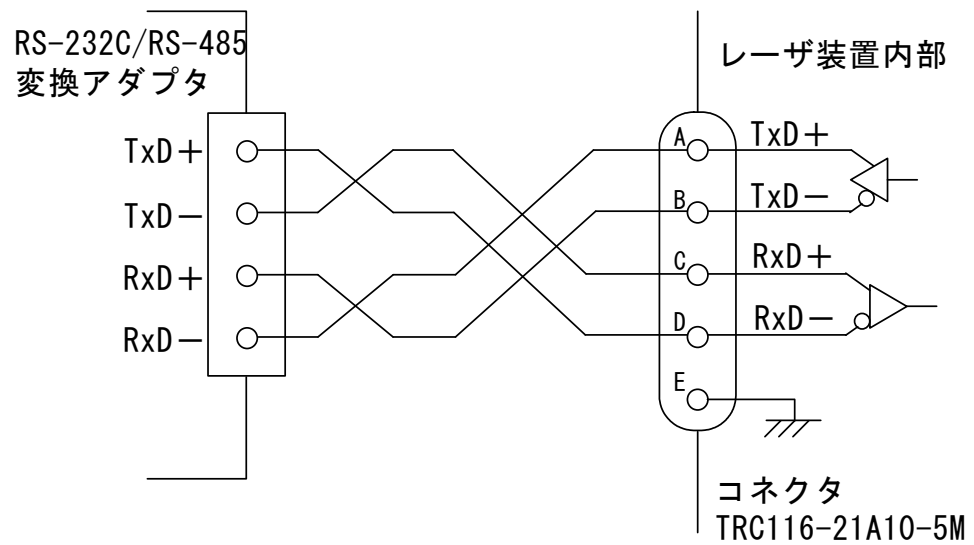
INITIAL 画面の NETWORK # 00 (■ 部分) にカーソルを合わせ、装置 No. を登録してください。

設定範囲は # 00～15 です。

〔 接続例 〕

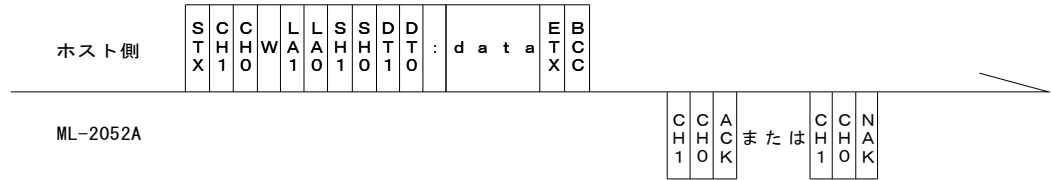


※ 信号線の(+), (−)の表記は逆の場合がありますので、通信できない場合には、(+), (−)の接続を入れ換えてみてください。



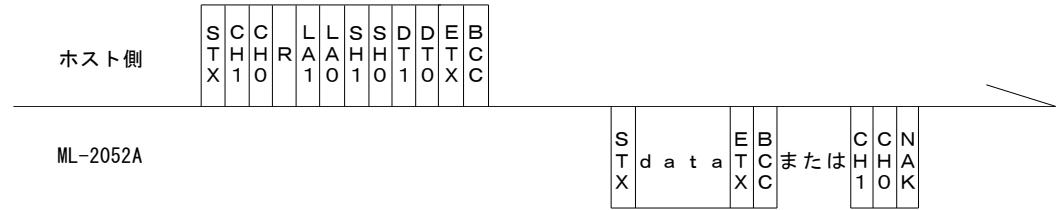
(4) コマンドの内容

① データの設定(コード：W)



CH1・CHO	装置 No. (CH1=10 の桁、CHO=1 の桁)
LA1・LA0	設定値の分類 No. (LA1=10 の桁、LA0=1 の桁) ■ 99 クーラ関係の設定値 (条件 No. “SH1、SH0” は、00 にしておきます) ■ 84 SCHEDULE 設定値 FIX、FLEX 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 WATT 01~10 ■ 89 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 WATT 11~20
SH1・SH0	条件 No. (SH1=10 の桁、SH0=1 の桁) データ範囲は 00~31 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、(5) 設定値、モニタ値の内容を参照してください。 ・データ No. を [99] とした場合、一括書き込みとします。 data: (データ No. 1), (データ No. 2), (データ No. 3), ---, (最終データ No.) 各データ間に [,] を入れます。ただし、モニタ値 (WATER、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]、範囲外の場合は [NAK] を返します。外部通信制御の場合のみ有効です。 ほかの制御方法の場合は [NAK] を返します。

② データの読み出し(コード：R)

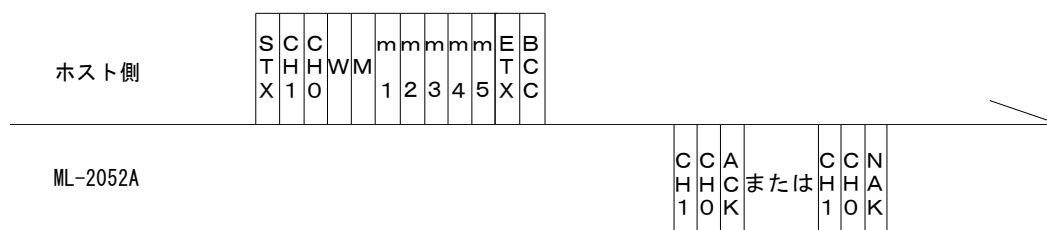


CH1・CH0	装置 No. (CH1=10 の桁、CH0=1 の桁)
LA1・LA0	設定値の分類 No. (LA1=10 の桁、LA0=1 の桁) ■ 99 クーラ関係の設定値 (条件 No. “SH1、SH0” は、00 にしておきます) ■ 84 SCHEDULE 設定値 FIX、FLEX 共通 ■ 85 SCHEDULE 設定値 FIX 専用 ■ 86 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 TIME 01～10 ■ 87 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 TIME 11～20 ■ 88 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 WATT 01～10 ■ 89 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 WATT 11～20 ■ 95 レーザパワーモニタ SHOT COUNT、GOOD COUNT、AVERAGE
SH1・SH0	条件 No. (SH1=10 の桁、SH0=1 の桁) データ範囲は 00～31 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、 (5) 設定値、モニタ値の内容 を参照してください。 ・データ No. を [99] とした場合、一括読み出しとします。 data: (データ No. 1), (データ No. 2), (データ No. 3), ---, (最終データ No.) 各データ間に [,] を入れます。
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] を返します。

s1	HV (0 : OFF 1 : ON □ : 現状維持)
s2	LD (0 : OFF 1 : ON □ : 現状維持)
s3	未使用 (□に固定)
s4	分岐シャッタ 1 (0 : OFF 1 : ON □ : 現状維持)
s5	分岐シャッタ 2 (0 : OFF 1 : ON □ : 現状維持)
s6	分岐シャッタ 3 (0 : OFF 1 : ON □ : 現状維持)
s7	未使用 (□に固定)
s8	未使用 (□に固定)
s9	未使用 (□に固定)
mon	レーザパワーモニタ値 自動送信 (0 : OFF 1 : ON □ : 現状維持)
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、すべて無効にして [NAK] を返します。

