

レーザウエルドモニター

MM-L400A

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。
本製品を正しくお使いいただくために、この「取扱説明書」を最後までよくお読みください。
また、お読みになった後はいつでも見られるところに大切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	1-1
(1) 安全上の注意	1-1
(2) 取扱上の注意	1-4
(3) 廃棄について	1-5
(4) 警告ラベルについて	1-5
2. 特長	2-1
3. 開梱	3-1
(1) 梱包箱	3-1
(2) 梱包品の確認	3-1
① 製品	3-1
② 本体付属品	3-1
③ 必須選択オプション	3-2
④ オプション	3-2
4. 各部の名称とそのはたらき	4-1
(1) 本体正面	4-1
(2) 本体背面	4-2
(3) 光ファイバユニット	4-3
5. 機器の設置	5-1
(1) 代表的な機器の接続	5-1
(2) 機器の起動とシャットダウン、電源 OFF について	5-2
(3) 機器の運搬、据え付けについて	5-3
(4) 19 インチラック取付方法	5-4
(5) 取手脱着方法	5-7
(6) フェライトクランプの取付方法	5-9
(7) レーザ開口ラベルの貼付方法	5-10
(8) 同軸用取付アダプタ (MM-L400A) について	5-11
(9) 外部受光ユニットの取付方法、反射光対策について	5-13
(10) 光学減衰フィルターユニット脱着について	5-14
6. インタフェース	6-1
(1) 入出力	6-1
(2) コネクタの説明	6-2
(3) 外部入出力信号の接続例	6-7
(4) タイムチャート	6-10
7. メンテナンス	7-1
(1) トラブルシューティング	7-1

(2) 保護ガラスの清掃・交換について	7-5
(3) ヒューズ交換	7-7
(4) MM-L400A について	7-8
8. 感度確認、再調整	8-1
9. 仕様	9-1
10. 外観図	10-1
(1) MM-L400A レーザウエルドモニター	10-1
(2) 同軸用取付アダプタ (MM-L400A) (オプション)	10-2
(3) 外部受光ユニット (オプション)	10-3
11. ライセンス	11-1

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事項ですので、必ずお読みください。
- 注意事項の表示には、以下のような意味があります。

 危険	取り扱いを誤った場合、人が死亡したり、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を表します。
 警告	取り扱いを誤った場合、人が死亡したり、重傷を負う可能性が想定されるものを表します。
 注意	取り扱いを誤った場合、傷害を負う可能性が想定されるもの、および物的損害の発生が想定されるものを表します。
	これらの記号は、「禁止」(してはいけないこと)を表します。製品の保証範囲外の行為を警告しています。 具体的な禁止内容は、記号の中や近くに絵や文章で示します。
	これらの記号は、製品使用者に、行動を強制したり、指示することを表します。 具体的な指示内容は、記号の中や近くに絵や文章で示します。
	これらの記号は、危険・警告・注意を促す内容を表します。 具体的な指示内容は、記号の中や近くに絵や文章で示します。

危険



装置の内部にさわらない

装置内部には高電圧がかかります。電源を入れたまま装置内部にさわらないでください。



装置の分解・修理・改造をしない

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保守以外は行わないでください。



ビームを見たり、ビームに触れたりしない

直接光も散乱光も危険です。
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、ひ素（As）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

レーザー装置を使用している場所では、必ず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。



加工用または溶接用のレーザー光を人体に照射しない

本製品は加工用または溶接用レーザーによる加工端から得られる光を検出するモニター装置です。
ご使用される加工用または溶接用レーザーが照射されるとやけどします。
絶対にレーザーを人体に照射しないでください。



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

ケーブルを踏みつけたり、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（アース）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。



ペースメーカー使用の方は、装置に近づかない

心臓のペースメーカーを使用している方は、医師の許可がない限り、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するため、ペースメーカーの動作に悪影響を及ぼします。

注意



装置に水をかけない

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

適切な工具を使用しないと、内側の銅線を傷つけるおそれがあり、火災や感電の原因となります。



しっかりした場所に装置を設置する

製品が倒れたり、設置した場所から落ちたりすると、けがや装置の故障の原因となります。



装置の上に水の入った容器を置かない

装置に水がこぼれると絶縁不良になり、漏電や火災の原因となります。



装置の近くに可燃物を置かない

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。やむを得ず可燃物を装置の近くに置く場合は、不燃性のカバーで覆ってください。



装置に毛布や布などをかぶせない

装置使用中に毛布や布などをかぶせないでください。過熱して発火するおそれがあります。



この装置を金属加工モニター以外の用途に使わない

指定外の方法で使用する、感電や発火の原因となります。



この装置を 1.0 μm 帯の波長を発振する YAG またはファイバレーザ装置以外で使わない

指定外のレーザ装置で使用する、装置の故障の原因となります。



作業用の衣服を着用する

保護手袋・長袖の服・皮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。



保守点検を定期的の実施する

保守点検を定期的の実施してください。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。

(2) 取扱上の注意

- レーザ光や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、レーザ装置の CONTROL キースイッチを管理してください。また、レーザ取扱作業に対して、安全知識を周知し、作業を指揮してください。
- レーザ光にさらされるおそれのある区域は、囲いなどで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。
- 本製品は、しっかりした場所に設置し、地面と水平な状態にしてお使いください。傾けたり倒して使用すると、故障の原因となります。
- MM-L400A は周囲温度 5～40℃、周囲湿度 85%RH 以下で、急激な温度変化のない場所で使用してください。また、以下の場所で使用しないでください。
 - 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
 - 結露する場所
- 本製品は、電源投入後 10 分以上、暖機運転を行ってください。周囲温度が低いときは、暖機運転時間を増やすことを推奨します。
- 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で拭くと、変色や変形のおそれがあるので使用しないでください。
- ネジなどの異物を本体内部に入れないでください。故障の原因となります。
- スイッチは、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。
- ケーブルは、強いショックを与えたりすると破損しますのでご注意ください。コネクタはロックされるまで、しっかりと取り付けてください。
- 本体背面に接続するケーブルの取り付けおよび取り外しは、必ず背面の AC 電源スイッチを OFF にしてから行ってください。故障の原因となります。
- 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たりすると破損し、使用できなくなります。

種類	最小曲げ半径
ファイバーユニット	100mm

- 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」

1. 特に注意していただきたいこと

(3) 廃棄について

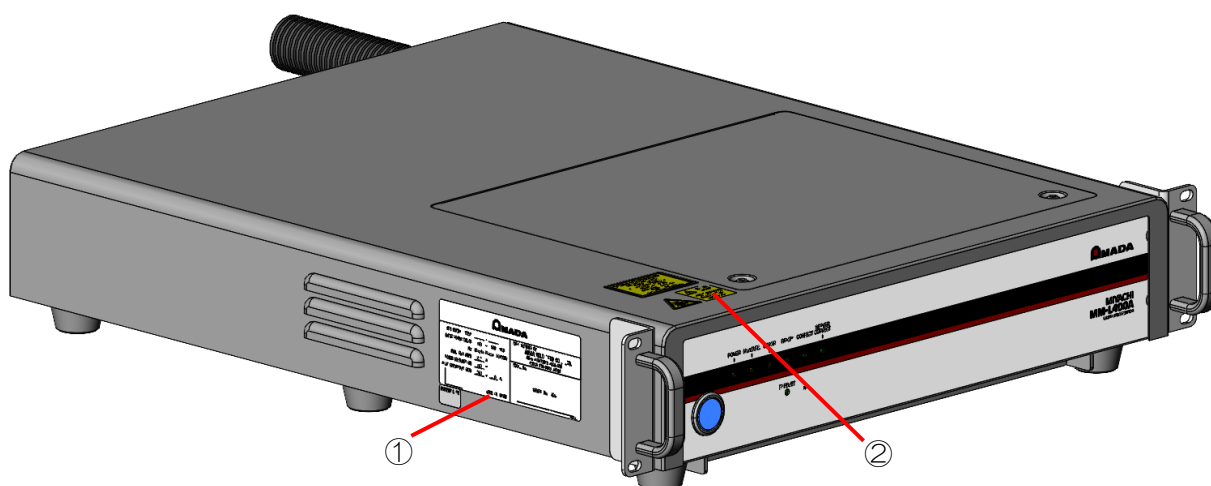
本製品には、ガリウムヒ素（GaAs）を含む部品が使用されています。

GaAs の粉末や蒸気は有害ですから、次の点にご注意ください。

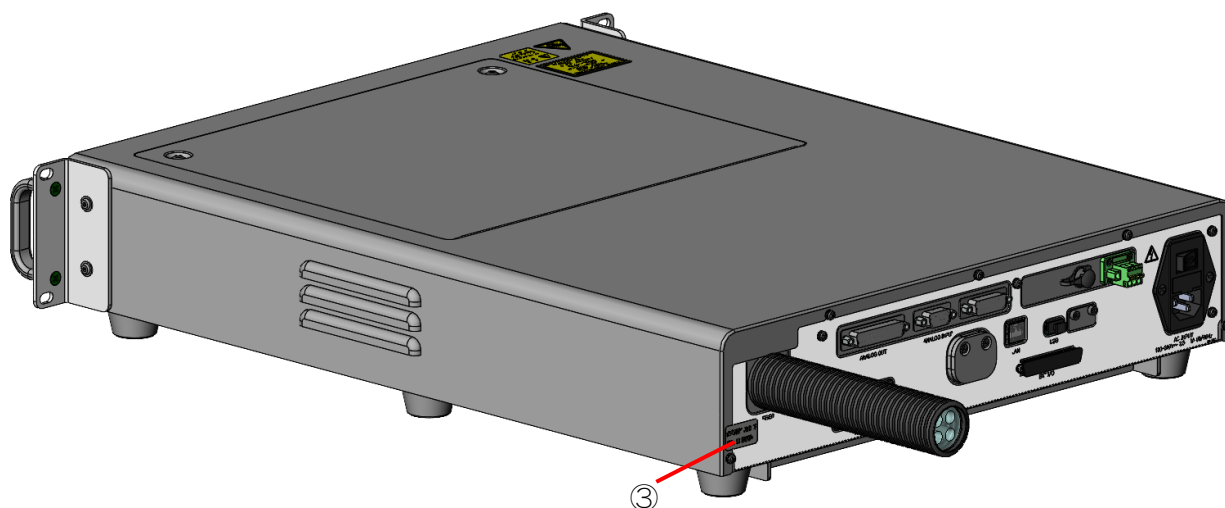
- ・ 廃棄する際には、次のような廃棄処理をすることを推奨します。
 1. 「ひ素含有物等の産業廃棄物の収集、運搬、処理の資格」を持つ処理業者に委託する。
 2. 一般産業廃棄物および家庭用廃棄物とは区別し、「特別管理産業廃棄物」として、最終処分まで管理する。
- ・ 焼却、破壊、切断、粉砕や化学的な分解を行わないでください。

(4) 警告ラベルについて

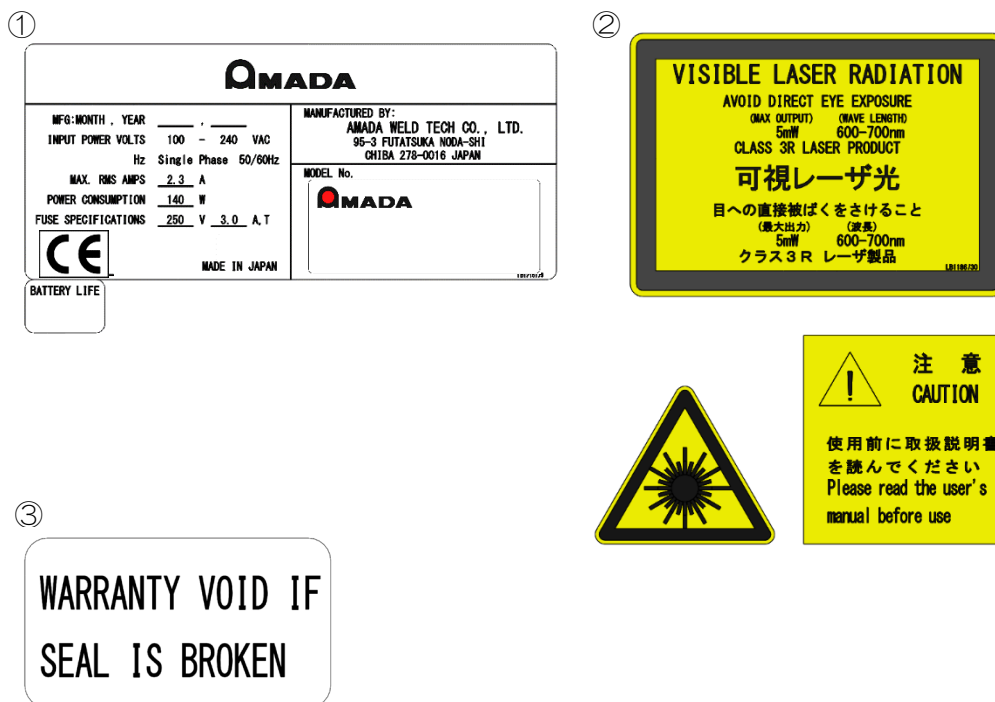
本製品には、警告・危険を示すシールが貼られています。シールの注意事項をよくお読みになり、正しくお使いください。



- MM-L400A 本体（背面）



1. 特に注意していただきたいこと



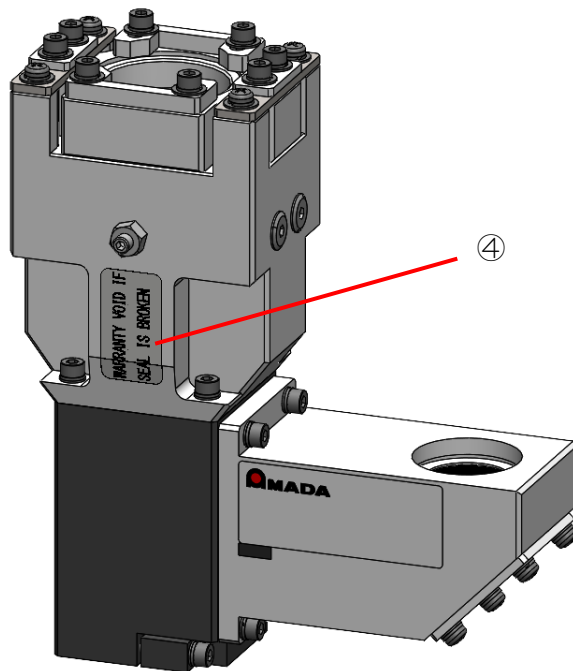
シールをはがした場合、保証いたしかねます。

• MM-L400A 付属品



製品には、レーザー開口ラベルが添付されています。
 ファイバーユニットを取付ける先の製品、及び製品の近くに貼って
 ご使用ください。
 詳細は、5(3)レーザー開口ラベルの貼付方法をご参照ください。

- 同軸用取付アダプタ (MM-L400A)