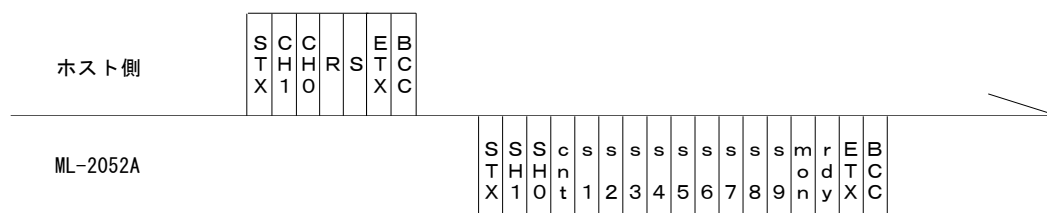
CH1・CH0	装置 No. (CH1=10 の桁、CH0=1 の桁)
---------	-----------------------------

④ 分岐ミラーの設定 (コード : WM)



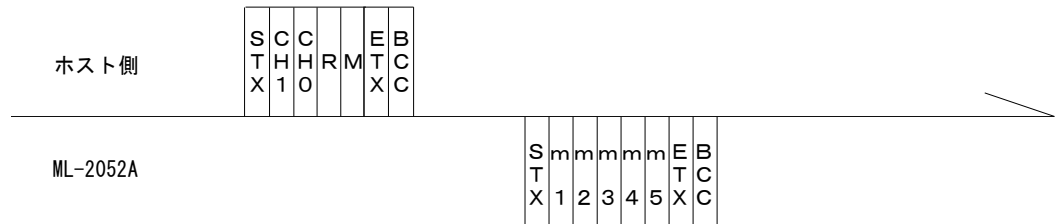
CH1・CH0	装置 No. (CH1=10 の桁、CH0=1 の桁)
m1	分岐ミラー1 (0 : OFF 1 : ON □ : 現状維持)
m2	分岐ミラー2 (0 : OFF 1 : ON □ : 現状維持)
m3	未使用 (□に固定)
m4	未使用 (□に固定)
m5	未使用 (□に固定)
ACK または NAK	外部通信制御の場合のみ有効です。変更できない設定が1 つでもあった場合、すべて無効にして [NAK] を返します。

⑤ ステータスの読み出し (コード : RS)



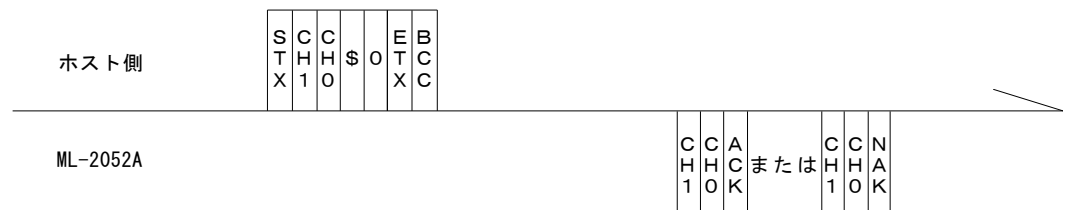
CH1・CH0	装置 No. (CH1=10 の桁、CH0=1 の桁)
SH1・SH0	条件 No. (SH1=10 の桁、SH0=1 の桁)
cnt	制御方法 外部制御およびメンテナンスモードに設定することはできません。 □：現状維持 0：内部制御（操作パネル） 1：外部制御（ただし、条件入力操作パネルから行います） 2：外部通信制御 3：メンテナンス 4：（欠番） 5：外部制御（ただし、条件入力は外部通信から行います）
s1	HV (0：OFF 1：ON)
s2	LD (0：OFF 1：ON)
s3	共振器シャッタ (0 に固定)
s4	分岐シャッタ 1 (0：OFF 1：ON)
s5	分岐シャッタ 2 (0：OFF 1：ON)
s6	分岐シャッタ 3 (0：OFF 1：ON)
s7	未使用 (0 に固定)
s8	未使用 (0 に固定)
s9	未使用 (0 に固定)
mon	レーザーパワーモニタ値 自動送信* (0：OFF 1：ON) *フラッシュするごとに、「00 レーザパワーモニタ値 ENERGY、波形データ数など」を送ってきます。
rdy	READY 状態 (0：レーザースタート不可 1：レーザースタート可)

⑥ 分岐ミラーのステータスの読み出し (コード : RM)



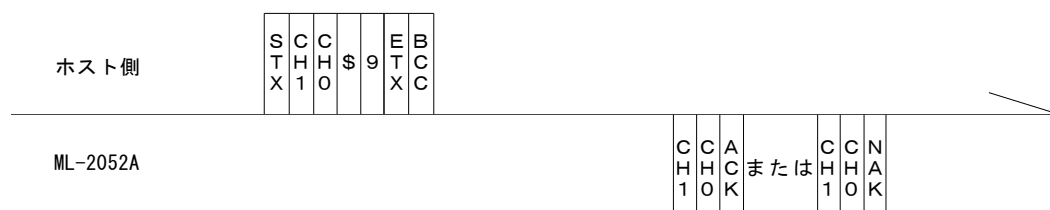
CH1・CH0	装置 No. (CH1=10 の桁、CH0=1 の桁)
m1	分岐ミラー1 (0 : OFF 1 : ON)
m2	分岐ミラー2 (0 : OFF 1 : ON)
m3	分岐ミラー3 (0 : OFF 1 : ON)
m4	未使用 (0 に固定)
m5	未使用 (0 に固定)

⑦ レーザスタートコマンド (コード : \$0)



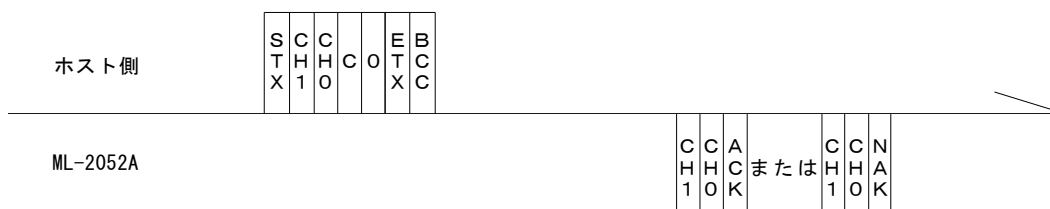
CH1・CH0	装置 No. (CH1=10 の桁、CH0=1 の桁)
ACK または NAK	レーザスタートができるときは [ACK]、できないときは [NAK] を返します。 レーザスタートができないときの要因 1) 異常発生 2) HV-OFF 3) 設定電圧まで充電できていないとき 4) 外部通信制御になっていないとき