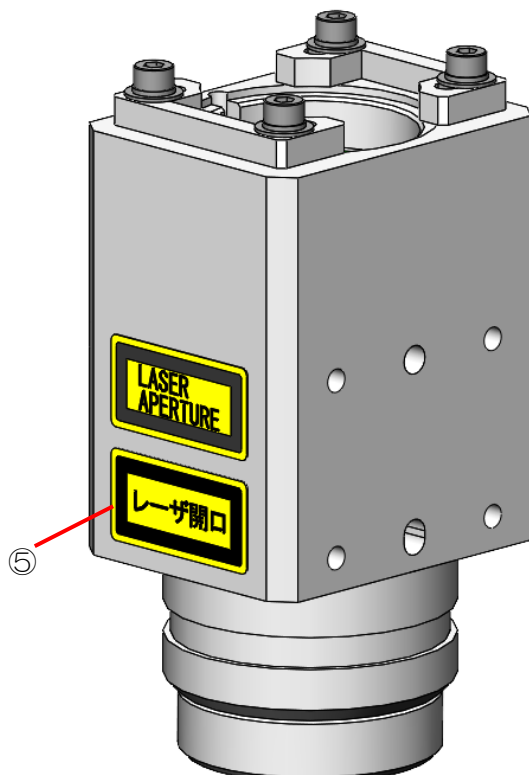


④

WARRANTY VOID IF
SEAL IS BROKEN

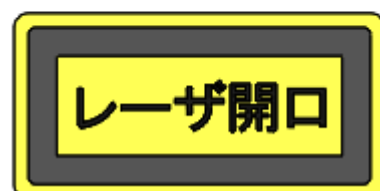
シールをはがした場合、保証いたしかねます。

- 外部受光ユニット



⑤

⑤



1. 特に注意していただきたいこと

2. 特長

レーザウエルドモニター**MM-L400A**は、加工端から得られる光を検出し、溶接状態のモニターを行います。**MM-L400A**は、以下のような特長を備えています。

- レーザ溶接において、加工端から得られる光を検出することで、溶接状態を監視することができます。
- **MM-L400A**は加工端から得られる光を光ファイバで、**MM-L400A**内部にあるセンサーに伝送し測定を行います。
- 条件設定や波形表示などは、専用ソフト **MS-Viewer** を使用することで簡単に行えます。
- 出力波形に上下限の許容幅を設定することで、出力波形が許容範囲を外れた場合にアラーム信号を出力することができます。また、加工端から得られる光を検出した出力波形をパソコン画面に表示することができます。
- **MM-L400A**は出射ユニット、ガルバノスキャナ問わず、外部取付けで使用できます。また、出射ユニット（CCD カメラ付き出射ユニットシリーズ）※1では、オプションの同軸用取付アダプタを用いることにより同軸上取付けで使用できます
- **AC100V** から **240V** までの電源が使用できます。
- ガイド光※2を点灯することで、測定位置を確認することができます。

注意

MM-L400Aは加工端から得られる光をモニタリングする装置であり、直接的にレーザ溶接の良否の判定をする装置ではありません。出力波形の変化や、レーザ加工品質とモニター出力波形の関係などより、お客様にて任意に判定機能をご利用ください。

※1:同軸上取付けは、弊社出射ユニットの一部製品が対象になります。対象製品の詳細は、弊社にご相談ください。

※2:本装置のガイド光は、JIS C 6802「レーザ製品の安全基準」のクラス 3R になります。

3. 開梱

(1) 梱包箱

⚠ 注意

- 梱包箱から **MM-L400A** を取り出す際は、必ず二人以上で作業を行ってください。

寸法	最大質量（梱包品含む）	備考
約 315 (H) × 1120 (W) × 621 (D) mm	約 35kg	MM-L400A 共通

(2) 梱包品の確認

梱包品をご確認ください。不備がある場合は、弊社までご連絡ください。

① 製品

品名	型式	数量
レーザウエルドモニター	MM-L400A-00-00	1
	MM-L400A-00-01	

② 本体付属品

品名	型式	数量
PCソフト MS-V i e w e r	AS1215744	1
LAN ケーブル カテゴリ 7 5m	LD-TWST/BM50	1
フェライトクランプ※1	NFT-8	2
レーザ開口ラベル	LB1201367	1
D-sub9 ピンプラグ	HDEB-9P (05)	1
D-sub15 ピンプラグ	HDAB-15P (05)	1
D-sub25 ピンプラグ	HDBB-25P (05)	1
D-sub50 ピンプラグ	DF02P050F22A1	1
丸型コネクタプラグ	HR10A-7P-4P (73)	1

③ 必須選択オプション

	品名		型式	数量
外部受光用	外部受光ユニット		LP1214900	1※2
出射ユニット用	同軸用取付アダプタ (MM-L400A) ※3		LP1214881	1※2
	同軸用取付アダプタ (MM-L400A) (SET) ※3、4		LP1215369	
伝送ファイバ	ファイバー ユニット	5m	LP1215333	1※2
		10m	LP1215334	
		20m	LP1215335	
共通	電源コード	日本/中国 250V 用	KP244 VCTF3×1.25 KS16D 3m	1※2
		ヨーロッパ 250V 用	CEE3P-W-1.8	
		125V 以下用	KP-35 KS-16A SVT#18x3 B-TYPE	

④ オプション

	品名	型式	数量
光学フィルター	光学減衰フィルターユニット※5	AS1213648	1※2

※1 LAN ケーブルに使用します。取り付けについては、5. (6) フェライトクランプの取付方法を参照してください。

※2 お客様の選択により異なります。

※3 CCD カメラ付き出射ユニットの同軸上に **MM-L400A** を設置する場合に使用します。取付作業は弊社サービスマンが行います。

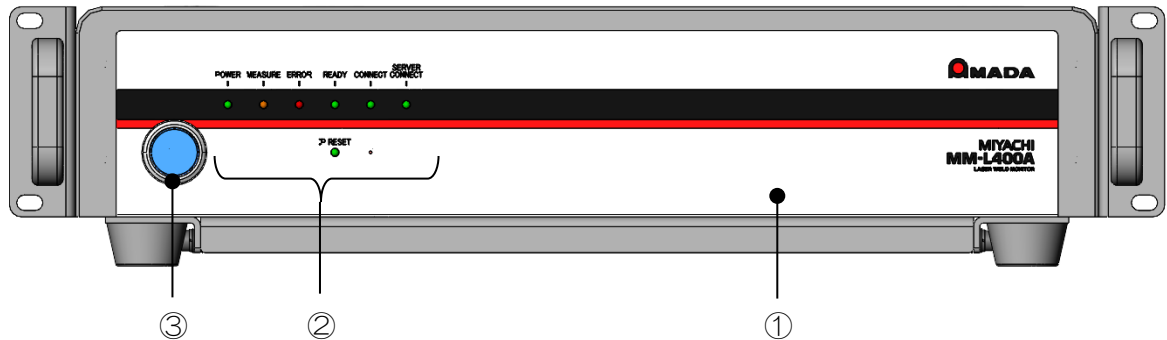
※4 弊社出射ユニットに同軸用取付アダプタ (**MM-L400A**) を取り付けただ状態で出荷の場合、型式が LP1215369 に変更になります。LP1214881 と LP1215369 は出荷形態の違いで、性能に違いはありません。

※5 主に、加工端から発生した光が多い場合に、光量を減衰するために使用します。

※6 パソコンは **MM-L400A** の条件設定を行う上で必須となります。お客様で準備していただくことも可能です。パソコンの仕様については、**MS-Viewer** 取扱説明書を参照してください。

4. 各部の名称とそのはたらき

(1) 本体正面



①表示パネル

装置の状態を表示します。

②状態表示ランプ

MM-L400A の現在の状態を示します。起動直後は全点灯し、起動処理中は、右から順に点滅、消灯します。起動処理完了後、以下のように動作します。

POWER

電源が ON のときに点灯します（緑灯）。シャットダウン処理中は点滅します。

MEASURE

測定の開始から終了まで点灯します（橙灯）。測定の開始は、モニター信号レベルによる内部トリガーと外部入力の外部トリガーがあります。

ERROR

装置異常時に点灯します（赤灯）。ワーニング状態の場合は点滅します。

READY

装置正常時に、測定準備が完了すると点灯します（緑灯）。

CONNECT

装置とパソコン間で、測定データ送信中に点灯します（緑灯）。

SERVER CONNECT

装置とパソコン間（データベースサーバ）がオンライン状態で点灯します（緑灯）。

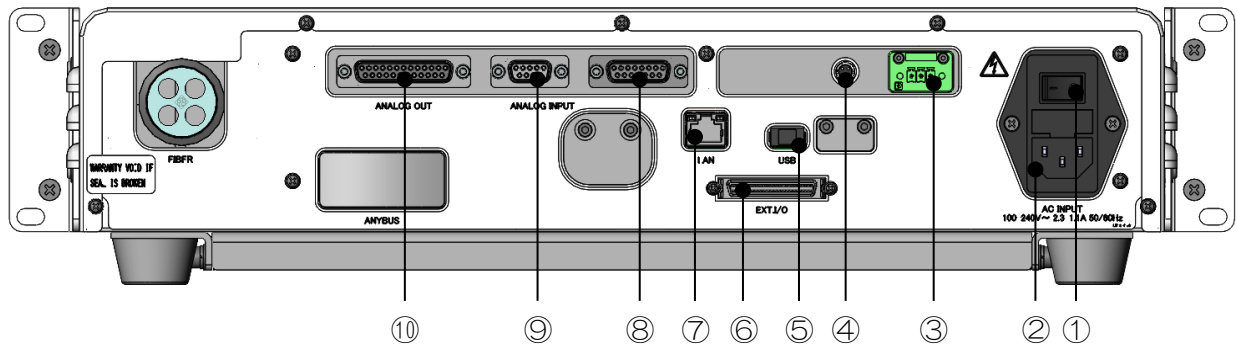
IP RESET

右にあるスイッチを押して、IP アドレスのリセットを実行すると、点灯します（緑灯）。スイッチを押すことで、IP アドレスを出荷時の状態（192. 168. 1. 40）になります。測定中は、受け付けません。スイッチは鋭利なもので押してください。

③コントローラ電源スイッチ

電源を ON/OFF します。電源を切るときは、スイッチを 0.5 秒以上押し続けます。

(2) 本体背面



①AC 電源スイッチ

電源を ON/OFF します。AC 電源は、コントローラ電源が OFF の状態 (本体前面、状態表示ランプの POWER が消灯) で OFF にしてください。

②AC INPUT

電源コードを接続し、電源を供給します。

③+24V OUT

24V を外部機器へ出力します。

④Ext. I/O (2)

何も接続しないでください。

⑤USB

何も接続しないでください。

⑥Ext. I/O

外部機器との入力と出力を行うコネクタです。

⑦LAN

付属の LAN ケーブルでパソコンと接続します。

⑧Ext. I/O (1)

何も接続しないでください。

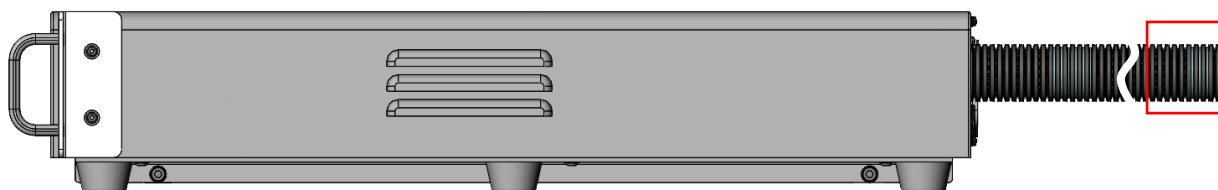
⑨ANALOG INPUT

外部機器からの入力を行うコネクタです。

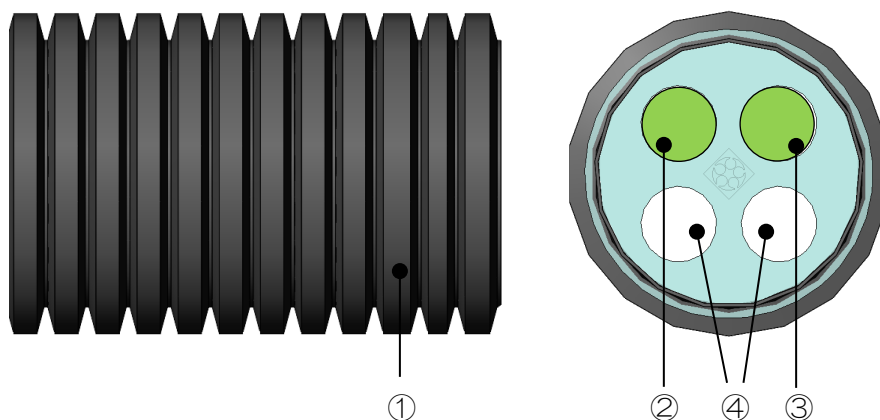
⑩ANALOG OUT

MM-L400A 検出値をアナログ信号で出力します。オシロスコープなどで観測できます。

(3) 光ファイバユニット



コルゲートチューブ先端図



①コルゲートチューブ
光ファイバを保護します。

②ファイバーユニット 1ch 目
MM-L400A コントローラ内センサー1ch～3ch 目に接続されているファイバーユニットになります。

③ファイバーユニット 2ch 目
MM-L400A コントローラ内センサー5ch～7ch 目に接続されているファイバーユニットになります。製品構成が1ch のみの場合は、この部分は空白になります。

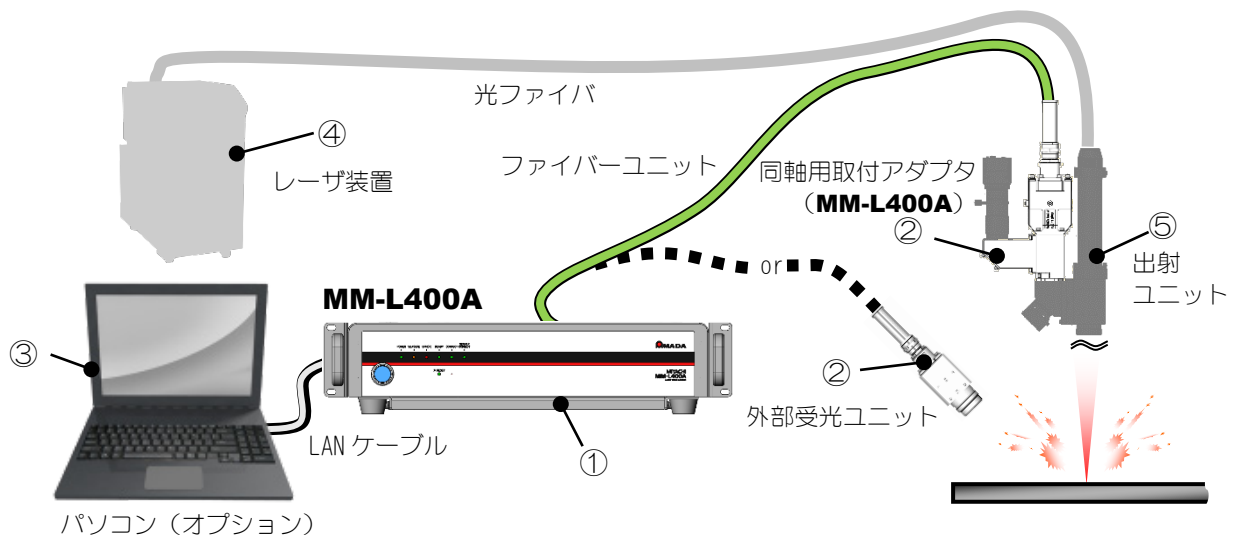
④空白部
この部分は空白になります。

5. 機器の設置

(1) 代表的な機器の接続

MM-L400A の代表的な機器の接続を下図に示します。

MM-L400A は、同軸用取付アダプタ (MM-L400A) を出射ユニットの同軸上に設置するか、または外部受光ユニットを外部に取り付けることで、加工端から得られる光をモニターします。



①MM-L400A

波形取得、上下限判定、測定データの保存などを行います。

②同軸用取付アダプタ (MM-L400A) / 外部受光用ユニット

加工端から測定に必要な光を受光します。

③パソコン (オプション)

MS-Viewer をインストールして、測定条件の設定、波形表示、保存などの操作を行います。インストールについては、**MS-Viewer** 取扱説明書を参照してください。

④レーザ装置 (別売品)