⑧ レーザストップコマンド (コード : \$9)



CH1・CH0	装置 No. (CH1=10 の桁、CH0=1 の桁)
ACK または NAK	外部通信制御の場合のみ有効です。 ほかの制御方法の場合は [NAK] を返します。

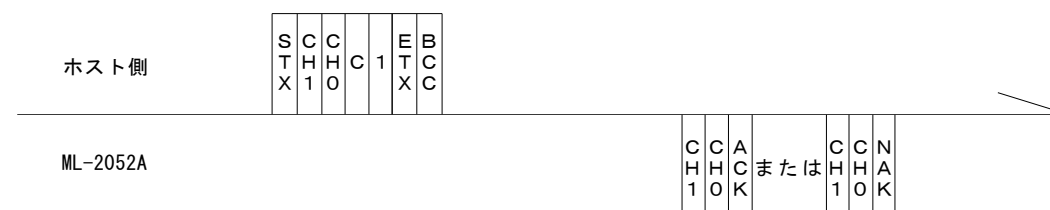
⑨ トラブルリセットコマンド (コード : C0)



CH1・CH0	装置 No. (CH1=10 の桁、CH0=1 の桁)
ACK または NAK	外部通信制御の場合のみ有効です。 ほかの制御方法の場合は [NAK] を返します。

コマンド受信後、異常信号出力が止まります。

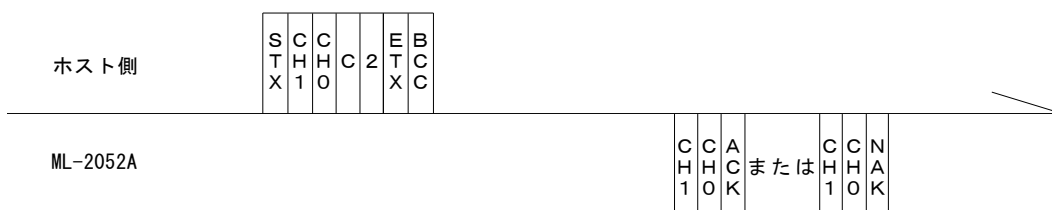
⑩ トータルカウントリセットコマンド (コード : C1)



CH1・CH0	装置 No. (CH1=10 の桁、CH0=1 の桁)
ACK または NAK	外部通信制御の場合のみ有効です。 ほかの制御方法の場合は [NAK] を返します。

コマンド受信後、SHOT COUNT が 0 にリセットされます。

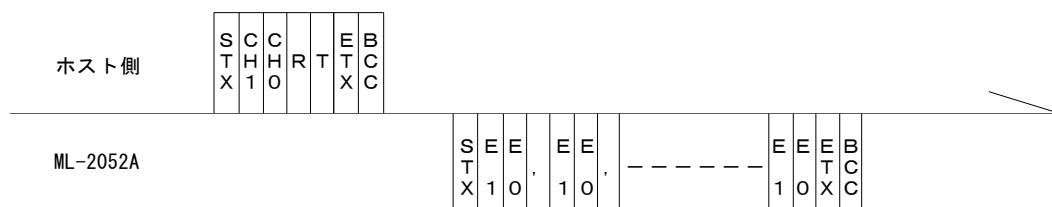
⑪ GOOD カウントリセットコマンド (コード : C2)



CH1・CH0	装置 No. (CH1=10 の桁、CH0=1 の桁)
ACK または NAK	外部通信制御の場合のみ有効です。 ほかの制御方法の場合は [NAK] を返します。

コマンド受信後、GOOD COUNT が 0 にリセットされます。

⑫ トラブル読み出し (コード : RT)



CH1・CH0	装置 No. (CH1=10 の桁、CH0=1 の桁)
E1・E0	異常 No. (E1=10 の桁、E0=1 の桁) すべての異常 No. を送信します。正常時は、異常 No. を [00] としま す。

(5) 設定値、モニタ値の内容

注) ※ はモニタ値のため、読み出しのみで設定はできません。

■ 99 クーラ関係の設定値(条件 No. “SH1、SH0” は、00 にしておきます)

データ No.	項目	データ範囲
※01	冷却水温度	000 - 999 (×1℃)
02	制御温度	00 - 99 (×1℃)
03	冷却水高温アラーム	00 - 99 (×1℃)
04	冷却水低温アラーム	00 - 99 (×1℃)
※05	冷却水抵抗値	000 - 999 (×0.01MΩ)

■ 84 SCHEDULE 設定値 FIX、FLEX 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	0 - 1
02	SCHEDULE 画面の  グラフ表示の入/切 0:OFF 1:ON	0 - 1
03	SCHEDULE 画面の PEAK レーザ出力ピーク値の設定	0000 - 0100 (×0.01kW)
04	SCHEDULE 画面の REPEAT 1 秒間での出力回数の設定	000 - 030
05	SCHEDULE 画面の SHOT 総出力回数の設定	0000 - 9999
06	POWER MONITOR 画面の HIGH レーザエネルギー上限設定	0000 - 9999 (×0.001J)
07	POWER MONITOR 画面の LOW レーザエネルギー下限設定	0000 - 9999 (×0.001J)
08	予約項目 0 固定で送信してください	-
09	POWER MONITOR 画面の REFERENCE SET ランプ電力上限値の設定	000 - 100 (×1%)

■ 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	000 - 100 (×0.01ms)
02	SCHEDULE 画面のFLASH 1 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
03	SCHEDULE 画面のFLASH 2 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
04	SCHEDULE 画面のFLASH 3 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
05	SCHEDULE 画面の↘ SLOPE TIME	000 - 100 (×0.01ms)
06	未使用	0000 に固定
07	SCHEDULE 画面のFLASH 1 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
08	SCHEDULE 画面のFLASH 2 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
09	SCHEDULE 画面のFLASH 3 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
10	未使用	0000 に固定

■ 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 1 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
02	SCHEDULE 画面の Point 2 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
03	SCHEDULE 画面の Point 3 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
04	SCHEDULE 画面の Point 4 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
05	SCHEDULE 画面の Point 5 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
06	SCHEDULE 画面の Point 6 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
07	SCHEDULE 画面の Point 7 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
08	SCHEDULE 画面の Point 8 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
09	SCHEDULE 画面の Point 9 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
10	SCHEDULE 画面の Point10 TIME	000 - 100 (×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 Point11 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
02	SCHEDULE 画面の Point12 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
03	SCHEDULE 画面の Point13 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
04	SCHEDULE 画面の Point14 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
05	SCHEDULE 画面の Point15 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
06	SCHEDULE 画面の Point16 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
07	SCHEDULE 画面の Point17 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
08	SCHEDULE 画面の Point18 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
09	SCHEDULE 画面の Point19 TIME	000 - 100 (×0.01ms)
10	SCHEDULE 画面の Point20 TIME	000 - 100 (×0.01ms)