レーザ光を発振します。

必ずご使用になるレーザ装置の取扱説明書をお読みください。

⑤出射ユニット (別売品)

レーザ光を集光し、加工・溶接を行います。**MM-L400A** で使用するときには、外部受光ユニット (外部取付け)、または同軸用取付アダプタ (**MM-L400A**) (同軸上取付け) を取付けます。

(2) 機器の起動とシャットダウン、電源 OFF について

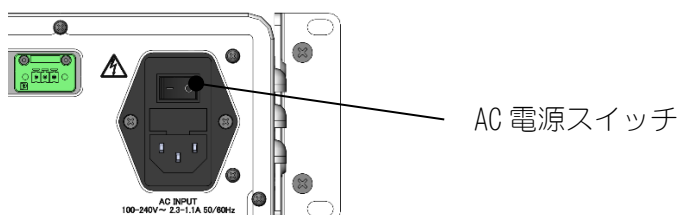
MM-L400A の起動と、シャットダウン、電源 OFF までの順番になります。

⚠ 注意

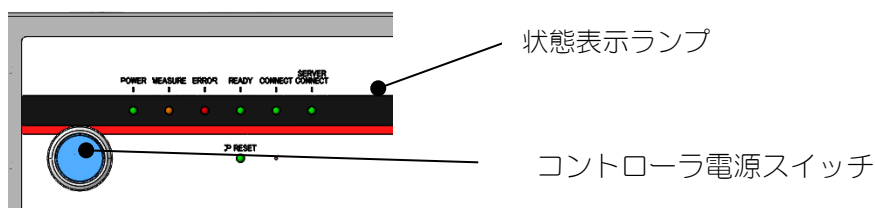
- **MM-L400A** が適切にシャットダウンされなかった場合、装置内部のパラメータデータ破損や故障の原因に繋がります。

起動について

- 1) **MM-L400A** を起動する場合、背面パネルの AC 電源スイッチを ON にします。

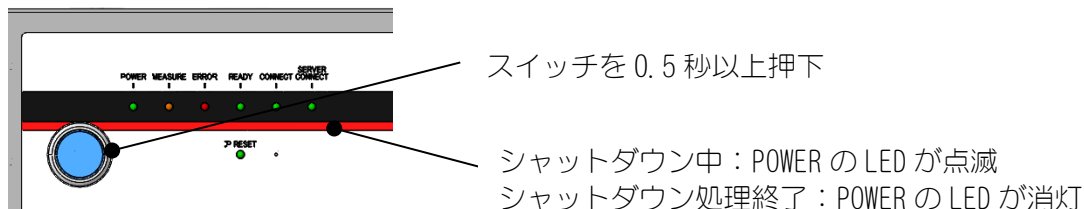


- 2) **MM-L400A** 前面パネルのコントローラ電源スイッチを押下します。スイッチ押下すると起動処理が行われ、状態表示ランプの LED が順番に点灯します。起動処理完了後、POWER の LED が点灯します。

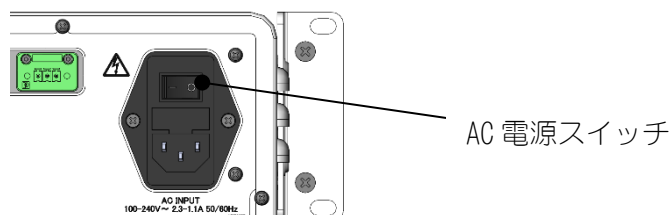


シャットダウン、電源 OFF について

- 1) **MM-L400A** をシャットダウンする場合、コントローラ電源スイッチを 0.5 秒以上押下します。シャットダウン処理中は、状態表示ランプ POWER の LED が点滅します。シャットダウン処理が終了すると LED が消灯します。



- 2) **MM-L400A** 状態表示ランプの LED が消灯したことを確認し、背面パネルの AC 電源スイッチを OFF にします。



5. 機器の設置

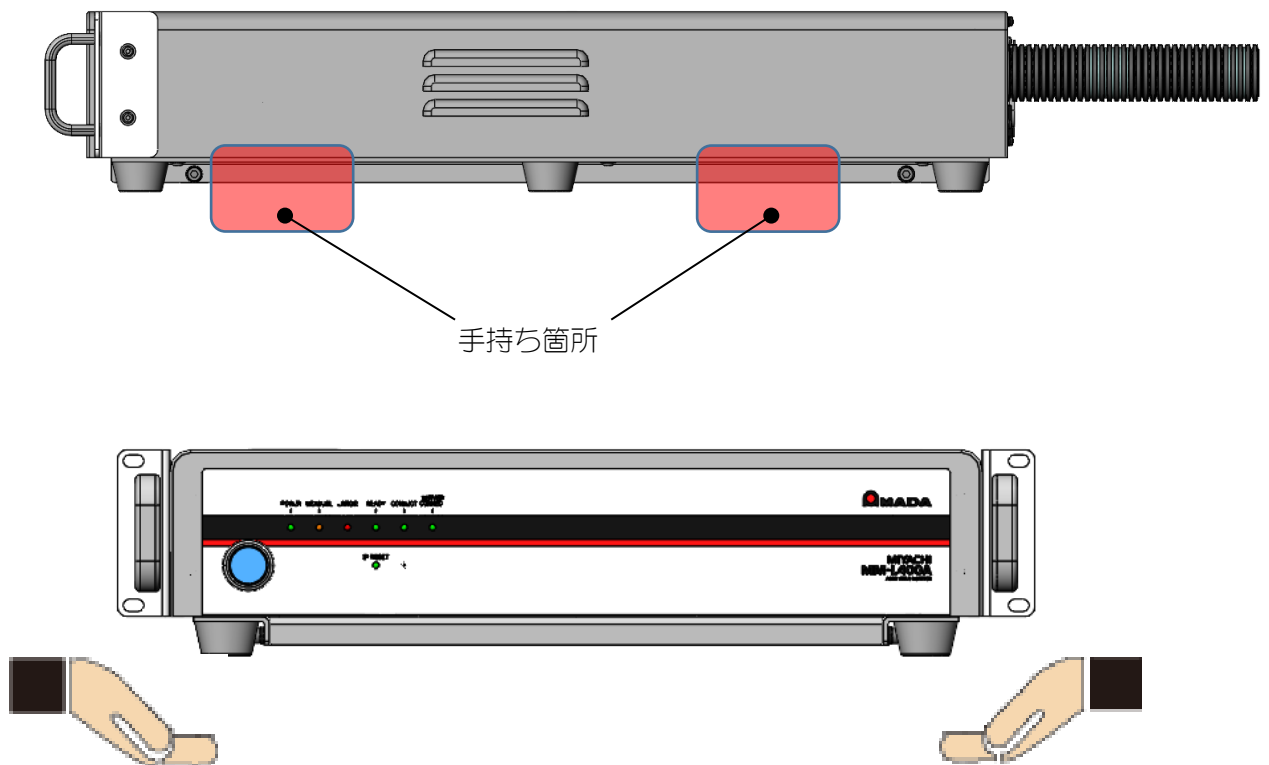
(3) 機器の運搬、据え付けについて

MM-L400A の運搬、据え付け時の注意事項となります。

⚠ 注意

- 必ず **MM-L400A** の電源を OFF にして作業を行ってください。
- 光ファイバに無理な力が加わらないように作業を行ってください。
- 据え付け、運搬作業は、必ず二人以上で行ってください。

MM-L400A を運搬、据え付ける際は、装置両側面の以下の箇所をお持ちください。



(4) 19 インチラック取付方法

MM-L400A を 19 インチラックに取り付ける方法になります。

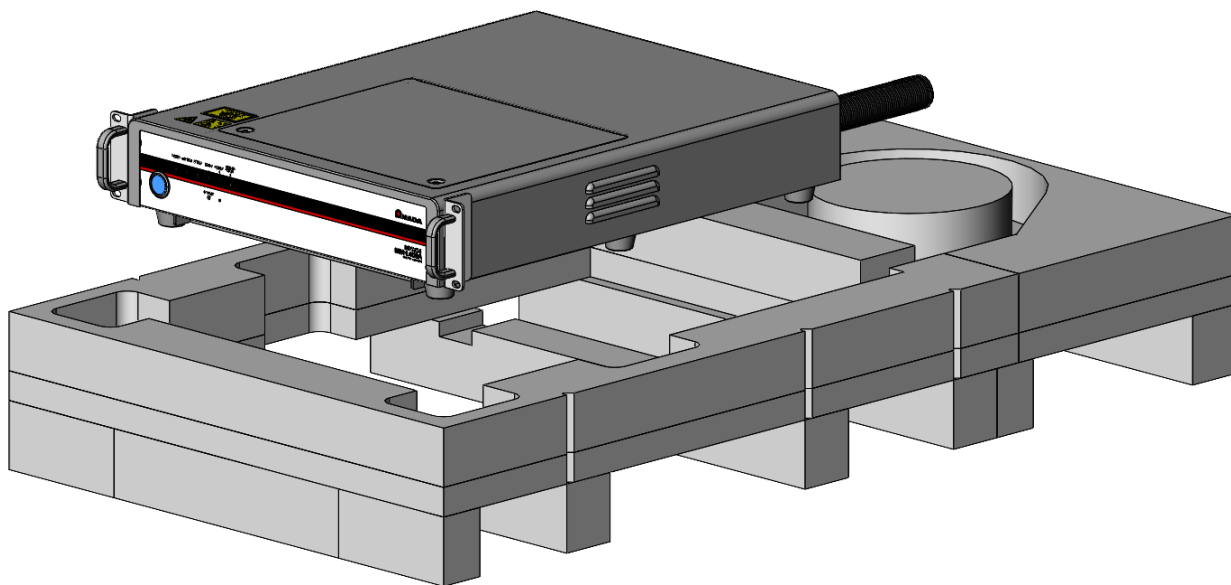
⚠ 注意

- 必ず **MM-L400A** の電源を OFF にして作業を行ってください。
- 光ファイバに無理な力が加わらないように作業を行ってください。
- 指示以外のネジを使用しないでください。製品破損の恐れがあります。

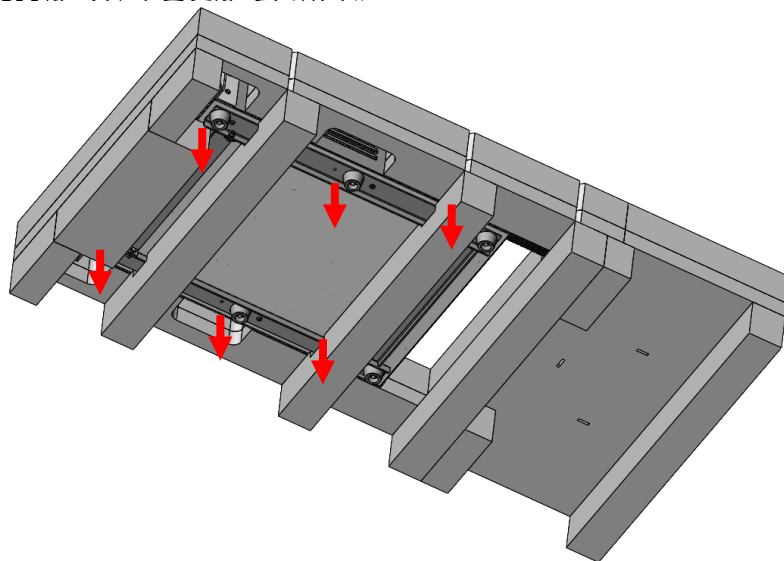
MM-L400A は、底面の部品を取り除くことで、市販の 19 インチラックに取り付けることが可能になります。19 インチラック側は、以下の条件が必要になります。

- 2U サイズ、奥行き 700mm 以上の確保
- **MM-L400A** を支える天板（最大重量約 22kg）を搭載している
- 正面を固定するネジ穴がある

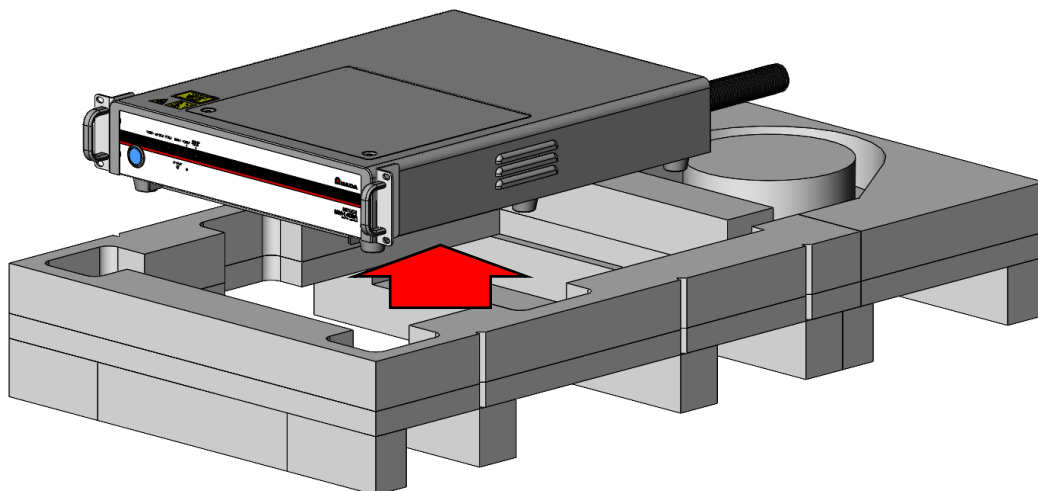
- 1) **MM-L400A** 梱包箱内の下パッドをテーブルなど安定している土台の上に乗せ、その下パッドに **MM-L400A** を乗せます。



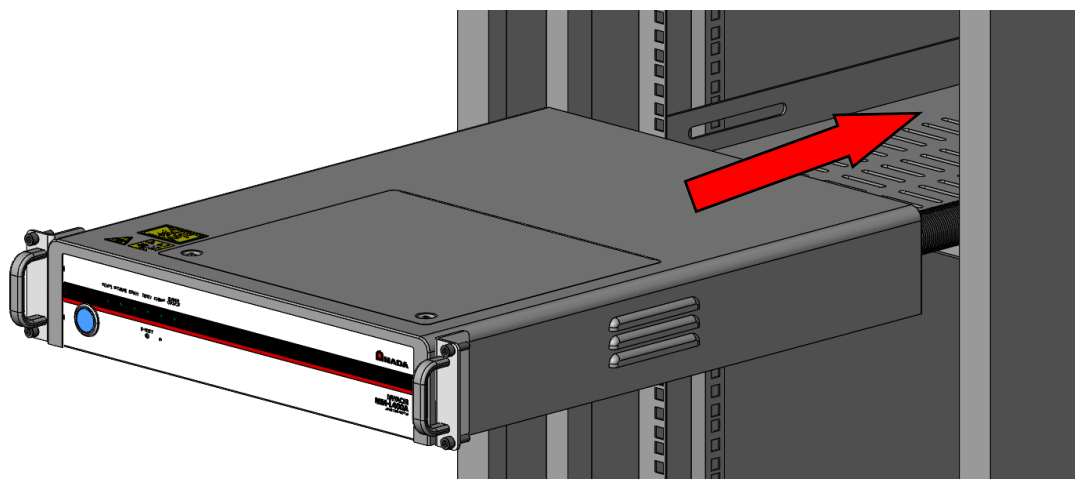
- 2) 該当の M4 ネジ 6 本を工具使用して取外します。外すことで、底面の部品が **MM-L400A** から外すことができます。



- 3) **MM-L400A** を下パッドから取り出します。この時、底面の部品が **MM-L400A** から外れていて、下パッド内に残っていることを確認してください。



- 4) 19 インチラックに、正面から押し込む形で **MM-L400A** を入れてください。この時、光ファイバに応力がかからない様注意しながら、作業を行ってください。

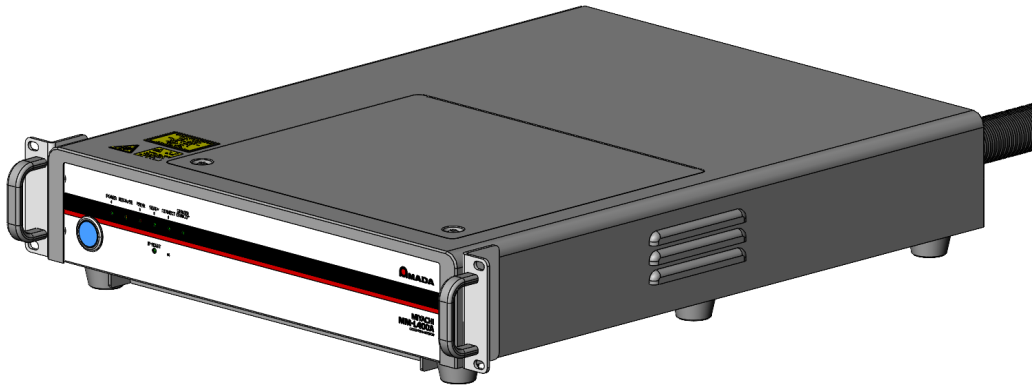


5. 機器の設置

- 5) 正面から **19** インチラックのネジ穴にあったネジを 4 本準備・使用し、**MM-L400A** を正面から固定してください。**MM-L400A** 取手の長丸穴は、M6 ネジまで通すことが可能です。



- 6) 納品時の形態に戻す場合は、手順 1～3 を逆の順番で行い、外した M4 ネジ 6 本で底面の部品を固定してください。（推奨締付けトルク値：1.27N・m）



(5) 取手脱着方法

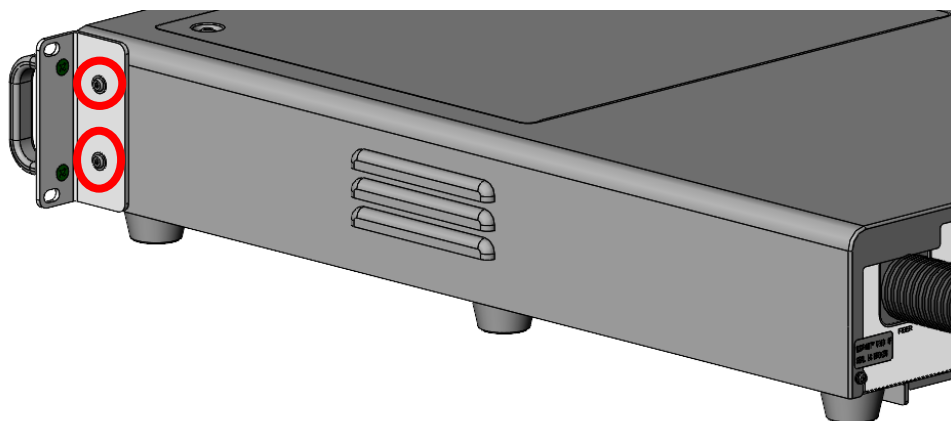
MM-L400A 取手の脱着方法になります。

⚠ 注意

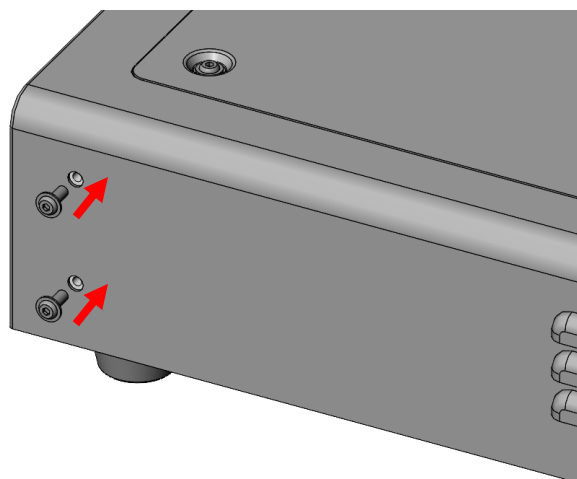
- 必ず **MM-L400A** の電源を OFF にして作業を行ってください。
- 指示以外のネジを使用しないでください。製品破損のおそれがあります。
- **MM-L400A** 上面のカバーに負荷がかからない様に作業を行ってください。負荷がかかりますと、背面の封印シールが剥がれ、製品保証の対象外になります。

MM-L400A 両側面についている取手は、脱着が可能になります。

1) 取手がついている M4 ネジ 2 本を、工具を使用して取外します。



2) M4 ネジで共締めされていた取手が外せますので、外した後に再度取り外した M4 ネジ 2 本を、工具使用して取付けてください。（推奨締付けトルク値：1.27N・m）



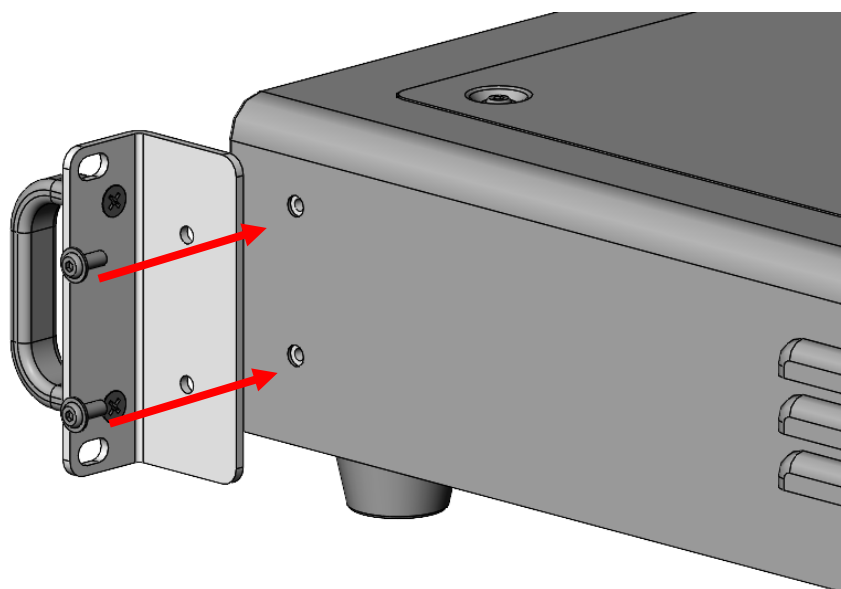
外した取手



3) 手順 1、2 を同様に繰り返し、反対側の取手を外します。



4) 外した取手を再度固定する際は、手順 1、2 を同様に繰り返し、取手を M4 ネジ共締めで固定してください。（推奨締付けトルク値：1.27N・m）



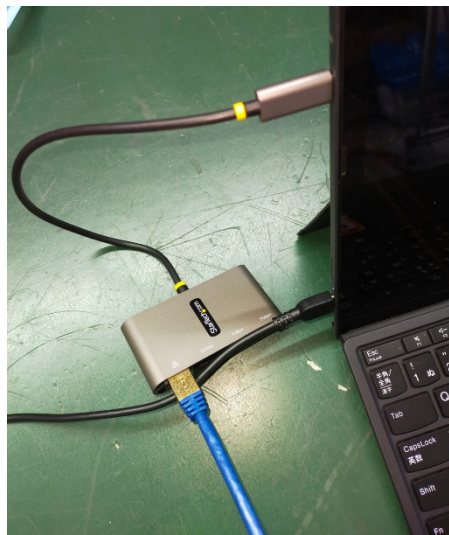
(6) フェライトクランプの取付方法

付属のフェライトクランプを LAN ケーブルに取り付ける方法です。

⚠ 注意

- 電源を入れたまま AC コードを脱着すると故障のおそれがあるため、フェライトクランプ取り付けの際には必ず **MM-L400A** の電源を OFF にしてください。
- フェライトクランプを取り付けなかったり記載以外の場所に取り付けたりすると、波形にノイズが含まれ、正しい波形にならないおそれがあります。必ず記載どおりにフェライトクランプを取り付けてください。

LAN ケーブルの **MM-L400A** 側に付属のフェライトクランプを 1 ターンで取り付けます。
LAN ケーブルの反対側は、パソコンに接続してください。



(7) レーザ開口ラベルの貼付方法

付属のレーザ開口ラベルの貼付方法です。

⚠ 注意

- 作業を始める前に、必ずレーザ装置の電源を切ってください。

本装置は、測定位置を確認するためガイド光機能が搭載されています。
このガイド光は、JIS C 6802「レーザ製品の安全基準」のクラス 3R になります。

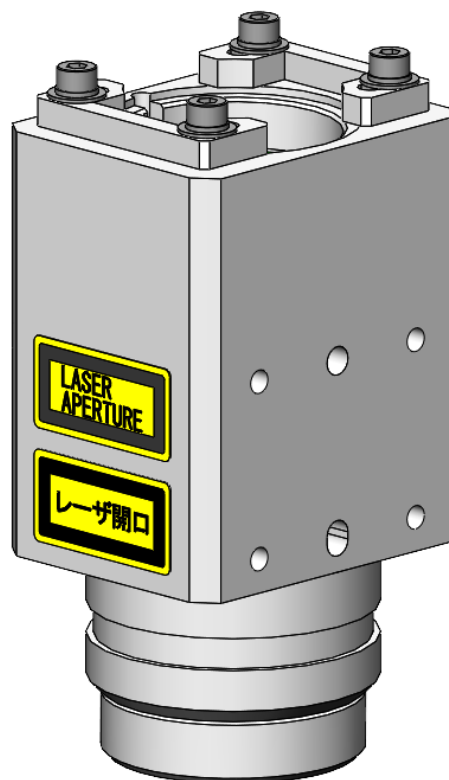
ファイバーユニットを取付ける先の製品レーザ開口部近辺、及び製品のレーザ開口部近くに貼ってご使用ください。

オプション品である外部受光ユニットは、レーザ開口ラベルが貼られているため、追加で貼付けの必要はありません。

レーザ開口ラベル（付属品）



外部受光ユニット（オプション品）



(8) 同軸用取付アダプタ (MM-L400A) について

MM-L400A を同軸上で測定可能にするオプション品、同軸用取付アダプタ(**MM-L400A**) についてです。

⚠ 注意

- 同軸上取付けは、弊社出射ユニットの一部製品が対象になります。対象製品の詳細は、弊社までお問い合わせください。
- 各出射ユニットと同軸用取付アダプタ (**MM-L400A**) を組み合わせた詳細の外観図は、弊社までお問い合わせください。
- 同軸用取付アダプタ (**MM-L400A**) に強い衝撃が加わった場合、測定光路がずれ測定値が変化するおそれがあります。取扱いにご注意の上ご使用ください。

同軸用取付アダプタ (**MM-L400A**) は、弊社 CCD カメラ付き出射ユニットに取り付けることで、**MM-L400A** を同軸上で測定することが可能になります。
同軸上で測定できることで、出射ユニットを動かしても **MM-L400A** の測定位置はレーザーの加工点を追従します。

同軸用取付アダプタ (**MM-L400A**) は、弊社サービスマンが取付及び調整を行います。

同軸用取付アダプタ (**MM-L400A**) は、カメラユニットが取り付けられている位置に取り付けるため、組立済みのカメラユニットを取り外します。
出射ユニットのカメラの映像が多少変化しますため、画像処理機能をお使いの場合、ユニット取付け後は必ず動作確認を行ってください。

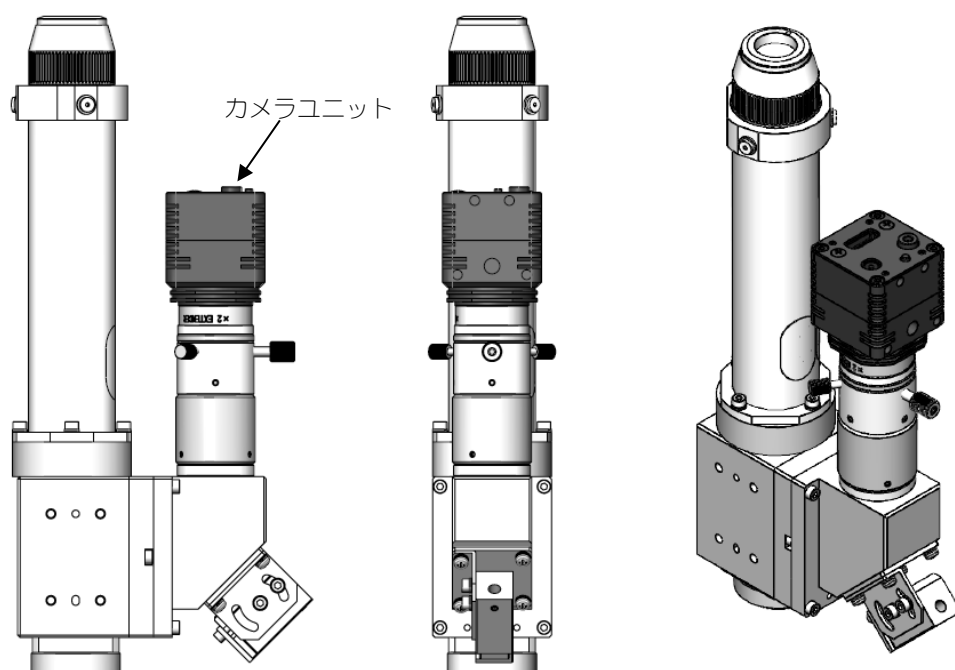
同軸用取付アダプタ (**MM-L400A**) の外観および取付寸法などは、10. 外観図を参照してください。
ユニットを取付けた状態は、次ページの代表的な取り付け例をご参照ください。

代表的な取付け例

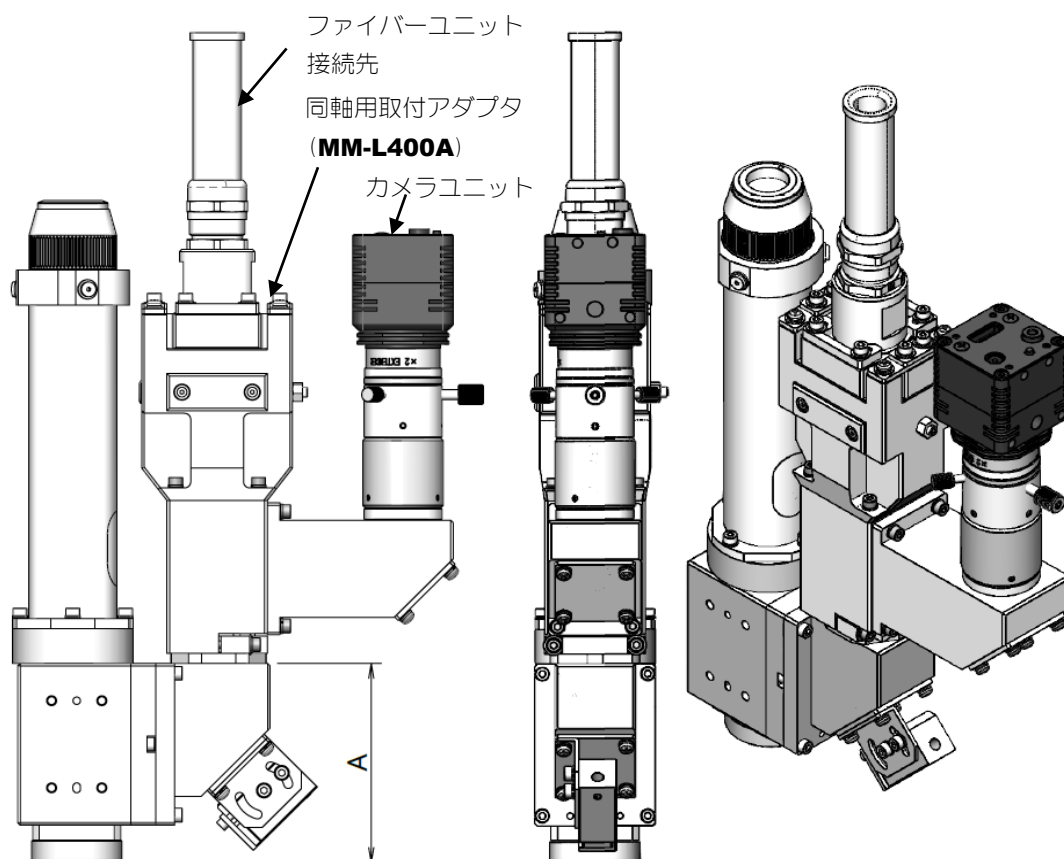
レーザ光を折り返していない場合の例

出射ユニットで折り返された先に、同軸用取付アダプタが固定されます。

例) 取付前



例) 取付後 (寸法 A より上は、干渉しない限り 360 度回転可能)