■ 88 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 WATT 01～10

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の Point 1 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
02	SCHEDULE 画面の Point 2 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
03	SCHEDULE 画面の Point 3 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
04	SCHEDULE 画面の Point 4 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
05	SCHEDULE 画面の Point 5 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
06	SCHEDULE 画面の Point 6 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
07	SCHEDULE 画面の Point 7 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
08	SCHEDULE 画面の Point 8 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
09	SCHEDULE 画面の Point 9 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
10	SCHEDULE 画面の Point10 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)

■ 89 SCHEDULE 設定値 FLEX 専用 WATT 11～20

データ No.	項目	データ範囲
01	SCHEDULE 画面の Point11 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
02	SCHEDULE 画面の Point12 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
03	SCHEDULE 画面の Point13 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
04	SCHEDULE 画面の Point14 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
05	SCHEDULE 画面の Point15 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
06	SCHEDULE 画面の Point16 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
07	SCHEDULE 画面の Point17 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
08	SCHEDULE 画面の Point18 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
09	SCHEDULE 画面の Point19 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)
10	SCHEDULE 画面の Point20 WATT	0000 - 2000 (×0.1%)

■ 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	POWER MONITOR 画面の SHOT COUNT 現在までの総出力回数	000000000 - 999999999
※02	POWER MONITOR 画面の GOOD COUNT 適正エネルギーでの出力回数	000000000 - 999999999
※03	POWER MONITOR 画面の AVERAGE レーザー光の平均パワー	0000 - 9999 (×0.001W)

■ 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	レーザーパワーモニタデータの条件 No.	00 - 31
※02	POWER MONITOR 画面の LAMP INPUT PWR ランプ電力	000 - 999 (×1%)
※03	POWER MONITOR 画面の ENERGY レーザーエネルギー	0000 - 9999 (×0.001J)
※04	レーザーパワーモニタの波形データの数 分類 No. 00~22 で送られてくるデータの数	000 - 108
※05	レーザー出力時のパルス幅	000 - 100 (×0.01ms)

(6) 異常内容一覧

番号	内容	番号	内容
00	正常	32	光ファイバ未接続
01	側面カバー・背面カバー開	33	エミッションランプ異常（出射ユニット）
02	上面カバー・ランプ交換カバー開	34	エミッションランプ異常（操作パネル）
03	非常停止	35	電池電圧低下
04	水位不足	36	
05		37	
06		38	ファイバ1 断線
07		39	ファイバ2 断線
08	放電抵抗温度異常	40	ファイバ3 断線
09		41	
10	冷却水温度過大	42	
11	冷却水温度過小	43	
12	流量不足	44	インタロック作動
13	冷却水絶縁度異常	45	充電未完了
14	予備放電異常	46	パワーモニタユニット温度異常
15	充電異常	47	使用率オーバー
16	コンデンサバンク異常	48	光ファイバ許容値超過
17		49	設定条件範囲外
18		50	設定条件範囲外（ランプ投入電力）
19	分岐シャッタ1 異常	51	光ファイバ許容値超過
20	分岐シャッタ2 異常	52	メモリ異常
21	分岐シャッタ3 異常	53	パワーフィードバックシステム異常
22		54	冷却水絶縁度注意
23		55	
24		56	レーザパワー上限異常
25		57	レーザパワー下限異常
26		58	
27		59	分岐ミラー1 異常
28		60	分岐ミラー2 異常
29	放電ユニット温度異常	61	
30	放電ユニット過電力異常	62	
31	分岐部カバー開	63	

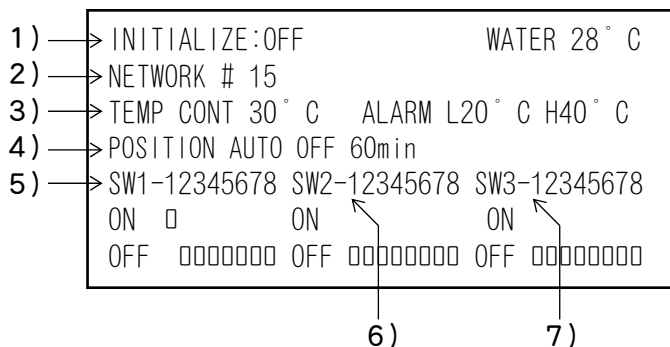
(7) INITIAL 画面

① INITIAL 画面の出し方

CONTROL キースイッチを OFF にして、MENU キーを押したまま MAIN POWER スイッチを ON にします。

SELF CHECK が終了すると、INITIAL 画面になります。

(CONTROL キースイッチが OFF になっていないと、INITIAL 画面にはならないのでご注意ください。)



CONTROL キースイッチを ON にすると、AUTO START が始まり、メイン画面になります。

※ メイン画面が表示された後で、CONTROL キースイッチを OFF にしても、INITIAL 画面にはなりません。

AUTO START の途中でエラーが発生して、正常に立ち上がらなかった場合は、CONTROL キースイッチを OFF にすると INITIAL 画面が表示されます。

② 画面の説明

1) INITIALIZE

リチウム電池の交換、プログラム書き換え、CPU 基板の交換などの後は、設定値が変わったり消えたりする場合があります。

INITIALIZE を ON にして、設定値を初期化してください。

2) NETWORK

外部通信機能を使用する場合、装置 No. を設定します。

3) TEMP CONT □° C ALARM L□° C H□° C

冷却水温度が 5°C 未満の場合、E11 LOW TEMPERATURE OF COOLANT のエラーが発生します。

『5°C 以上、L の設定値未満』かつ『温度上昇が 0.3°C 以下/分』であれば使用できます。

電源を入れてから 30 分経っても使用可能にならない場合は、E11 LOW TEMPERATURE OF COOLANT のエラーになります。

H の設定値を超えると、E10 HIGH TEMPERATURE OF COOLANT のエラーが発生します。

4) POSI AUTO OFF

ガイド光用レーザダイオードが自動消灯するまでの時間を設定します。
 01～98min まで、1 分単位で設定できます。
 00 に設定すると、ガイド光が出なくなります。
 99 に設定すると、自動消灯しません。

5) SW1-1 ～ SW1-8

このスイッチの ON/OFF により、機能を切り替えます。
 スwitchの設定を変更した場合は、必ず電源を一度切ってください。

SW1-1	ON にすると、AUTO START で HV-ON しくなくなります。 HV-OFF のままメイン画面が表示されます。
SW1-2	ON にすると、内部制御時でも、EXT. I/O コネクタに接続したシーケンサなどから、レーザスタート/ストップをすることができます。
SW1-3	使用しません。
SW1-4	
SW1-5	
SW1-6	
SW1-7	
SW1-8	

6) SW2-1 ～ SW2-8

外部通信のデータ形式と転送速度を設定します。
 スwitchの設定を変更した場合は、必ず電源を一度切ってください。

SW2-1	データビットの長さを設定します。 OFF…………8bit / ON…………7bit		
SW2-2	パリティの有無を設定します。 OFF…………あり / ON…………なし		
SW2-3	パリティのモードを設定します。 OFF…………偶数 / ON…………奇数		
SW2-4	ストップビットの設定をします。 OFF…………2 / ON…………1		
SW2-5	通信速度を設定します。		
SW2-6	SW2-5	SW2-6	bps
	OFF	OFF	9600
	OFF	ON	19200
	ON	OFF	38400
	ON	ON	(9600)
SW2-7	使用しません。		
SW2-8	使用しません。		

7) SW3-1 ～ SW3-8

使用しません。

・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			
CH1=装置 No. 10 の桁	SH1=条件 No. 10 の桁	DT1=データ No. 10 の桁		E1=異常 No. 10 の桁			
CH0=装置 No. 1 の桁	SH0=条件 No. 1 の桁	DT0=データ No. 1 の桁		E0=異常 No. 1 の桁 (すべての異常 No. を送信します。正常時は E1=0、E0=0)			

・ステータス (0: 0FF 1: 0N)

cnt=制御方法 (0: 内部制御 1: 外部制御 2: 外部通信制御 3: メンテナンスモード)									
s1=HV	s2=L0	s3=未使用	s4=分岐シャッタ 1	s5=分岐シャッタ 2	s6=分岐シャッタ 3	s7=未使用	s8=未使用	s9=未使用	
mon=レーザパワーモニタ値 自動送信 rdy=READY 状態 (* 読み出し時のみ。レーザスタートができるときに 0N となります。)									
m1=分岐ミラー1	m2=分岐ミラー2	m3=未使用	m4=未使用	m5=未使用					

(9) プリントアウト機能

プリンタ (BL-58RS II : 三栄電機 (株) オプション) を RS-485 で接続することにより、各スケジュールの溶接条件およびモニタ画面の測定値をプリントアウトすることができます。

使用方法

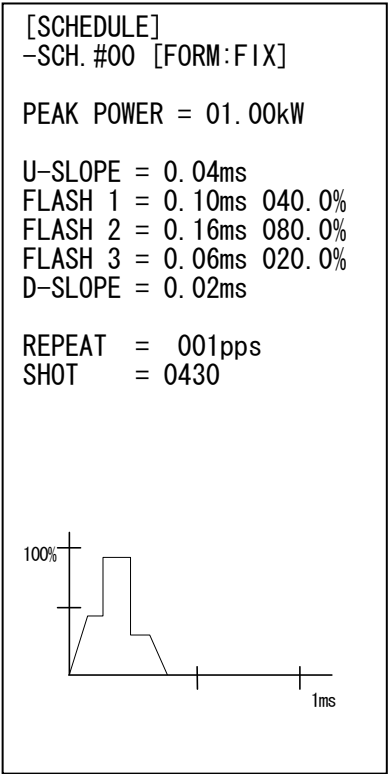
操作パネルの各画面 (CONTROL キースイッチは ON 状態) で TROUBLE RESET キーと▼キーを押すと、次のような画面 (PRINTOUT MODE 画面) になります。

-PRINTOUT MODE	WATER 28°C
SCH. #00	
1: SCHEDULE	
2: POWER MONITOR	
HV:ON POSI. BLINK:ON POSITION:OFF	

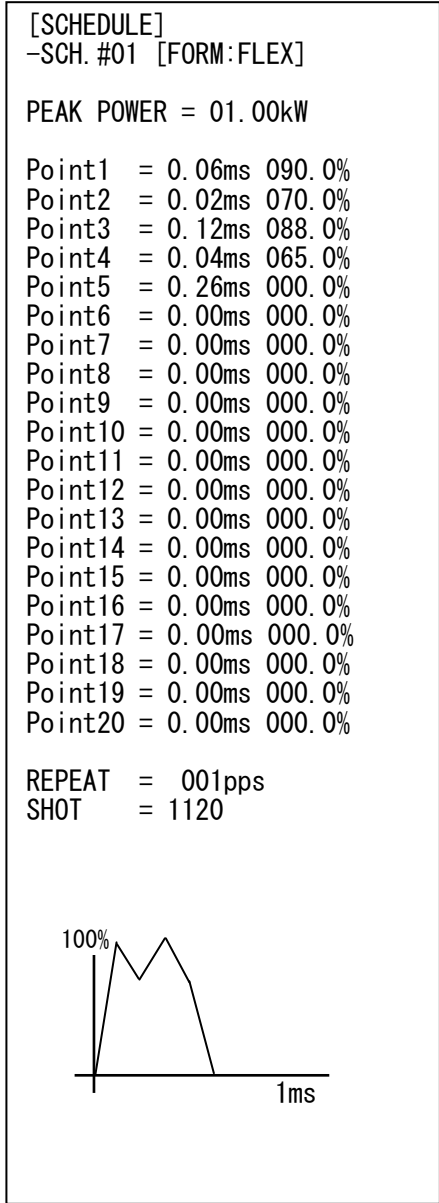
① 各スケジュールの溶接条件の設定値をプリントアウトします。

- SCH. #00 にカーソルを合わせ、プリントアウトしたい条件 No. を入力し、ENTER キーを押します。
- 1: SCHEDULE にカーソルを合わせ、ENTER キーを押します。

例) [FORM:FIX]



例) [FORM:FLEX]



② モニタ測定値をプリントアウトします。

- プリントアウトしたい溶接条件で、一度レーザを照射します。
- 2: POWER MONITOR にカーソルを合わせ、ENTER キーを押します。

注) プリントアウトされるモニタ測定値および出力波形は、①でレーザが照射されたときのデータについてだけです。そのため、ほかの条件のデータをプリントアウトしたいときには、①に戻らなければなりません。したがって、SCH. #00 を変更して、連続してほかの条件をプリントアウトすることはできません。

例) [FORM:FIX]

[POWER MONITOR]	
-SCH. #00	
ENERGY	0.065 J
AVERAGE	0.065 W
HIGH = 8.000J	
LOW = 0.000J	
LAMP INPUT PWR	000%
REFERENCE SET	120%
SHOT COUNT=	000000708
GOOD COUNT=	000000241