5. 機器の設置

(9) 外部受光ユニットの取付方法、反射光対策について

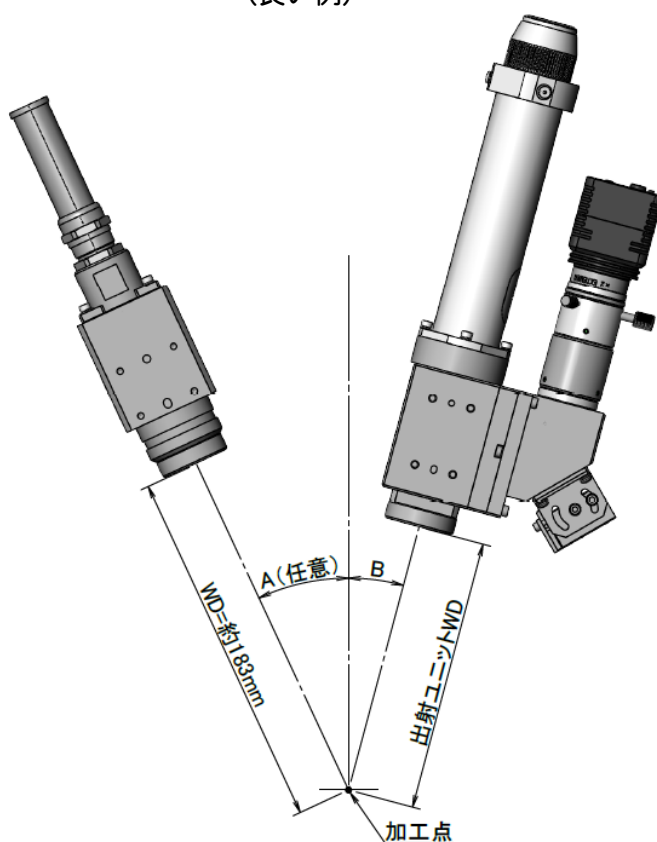
MM-L400A を外部上で測定可能にするオプション品、外部受光ユニットの使用方法と反射光対策についてです。

⚠ 注意

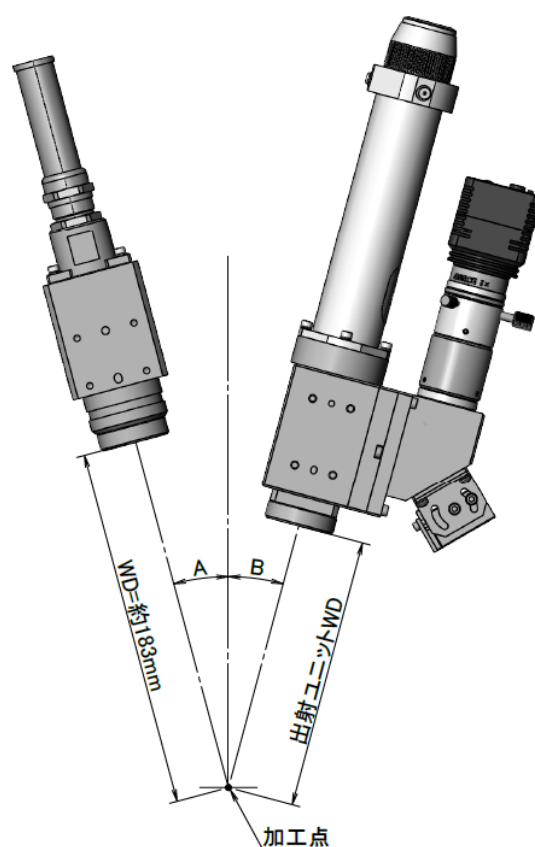
- 特に高出力で長時間加工・溶接する場合は、反射光や拡散反射光によって外部受光ユニット（固定用）が過熱することがあります。その場合は、お客様にて水冷ジャケットなどの冷却対策を取る必要がありますので、弊社までお問い合わせください。

- 1) **MM-L400A** の電源及び PC ソフト **MS-Viewer** を起動します。
該当するセンサーのガイド光を ON にし、外部受光ユニットからガイド光が照射されることを確認します。
- 2) ガイド光 WD（約 183mm）に合わせて、ガイド光がレーザ加工点部を照らすように、外部受光ユニットの位置を決め固定します。
角度 A は、目的に応じて任意の角度で取り付けてください。ただし、反射光が多く返ってくる位置（ $A \div B$ ）には設置しないでください（下図参照）。

（良い例）



（悪い例）



角度 A = 任意（ただし、 $A \div B$ にならないこと）

(10) 光学減衰フィルターユニット脱着について

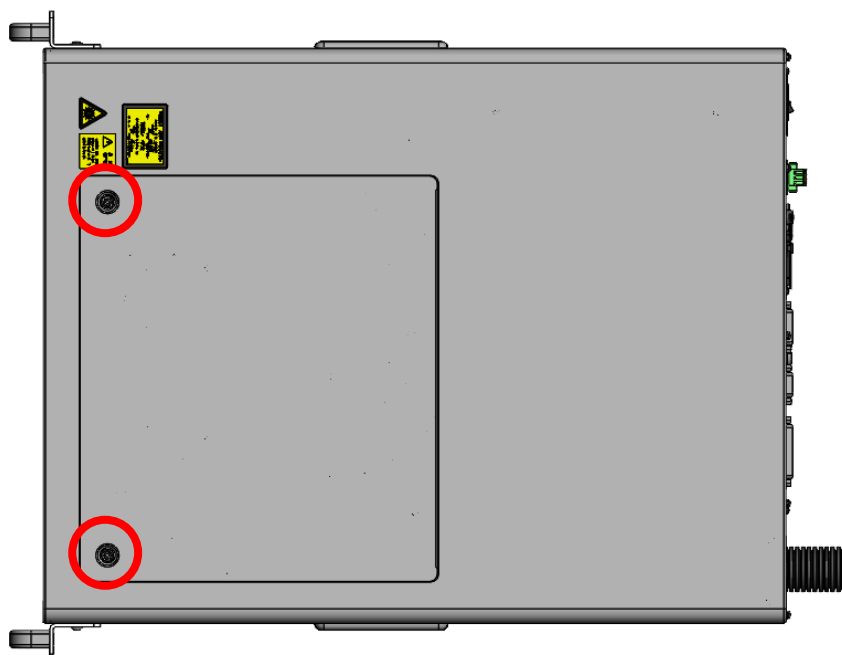
MM-L400A の測定光量を光学的に落とすオプション品、光学減衰フィルターユニット脱着についてです。

⚠ 注意

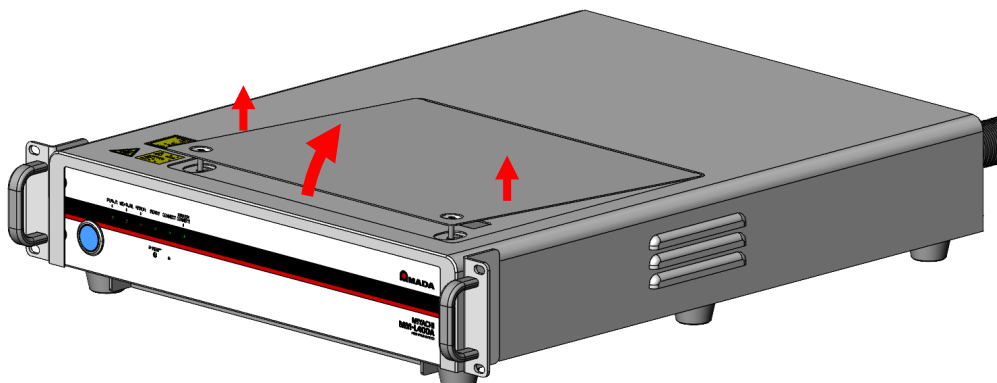
- 必ず **MM-L400A** の電源を OFF にして作業を行ってください。
- 光学減衰フィルターユニットは、塵埃を取り除いた状態で取付を行ってください。塵埃がある状態で取付を行いますと、測定光路内に塵埃が落ちることで、測定値が変動するおそれがあります。
- 光学減衰フィルターユニットの交換（手順 6～7）は、短時間で行うようにしてください。測定光路内に塵埃が侵入することで、測定値が変動するおそれがあります。

1) **MM-L400A** を作業できるスペースに移動します。光学減衰フィルターユニット交換において、上面から 120mm 以上の空間が必要になります。

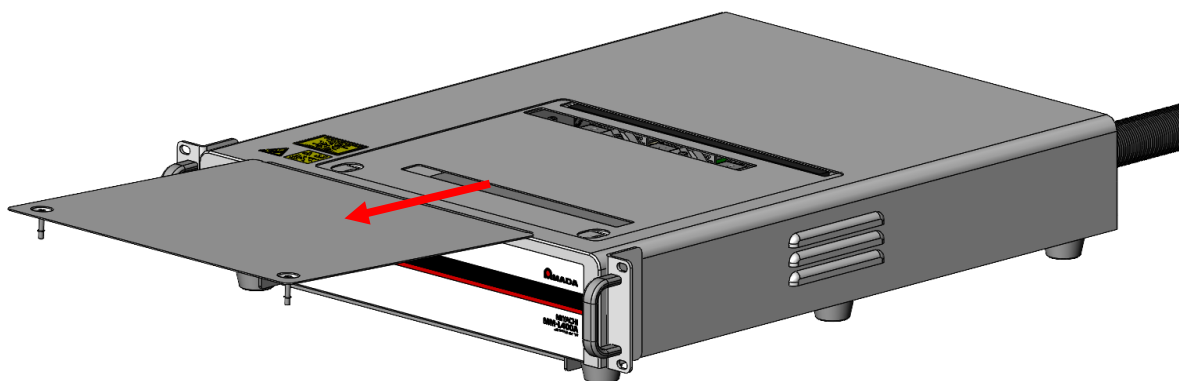
2) **MM-L400A** 上面にある M4 ネジ 2 本を緩めます。このネジは、脱落しません。



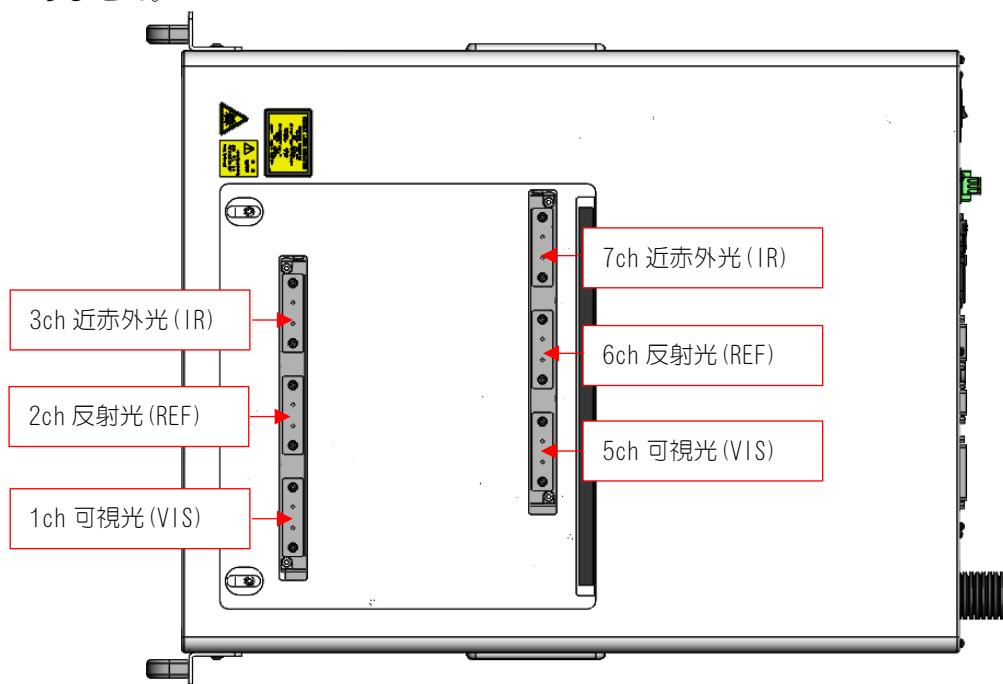
- 3) 緩めた M4 ネジ 2 本を持ち、上方向に約 12mm 持ち上げます。必要に応じて、正面側に引っ張りながら上方向に持ち上げてください。持ち上げた状態で正面側に引っ張ること
で、蓋を取外すことができます。



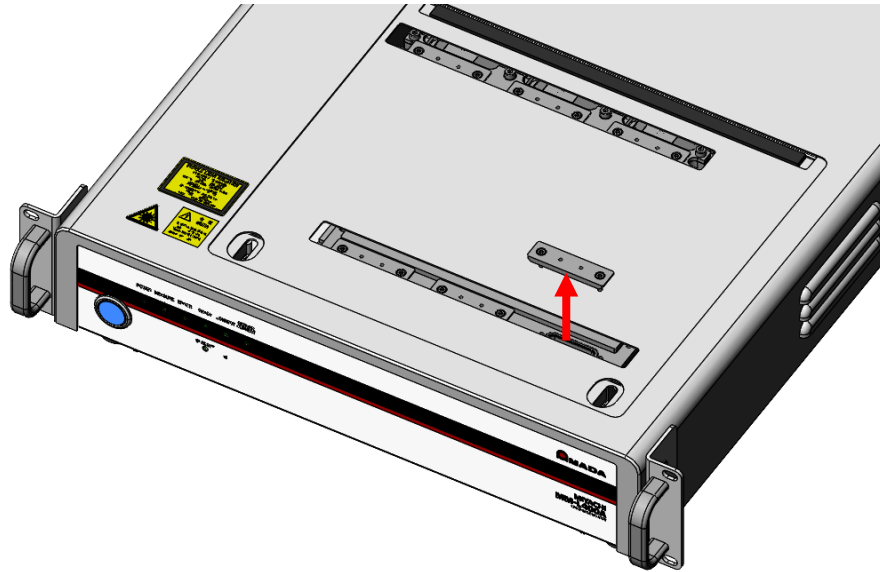
- 4) 正面側に持ち上げた板金を引っ張り、蓋を取外します。



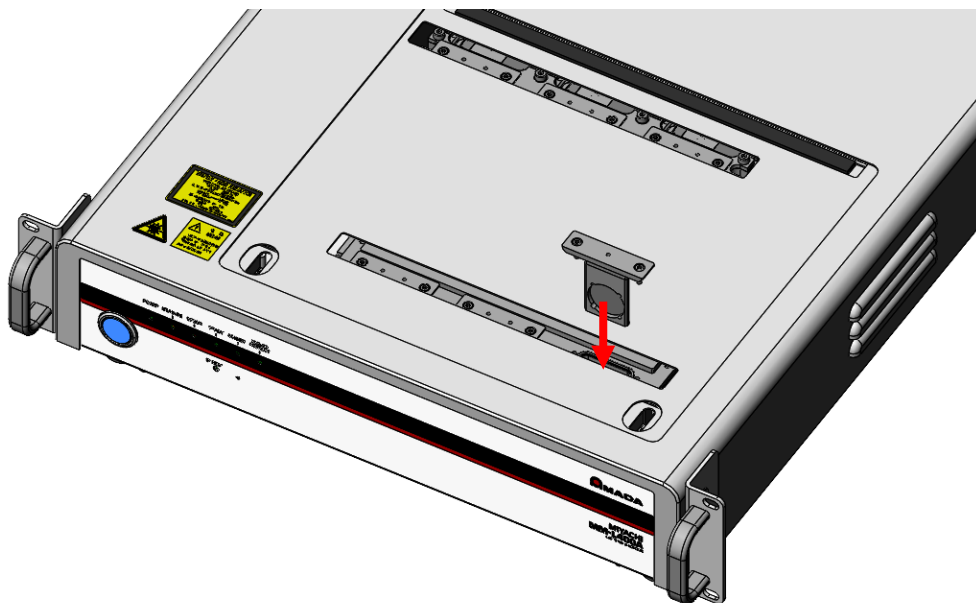
- 5) 光量を減衰させたい部分を確認します。該当部の M3 ネジ 2 本を緩め、蓋を取り外してください。M3 ネジは脱落しません。MM-L400A-00-00 の場合、5～7ch 目のセンサーはありません。



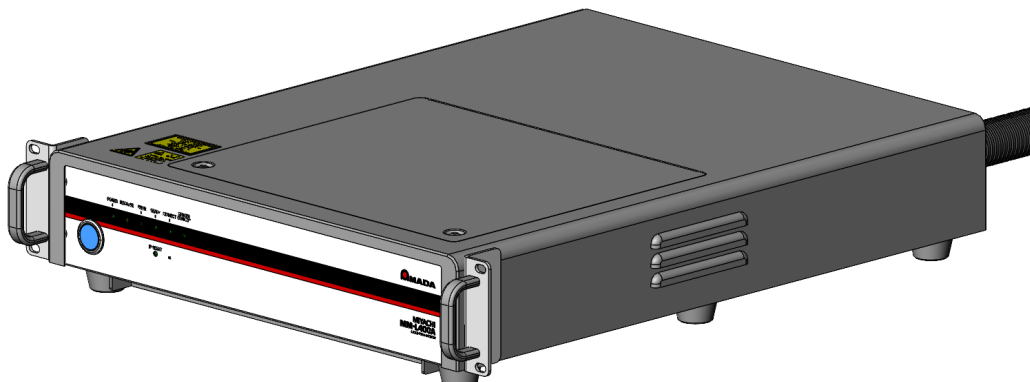
- 6) 該当部の M3 ネジ 2 本を緩め、蓋を取り外してください。M3 ネジは脱落しません。



- 7) 取り外した部分に光学減衰フィルターユニットを挿入し、M3 ネジ 2 本で固定します。
(推奨締付けトルク値：0.69N・m)



- 8) 手順 2～4 を逆の順番で行い、**MM-L400A** 上面の蓋を再度元に戻し M4 ネジ 2 本で固定してください。(推奨締付けトルク値：1.27N・m)

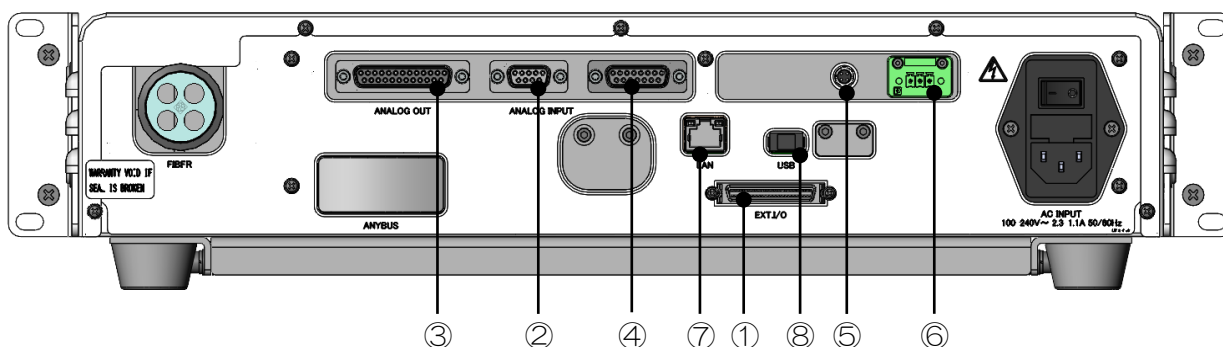


5. 機器の設置

6. インタフェース

(1) 入出力

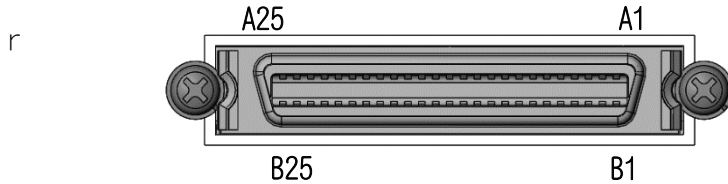
No	コネクタ名称	接続機器	備考
1	EXT. I/O	溶接工程を制御する機器	1.27mm pitch 50 pin Female
2	ANALOG INPUT	センサー類	D-Sub 9pin Female
3	ANALOG OUT	オシロスコープなど	D-Sub 25pin Female
4	EExt. I/O (1)	未使用	-
5	EExt. I/O (2)	未使用	-
6	24V OUT	トリガーユニットなど	3.81mm pitch 3 pin Female
7	LAN	パソコン	カテゴリ 7 以上
8	USB	未使用	-



(2) コネクタの説明

①EXT. I/O

外部制御装置とのインタフェースコネクタ(1.27mm pitch 50pin)です。
パルス信号入力時は1ms 以上入力して下さい。

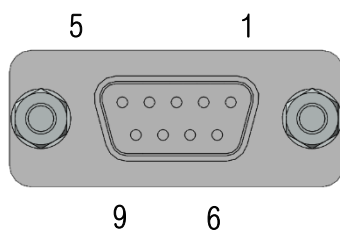


PIN 番号	信号名	内容
A1	+24V 出力	外部入出力（ユーザ I/O） の電源です。 最大出力電流 0.1A です。
A2	+24V 出力	
A3	出力 COM	出力信号用の共通端子です。
A4	選択中レシピ番号	選択中のレシピ番号出力 (バイナリコード 128)
A5		選択中のレシピ番号出力 (バイナリコード 64)
A6		選択中のレシピ番号出力 (バイナリコード 32)
A7		選択中のレシピ番号出力 (バイナリコード 16)
A8		選択中のレシピ番号出力 (バイナリコード 8)
A9		選択中のレシピ番号出力 (バイナリコード 4)
A10		選択中のレシピ番号出力 (バイナリコード 2)
A11		選択中のレシピ番号出力 (バイナリコード 1)
A12	OK 信号	判定結果が OK のとき、閉路 (ON) します。
A13	レシピ番号確定	レイアウト番号確定で閉路 (ON) します。
A14	NG 信号	判定結果が NG のとき、閉路 (ON) します。
A15	外部制御有効	外部制御有効のとき閉路 (ON) します。
A16	未使用	何も接続しないでください。
A17	シャットダウン中	シャットダウン中、閉路 (ON) します。
A18	準備完了	トリガーの受付可能時に閉路 (ON) します。
A19	測定中	測定中は閉路 (ON) します。
A20	装置エラー	異常時に開路 (B 接) します。
A21	未使用	何も接続しないでください。
A22	未使用	
A23	未使用	
A24	0V 出力	外部 I/O 用の GND です。他の目的では使用しないでください。
A25	0V 出力	同上

PIN 番号	信号名	内容
B1	外部トリガー入力	READY 中に閉路入力で、測定を開始します。
B2	外部制御有効	閉路入力で、外部制御モードに切り替えます。
B3	未使用	何も接続しないでください。
B4	未使用	
B5	装置エラーリセット	閉路入力で、異常出力が解除されます。 外部制御有効の場合に機能します。
B6	カウンターリセット	閉路入力で、相対カウンターをリセットします。 外部制御有効の場合に機能します。
B7	レシピ番号選択	レシピ番号選択入力 (バイナリコード 128)
B8		レシピ番号選択入力 (バイナリコード 64)
B9		レシピ番号選択入力 (バイナリコード 32)
B10		レシピ番号選択入力 (バイナリコード 16)
B11		レシピ番号選択入力 (バイナリコード 8)
B12		レシピ番号選択入力 (バイナリコード 4)
B13		レシピ番号選択入力 (バイナリコード 2)
B14		レシピ番号選択入力 (バイナリコード 1)
B15	レシピ番号確定ストロープ	レシピ番号を確定します。 外部制御有効の場合に機能します。
B16	判定リセット	閉路入力で、保持している判定結果をリセットします。
B17	シャットダウン開始	閉路入力で、シャットダウン開始させます。 外部制御有効の場合に機能します。
B18	未使用	何も接続しないでください。
B19	未使用	
B20	未使用	
B21	入力 COM	入力信号用の共通端子です。
B22	未使用	何も接続しないでください。
B23	未使用	
B24	未使用	
B25	未使用	

②ANALOG INPUT

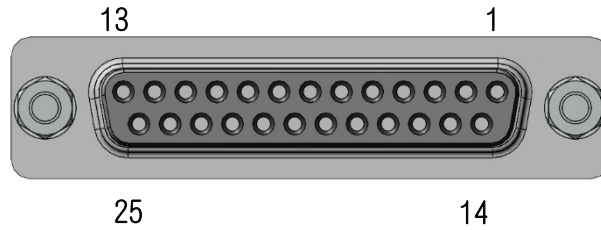
外部センサーなどで検出した信号を **MM-L400A** に伝送することができます。



PIN 番号	信号名	内容
1	汎用アナログ入力 1	汎用のアナログ入力端子で、0-10V (0-100%) の電圧入力です。
2	アナログ GND	共通のアナログ GND です。 同軸線、またはツイストペア線を使用して、付近のアナログ信号と配線してください。
3	汎用アナログ入力 2	汎用のアナログ入力端子で、0-10V (0-100%) の電圧入力です。
4	アナログ GND	共通のアナログ GND です。 同軸線、またはツイストペア線を使用して、付近のアナログ信号と配線してください。
5	予約	何も接続しないでください。
6	予約	
7	予約	
8	予約	
9	未使用	

③ ANALOG OUT

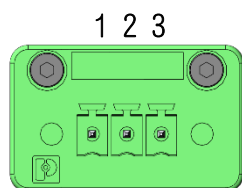
MM-L400A から外部センサーなどへ信号を伝送することができます。



PIN 番号	信号名	内容
1	アナログ出力 1	PC ソフトで設定したアナログ信号を出力できます。 0-10V (0-100%) の電圧出力です。
2	アナログ GND	共通のアナログ GND です。 同軸線、またはツイストペア線を使用して、付近のアナログ信号と配線してください。
3	アナログ出力 2	PC ソフトで設定したアナログ信号を出力できます。 0-10V (0-100%) の電圧出力です。
4	アナログ GND	共通のアナログ GND です。 同軸線、またはツイストペア線を使用して、付近のアナログ信号と配線してください。
5	アナログ出力 3	PC ソフトで設定したアナログ信号を出力できます。 0-10V (0-100%) の電圧出力です。
6	アナログ GND	共通のアナログ GND です。 同軸線、またはツイストペア線を使用して、付近のアナログ信号と配線してください。
7	アナログ出力 4	PC ソフトで設定したアナログ信号を出力できます。 0-10V (0-100%) の電圧出力です。
8	アナログ GND	共通のアナログ GND です。 同軸線、またはツイストペア線を使用して、付近のアナログ信号と配線してください。
9-16	未使用	何も接続しないでください。
17	汎用アナログ出力 1	汎用アナログ入力 1 が折り返し出力されます。
18	アナログ GND	共通のアナログ GND です。 同軸線、またはツイストペア線を使用して、付近のアナログ信号と配線してください。
19	汎用アナログ出力 2	汎用アナログ入力 2 が折り返し出力されます。
20	アナログ GND	共通のアナログ GND です。 同軸線、またはツイストペア線を使用して、付近のアナログ信号と配線してください。
21-25	予約	何も接続しないでください。