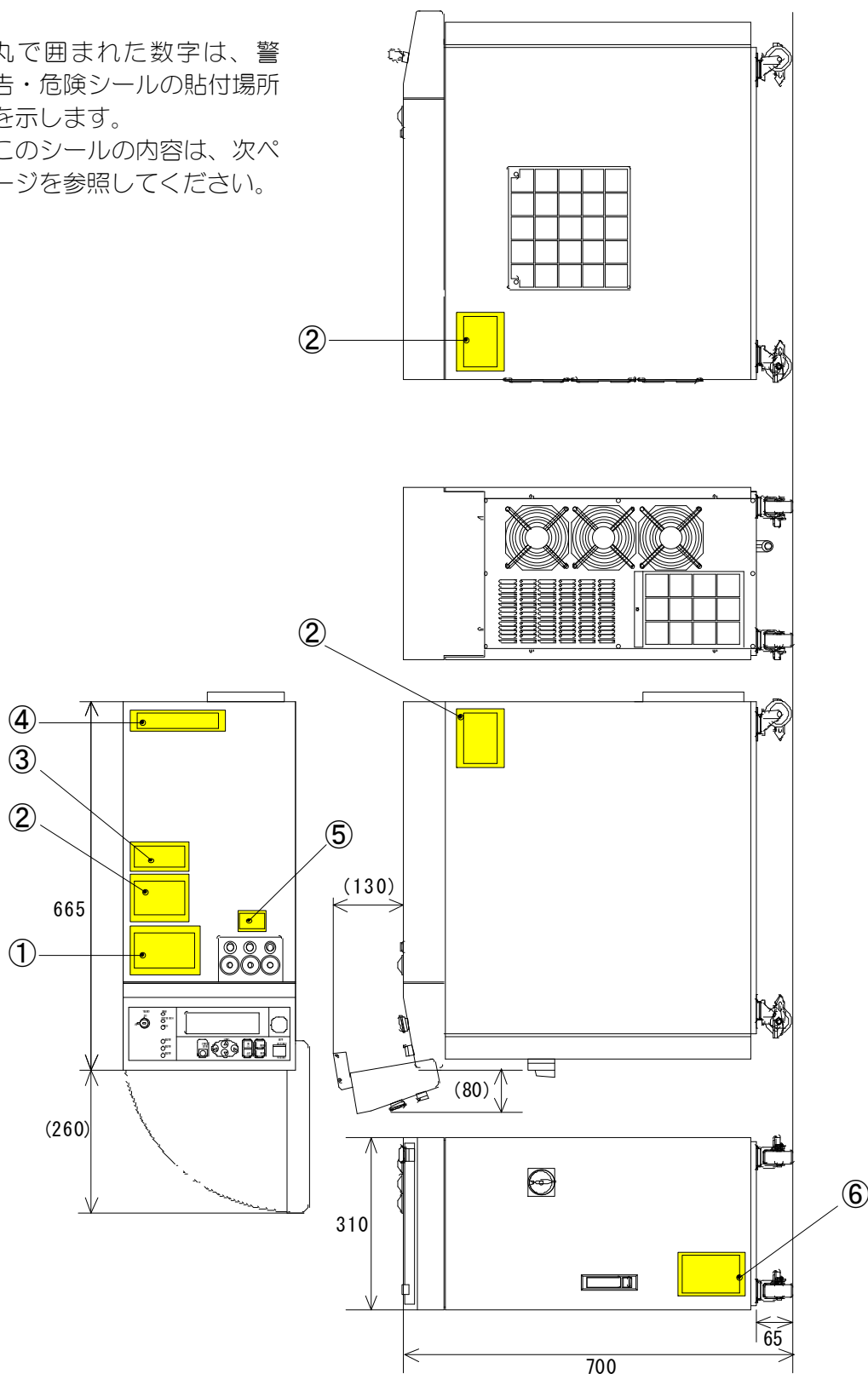
例) [FORM:FLEX]

[POWER MONITOR]	
-SCH. #01	
ENERGY	0.115 J
AVERAGE	0.115 W
HIGH = 8.000J	
LOW = 0.000J	
LAMP INPUT PWR	000%
REFERENCE SET	120%
SHOT COUNT=	000000713
GOOD COUNT=	000000246

12. 外観図

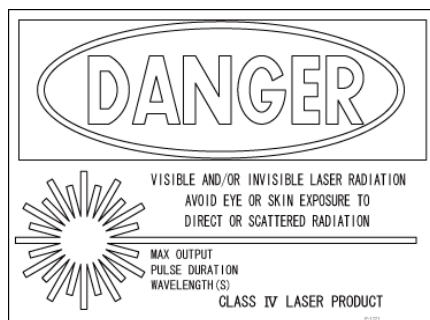
(1) 本体外観図

丸で囲まれた数字は、警告・危険シールの貼付場所を示します。
このシールの内容は、次ページを参照してください。



(2) 警告・危険シール表示内容

①



②



③



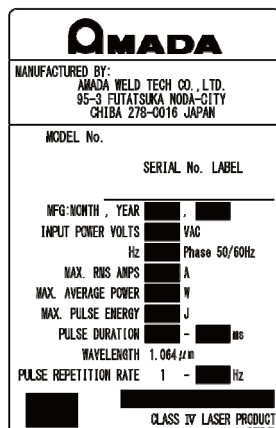
④



⑤



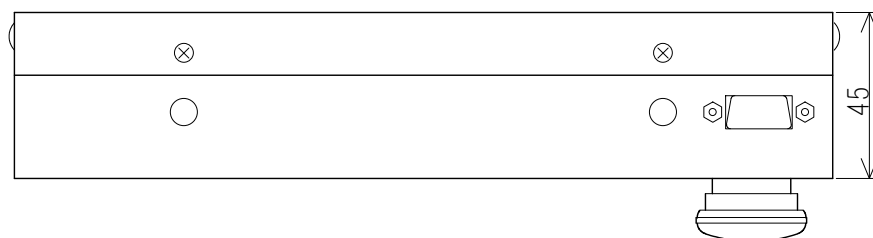
⑥



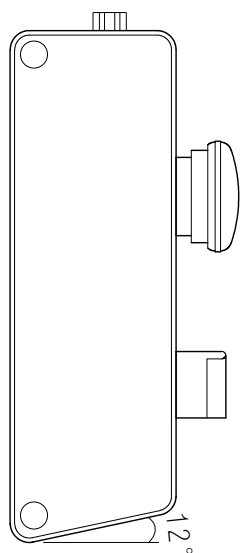
(3) レーザコントローラ (別売)

ケーブル (3m) つき

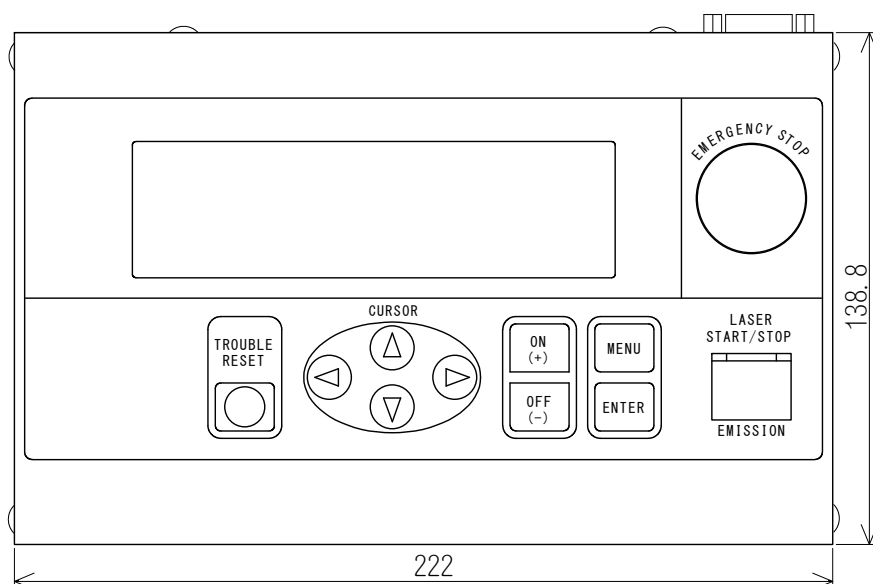
上面図



側面図



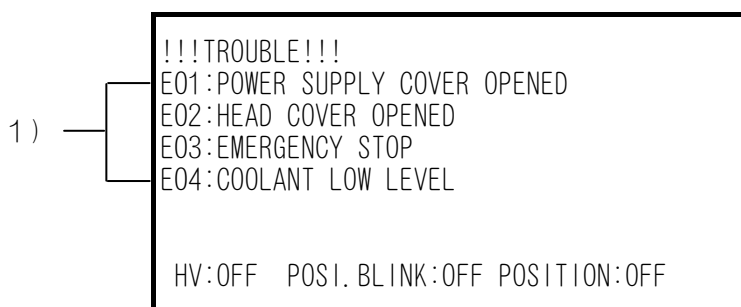
前面図



13. 故障かなと思ったら

装置に異常が発生すると、操作パネルの画面に下記のような異常内容が表示されます。
この章をよく読み、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弊社までお問い合わせください。



1) 「E01」～「E04」

異常コード No. を表し、右側に異常内容が表示されます。

異常は最大 6 項目まで表示されます。

No.	操作パネルの表示	高圧	異常出力	処置
00	COMMUNICATION LINE ERROR (通信回線異常)	—	—	レーザー電源と操作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。
01	POWER SUPPLY COVER OPENED (側面カバー背面カバー開)	OFF	ON	側面カバー・背面カバーが外れているか、またはカバーの止めネジが緩んでいます。カバーを取り付けてネジを締め直してください。
02	HEAD COVER OPENED (上面カバー ランプ交換カバー開)	OFF	ON	上面カバー・ランプ交換カバーが外れているので、取り付けてください。
03	EMERGENCY STOP (非常停止)	OFF	ON	非常停止が入力されました。EMERGENCY STOP コネクタの非常停止入力を閉路してください。また、操作パネルの非常停止スイッチを解除してください。
04	COOLANT LOW LEVEL (水位不足)	OFF	ON	冷却水の量が不足しています。冷却水を補給してください。

No.	操作パネルの表示	高圧	異常出力	処置
08	DISCHARGE RESISTOR TEMP (放電抵抗温度異常)	OFF	ON	HV-ON/OFF を短時間で頻繁に繰り返すと発生することがあります。 放電抵抗が冷えるまでしばらく待ってから、トラブルリセットしてください。 解除されない場合は、弊社までご連絡ください。
10	HIGH TEMPERATURE OF COOLANT (冷却水温度過大)	OFF	ON	空冷用の吸気口か排気口がふさがれていないか確認してください。また、吸気口のエアフィルタを清掃してください。 装置の前扉をしっかりと閉めてください。 周囲温度が 30℃を超えている場合は、30℃以下に下げてください。
11	LOW TEMPERATURE OF COOLANT (冷却水温度過小)	OFF	ON	電源投入時に、冷却水温度が上がるまで待ってください。設置環境の温度が低いときは、電源を入れてから冷却水の温度が上がるまでに時間がかかります。
12	LOW FLOW RATE OF COOLANT (流量不足)	OFF	ON	冷却水の流量が不足しています。 レーザチャンバ内の金網部または水フィルタにゴミがつまっています。ゴミを取り除いてください。
13	DEIONIZE TROUBLE (****MΩ・cm) (冷却水絶縁度異常)	OFF	ON	冷却水の純度が落ちています。 クーラを数十分間稼働させても、異常が発生するときは、イオン交換樹脂を交換してください。
14	SIMMER TROUBLE (予備放電異常)	OFF	ON	フラッシュランプに異常がないか確認し、異常があればランプを交換してください。ランプを交換しても直らない場合は、冷却水の抵抗値が下がっていることも考えられます。冷却水絶縁度異常での処置を行ってください。
15	CHARGE TROUBLE (充電異常)	OFF	ON	レーザ電源内のコンデンサへの充電に時間がかかりすぎたり、充電電圧が高くなりすぎたとき発生します。入力電源の容量が不足して電圧が落ちていないか、電源ケーブルが細すぎないか確認してください。
16	BANK ALARM (コンデンサバンク異常)	OFF	ON	レーザ電源内のコンデンサへの充電不足・過充電・無電圧・過電圧が発生しました。 弊社までご連絡ください。