⑥ 24V OUT

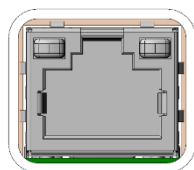
電源出力用コネクタです。



PIN 番号	信号名	内容
1	24V	24V/1.5A 出力端子です。
2	GND	グラウンド端子です。
3	FG	筐体と同電位のフレームグラウンド端子です。

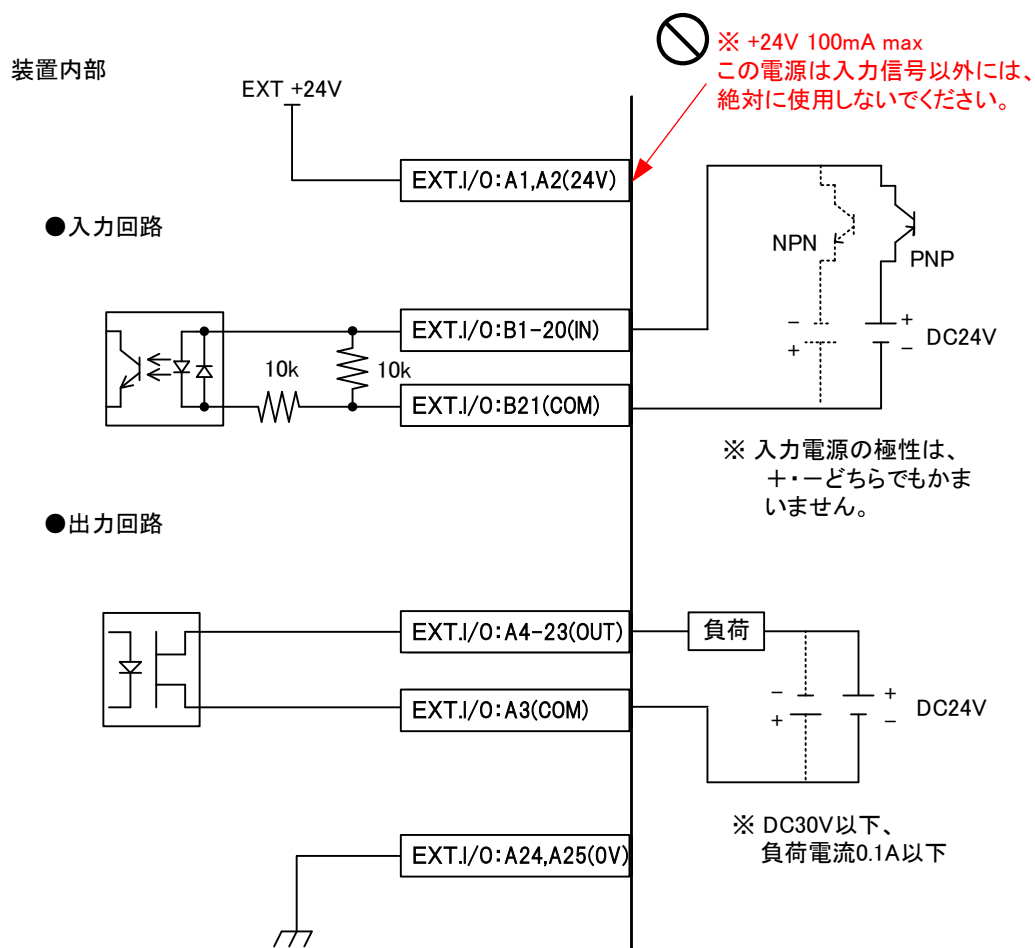
⑦ LAN

パソコンと接続するためのコネクタです。
各種設定、測定データの転送に使用します。



(3) 外部入出力信号の接続例

①外部電源を使用する場合

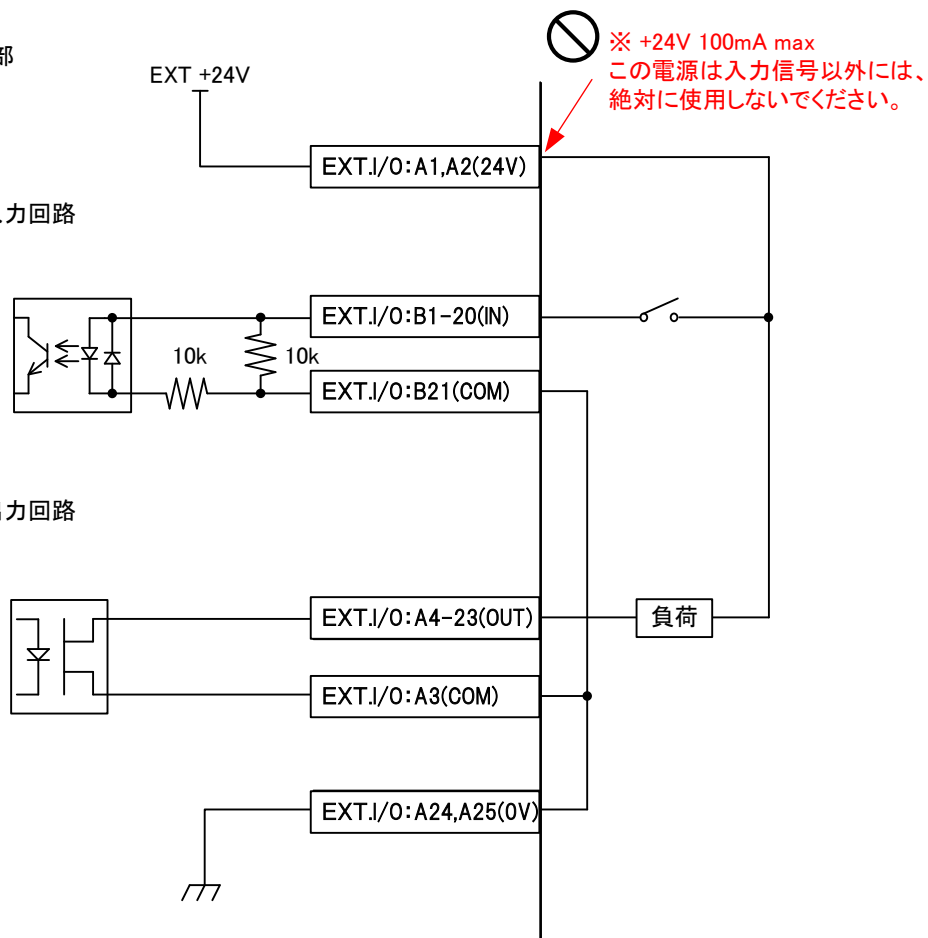


② 接点信号を使用する場合

装置内部

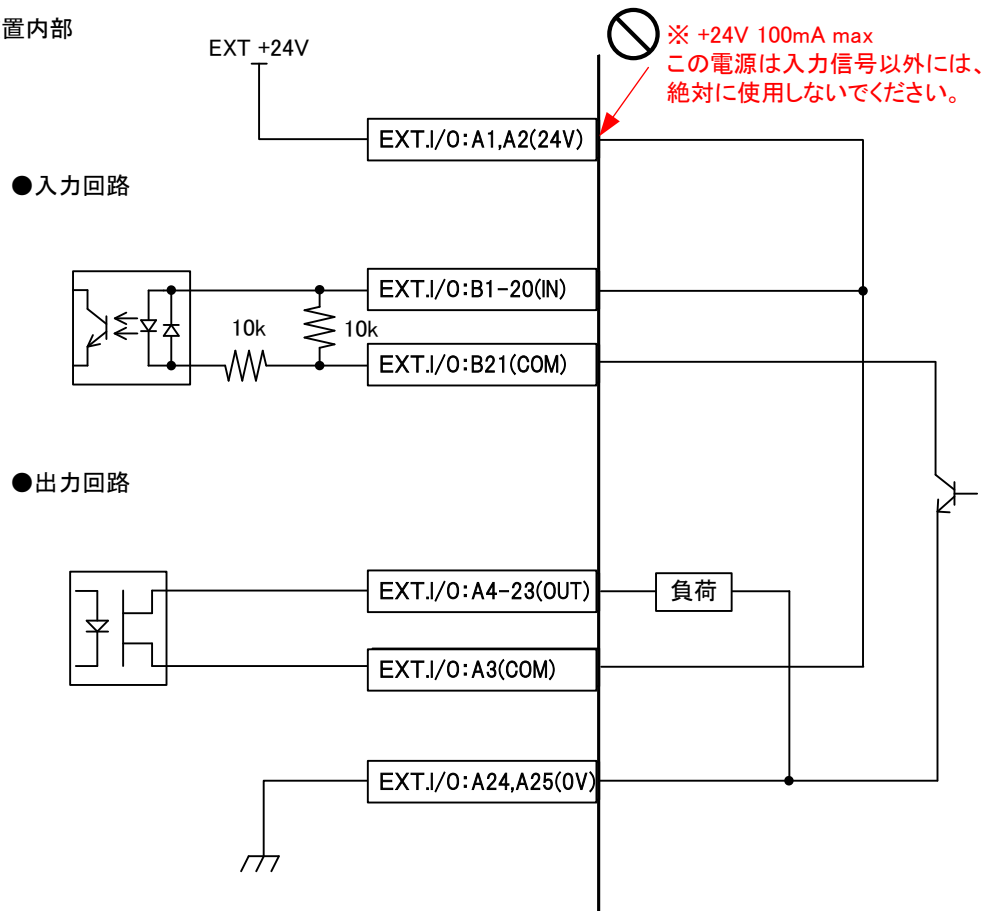
●入力回路

●出力回路



③ 内部電源を使用してオープンコレクタ信号を使用する場合

装置内部



(4) タイムチャート

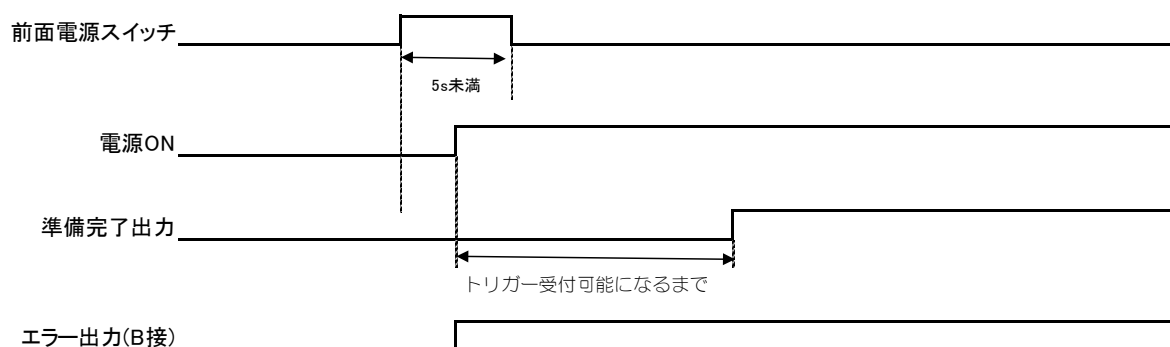
MM-L400A の電源を入れ、レーザ加工による測定を行い判定するまでのタイムチャートの例を示します。

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。

①電源 ON から準備完了まで

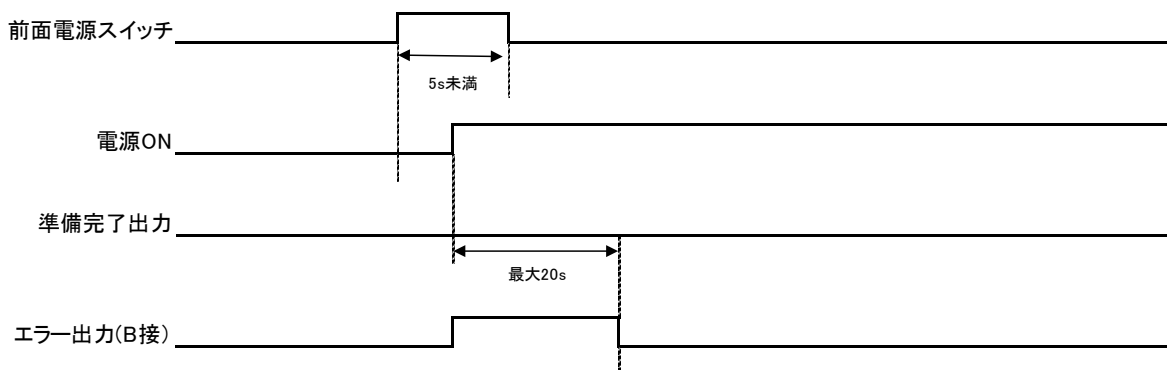
MM-L400A の電源を入れてから測定準備完了までの時間経過を示します。

<正常時>



※トリガー受付可能：初期設定完了、センサー準備完了、測定データ送信可能（パソコンなど保存先と接続状態）

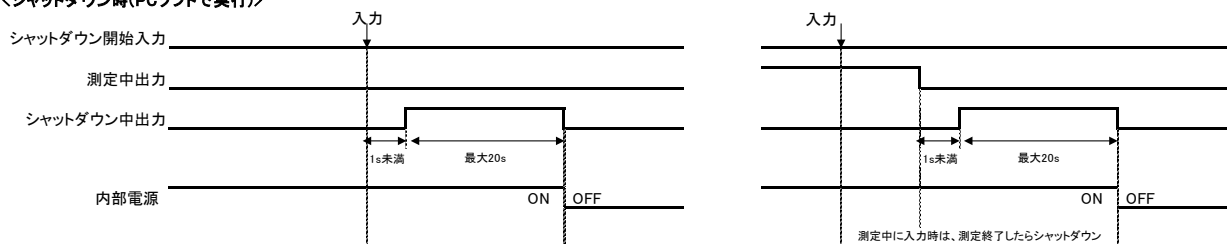
<エラー発生時>



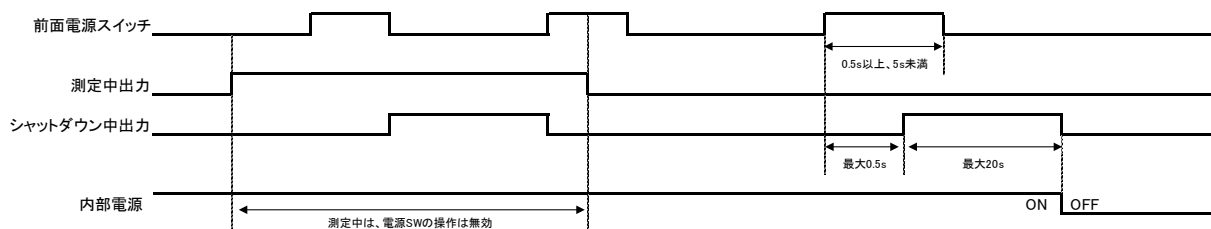
②電源 OFF

MM-L400A の内部電源を OFF するまでの時間経過を示します。

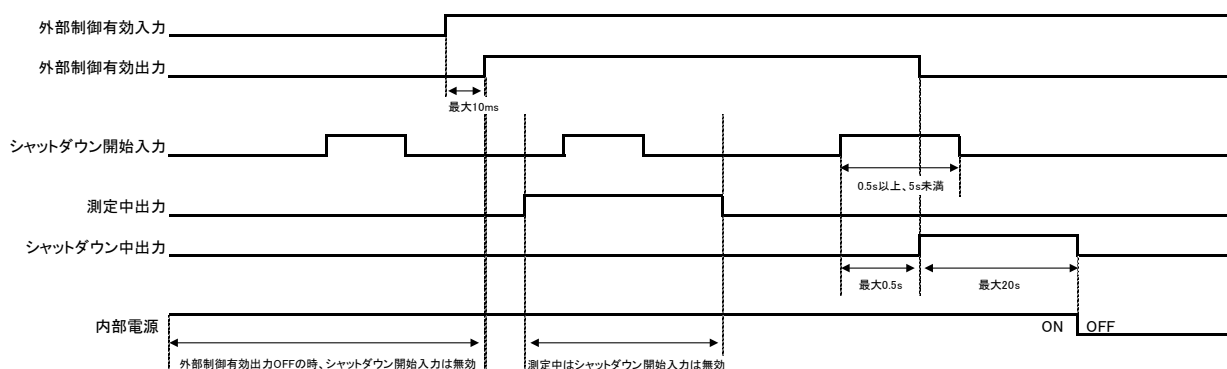
＜シャットダウン時(PCソフトで実行)＞



＜シャットダウン時(前面電源スイッチで実行)＞



＜シャットダウン時(EXT.I/Oで実行)＞



内部電源は、パソコン、または、本体正面の電源スイッチ、Ext. I/O のシャットダウン開始入力 (B17) の操作で OFF にできます。

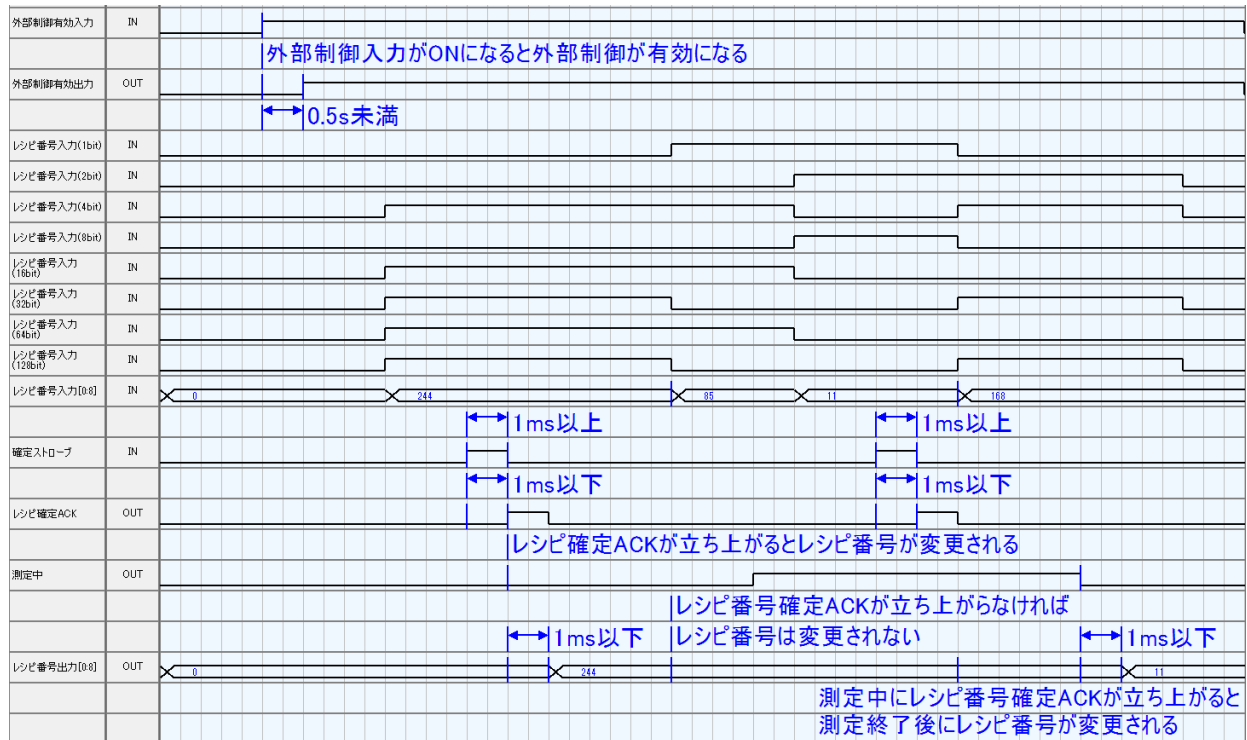
測定中の場合は、内部電源を OFF にはできません。パソコンからの場合は、測定停止後に、内部電源が OFF になります。電源スイッチ、Ext. I/O は測定中の入力は無効になります。また、Ext. I/O の操作は、外部制御有効が ON の場合に有効となります。