No.	操作パネルの表示	高圧	異常出力	処置
19 20 21	BRANCH SHUTTER 1 TROUBLE BRANCH SHUTTER 2 TROUBLE BRANCH SHUTTER 3 TROUBLE (分岐シャッター 1, 2, 3 異常)	OFF	ON	分岐シャッターが動作中にスタート信号が入力されています。 ビーム選択信号を入力してからレーザスタート信号を入力するまでの時間を、長くしてください。 それでも異常が出る場合は、ロータリーソレノイドの寿命が考えられますので、交換してください。
29	DISCHARGE UNIT TEMP (放電ユニット温度異常)	OFF	ON	冷却用のファンモータが回っていないことが考えられます。 ファンモータが回っていない場合は、弊社までご連絡ください。
30	DISCHARGE UNIT OVERPOWER (放電ユニット過電力異常)	OFF	ON	レーザ発振の効率が悪くなっています。 原因として、ランプ寿命・発振ずれ・YAG ロッドやミラーの汚れ、およびセンサユニットの故障が考えられます。 ランプを交換しても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
31	BRANCH UNIT COVER OPENED (分岐部カバー開)	OFF	ON	分岐部カバーが外れているか、または止めネジが緩んでいます。 分岐部カバーを取り付けてネジを締めてください。
32	FIBER SWITCH TROUBLE (光ファイバ未接続)	OFF	ON	光ファイバが抜けているか、または異常検出用のケーブルが抜けています。 確実に接続されているか確認してください。
33	E. INDICATOR TROUBLE (OUTPUT UNIT)	OFF	ON	出射ユニット、操作パネルのエミッションランプの異常です。 弊社までご連絡ください。
34	E. INDICATOR TROUBLE (PROGRAM UNIT) (エミッションランプ異常)	OFF	ON	
35	MEMORY BATTERY LOW (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。
38 39 40	FIBER SENSOR 1 TROUBLE FIBER SENSOR 2 TROUBLE FIBER SENSOR 3 TROUBLE (光ファイバ断線)	OFF	ON	ファイバケーブルの断線や端面の損傷が考えられます。 ケーブルが破損していないか確認してください。

No.	操作パネルの表示	高圧	異常出力	処置
44	EXTERNAL INTERLOCK OPENED (インタロック作動)	—	ON	リモートインタロックが入力されました。 REMOTE INTERLOCK コネクタ入力を閉路してください。
45	LASER START IS NOT READY (充電未完了)	—	ON	充電未完了時にスタート信号が入っています。スタート信号の入力間隔を長くしてください。
46	POWER MONITOR TEMP (パワーモニタユニット 温度異常)	—	ON	パワーモニタユニットの異常が考えられます。 弊社までご連絡ください。
47	OVERRATE (使用率オーバー)	—	ON	フラッシュランプの投入電力がオーバーしています。 PEAK ・パルス幅・PPS いずれかの設定値を低くしてください。
48	FIBER OVERRATE (光ファイバ許容値超過)	—	ON	光ファイバへの入射限界をオーバーしています。 PEAK ・パルス幅・PPS いずれかの設定値を低くしてください。
49	SETTING ERROR (TOO SHORT DURATION) (設定条件範囲外)	—	ON	パルス幅が 0.20ms 未満に設定されています。パルス幅を 0.20ms 以上に設定してください。
50	SETTING ERR (OVERLIMIT OF MAX PWR) (設定条件範囲外)	—	ON	投入電力の設定 (PEAK ・パルス幅・PPS) が最大能力を超えていることを示します。設定値は、変更前の値に戻ります。
51	FIBER SETTING ERROR (光ファイバ許容値超過)	—	ON	光ファイバへの投入電力設定 (PEAK ・パルス幅・PPS) が最大能力を超えています。設定値は、変更前の値に戻ります。
52	MEMORY TROUBLE (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。
53	POWER FEEDBACK TROUBLE (パワーフィードバック システム異常)	—	ON	レーザパワーフィードバックのシステムに異常が発生しました。弊社までご連絡ください。
54	DEIONIZE CAUTION (***MΩ・cm) (冷却水絶縁度注意)	—	—	冷却水の純度が落ちています。 数十分間クーラを稼働させ、異常が発生するときは、イオン交換樹脂カートリッジを交換してください。

No.	操作パネルの表示	高圧	異常出力	処置
56	OVERLIMIT OF LASER POWER (レーザパワー上限異常)	—	—	モニタ値がモニタ上限値を超えています。モニタ上限設定値を確認してください。異常なモニタ値が表示する場合は、弊社までご連絡ください。
57	UNDERLIMIT OF LASER POWER (レーザパワー下限異常)	—	—	モニタ値がモニタ下限値未満になっています。モニタ下限設定値を確認してください。異常なモニタ値が表示する場合は、弊社までご連絡ください。
59 60	BRANCH MIRROR 1 TROUBLE BRANCH MIRROR 2 TROUBLE (分岐ミラー1, 2 異常)	OFF	ON	時間分岐ユニットが動作中にスタート信号が入力されています。 ビーム選択信号を入力してからレーザスタート信号を入力するまでの時間を長くしてください。 それでも異常が出る場合は、ロータリーソレノイドの寿命が考えられますので、交換してください。

異常表示が出ない場合の異常

装置の状態	処置
モニタ値は正常値を表示するが、レーザ出力は大きくなる。 (加工状態に変化があった場合)	レーザ出力設定を調整してください。 調整しても改善されない場合は、発振ずれなどが考えられます。弊社までご連絡ください。
モニタ値は正常値を表示するが、レーザ出力は小さくなる。 (加工状態に変化があった場合)	

14. 条件データ表

条件データ表 [FORM:FIX]													SCHEDULE						
項目		設定範囲	単位	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
↗SLOPE	TIME	0.00~0.50	ms																
	FLASH1	0.00~0.50	ms																
FLASH1	%	000.0~200.0	%																
	FLASH2	0.00~0.50	ms																
FLASH2	%	000.0~200.0	%																
	FLASH3	0.00~0.50	ms																
FLASH3	%	000.0~200.0	%																
	↘SLOPE	0.00~0.50	ms																
PEAK		00.00~01.00	kW																
PPS		00~30																	
SHOT		0000~9999																	
ENERGY	HIGH	0.000~9.999	J																
	LOW	0.000~9.999	J																

NETWORK # _____

条件データ表 [FORM:FIX]

項目		設定範囲	単位	SCHEDULE															
				16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
FLASH1	↗SLOPE	TIME	0.00~0.50	ms															
		TIME	0.00~0.50	ms															
		%	000.0~200.0	%															
FLASH2		TIME	0.00~0.50	ms															
		%	000.0~200.0	%															
FLASH3		TIME	0.00~0.50	ms															
		%	000.0~200.0	%															
↘SLOPE	TIME	0.00~0.50	ms																
PEAK		00.00~01.00	kW																
PPS		00~30																	
SHOT		0000~9999																	
ENERGY		HIGH	0.000~9.999	J															
		LOW	0.000~9.999	J															

NETWORK # _____

条件データ表 [FORM:FLEX]

項目		設定範囲	単位	SCHEDULE															
				00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
PEAK		00.00~01.00	kW																
PPS		00~30																	
SHOT		0000~9999																	
ENERGY	HIGH	0.000~9.999	J																
	LOW	0.000~9.999	J																

NETWORK # _____

条件データ表 [FORM:FLEX]

項目		設定範囲	単位	SCHEDULE															
				16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
POINT	TIME	0.00~0.50	ms																
	%	000.0~200.0	%																
PEAK		00.00~01.00	kW																
PPS		00~30																	
SHOT		0000~9999																	
ENERGY	HIGH	0.000~9.999	J																
	LOW	0.000~9.999	J																

NETWORK # _____