内部電源 OFF の処理中は、Ext. I/O のシャットダウン中出力 (A17) が ON になります。シャットダウン中に、本体背面の AC 電源電源スイッチを OFF にすると、設定データが破損することがあります。本体背面の AC 電源スイッチは、シャットダウン中が OFF になってから、OFF にしてください。

シャットダウン中出力が ON の場合は、本体前面の状態表示ランプの POWER が点滅します。

③条件切替

Ext. I/O で条件番号を切り替える場合の時間経過を示します。



外部制御有効が ON の場合に、Ext. I/O で測定条件番号が切り替えできます。

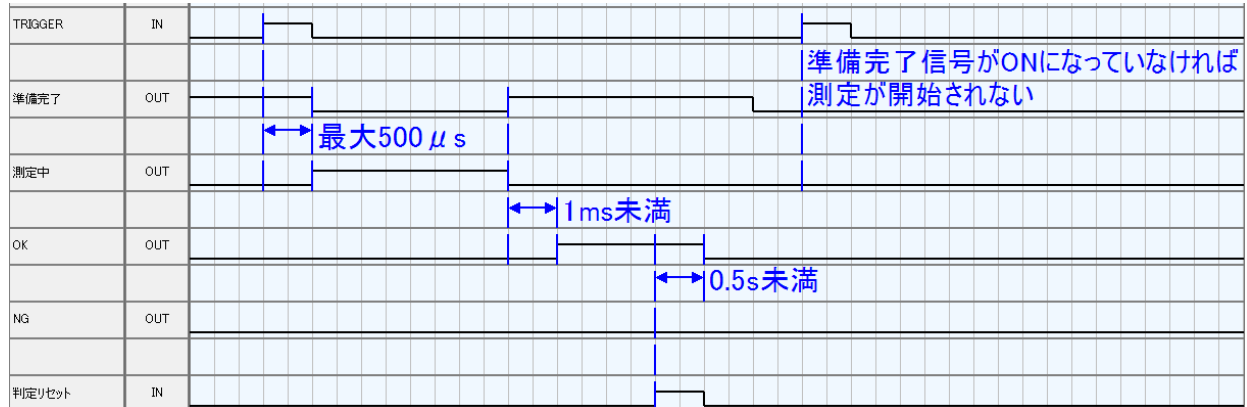
外部制御有効 ON の場合に、レシピ番号確定ストロブ入力 (B15) の立上がりで、レシピ番号選択入力 (B7～B14) の番号の条件に切り替わります。ただし、測定中に入力された場合は、測定終了時に、条件が切り替わります (測定終了までは、変更前の条件で測定を続けます)。

レシピ番号確定出力 (A13) は、レシピ番号確定ストロブ入力 (B15) を受け付けると ON になります。レシピ番号確定ストロブ入力 (B15) が OFF になると OFF になります。条件番号切り替え時、レシピ番号確定ストロブ入力 (B15) はレシピ番号確定出力 (A13) が ON になってから OFF にしてください。

選択中レシピ番号出力 (A4～A11) は、現在の条件番号が出力されます。

④トリガー入力から測定まで

MM-L400A で測定を行なった場合の時間経過を示します。



トリガーは、トリガー条件の設定により、以下の信号となります。

トリガーチャンネル	トリガー
外部トリガー	Ext. I/O の外部トリガー入力 (B1)、立上がりで測定開始。
外部トリガー以外	選択した出力が、設定したトリガーレベルを超えた場合 ON

準備完了 ON 状態で、トリガーが ON になると、測定を開始し、設定した測定時間を経過すると、測定が終了します。(測定中にエラーが発生した場合は、エラー発生した時点で、測定終了します)。

準備完了が OFF の場合に、トリガーが ON になっても測定は開始しません。

外部トリガー信号の遅れにより波形の立ち上がりが観測できない場合は、

プレトリガーの設定を行ってください。

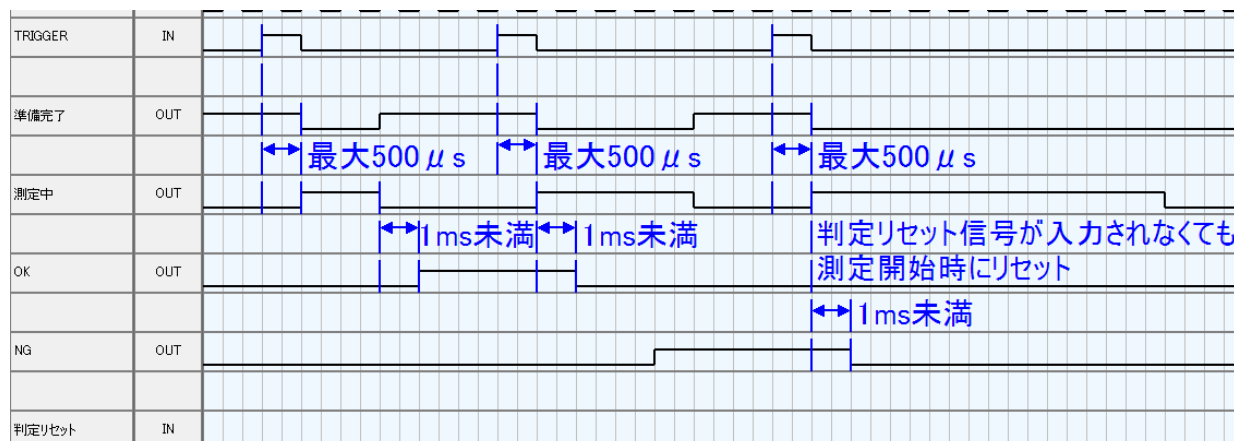
準備完了が ON となるのは、以下の条件を全て満たす場合です。

- エラーなし
- シャットダウン中でない
- データベースサーバがオンライン状態
- 条件切り替え中でない
- 測定停止

⑤トリガー入力から測定まで(判定リセット)

MM-L400A で測定開始から判定結果(OK 信号、NG 信号)の出力の時間経過と、判定結果出力のリセットについて示します。

〈判定リセット入力(B16)を使用しない場合〉

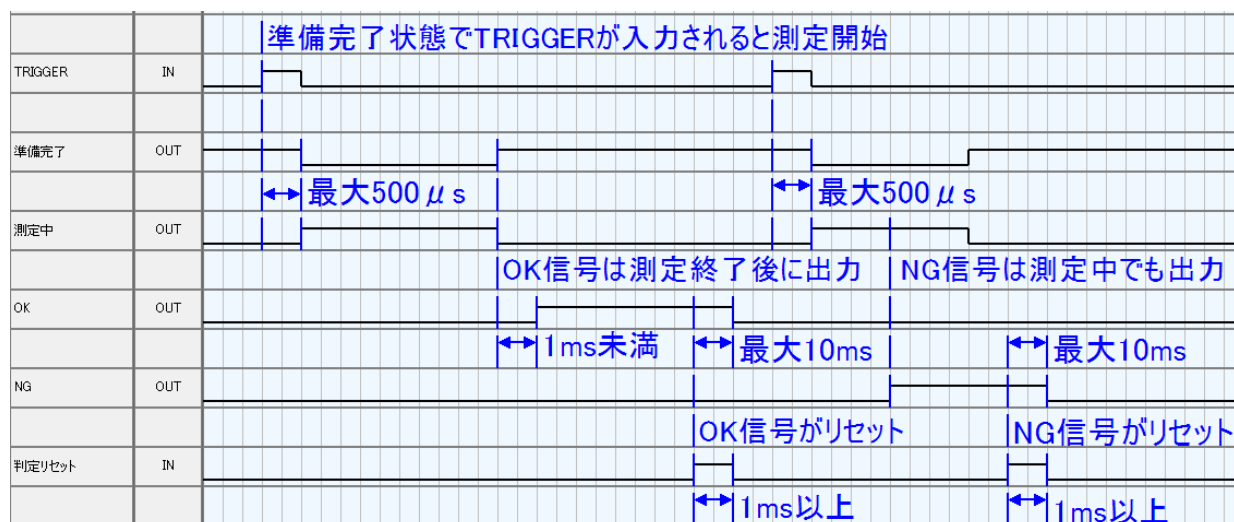


Ext. I/O の OK 信号 (A12) は、測定終了時、判定結果に NG がなければ ON になります。

NG 信号 (A14) は、測定中に、判定が NG になると ON になります。

OK 信号、NG 信号は、測定開始時に OFF になります。(次の測定開始まで、前の測定の判定結果の状態が維持されます)。

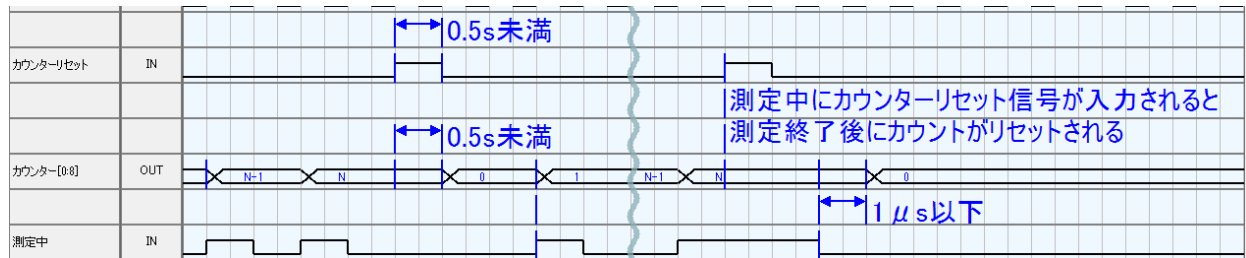
〈判定リセット入力(B16)を使用する場合〉



測定停止状態で、Ext. I/O の判定リセット (B16) の立上がり入力で、OK 信号 (A12)、NG 信号 (A14) は OFF になります。

⑥カウンターリセット

カウンター (PC ソフト MS-Viewer の Total、NG の値) の変化と、Ext. I/O でカウンターのリセットを行った場合の時間経過を示します。



カウンターは測定開始時に、カウントアップします。(NG の値は、測定中の最初の NG 判定時に、カウントアップします)。ただし、MS-Viewer では、測定終了時 (測定データ更新時) に表示更新されるため、測定終了時に、カウンターの表示が変化します。

Ext. I/O のカウンターリセット入力 (B6) は、外部制御有効が ON の場合に有効となります。

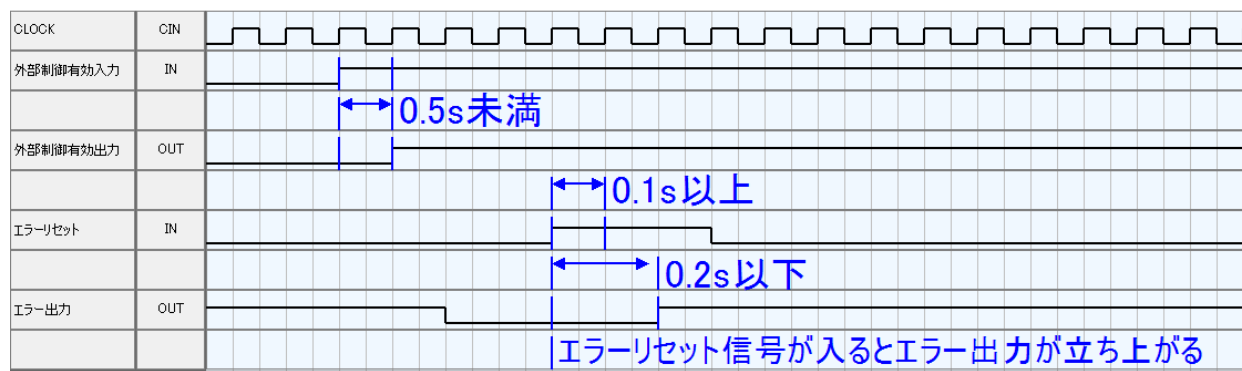
外部制御有効で、カウンターリセット入力 (B6) の立上がりで、カウンターが 0 にリセットされます。ただし、測定中に入力された場合は、測定終了時に、カウンターが 0 にリセットされます。

⑦エラーリセット

Ext. I/O でエラーをリセットする場合の時間経過を示します。

グループ名
タイミングチャート名

INTERFACE_01
ErrorReset_comment



補足説明

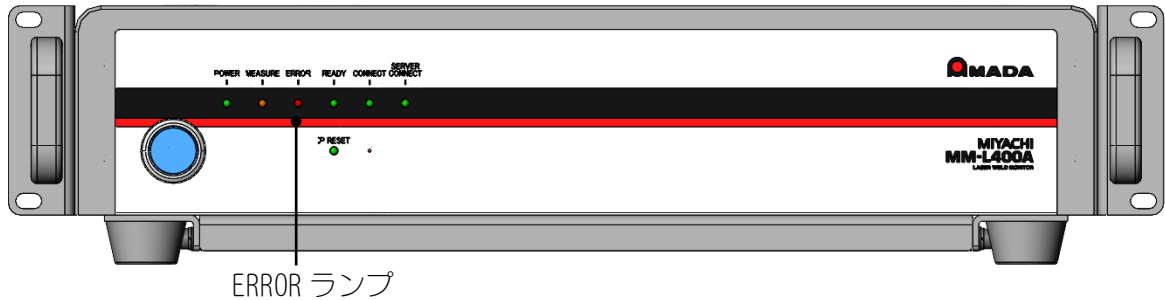
Ext. I/O のエラーリセット入力 (B5) は、外部制御有効が ON の場合に有効となります。

エラー状態で、外部制御有効 ON の時に、エラーリセット入力 (B5) の立上がり入力で、エラーが解除されます。

7. メンテナンス

(1) トラブルシューティング

MM-L400A で異常が発生した場合は、表示パネルの ERROR ランプが赤灯します。



事象と確認項目、対処方法

オンラインまでに起こる事象について

事象	確認項目	対処方法
電源が入らない	AC ケーブルは接続されていますか？	AC ケーブルを接続してください。
	配電盤(電源)は通電していますか？	配電盤のブレーカを ON にしてください。
	電源電圧は正常ですか？	AC100～240V の電圧で使用してください。
	各種ケーブルは正常ですか？(断線など)	正常なケーブルを使用してください。
	ヒューズは断線していませんか？	ヒューズを交換してください。 (7. (3) ヒューズ交換参照)
オンラインにならない	パソコンの IP アドレスは、 MM-L400A に設定されている IP と異なるものが設定されていますか？	MM-L400A と異なる IP を設定してください。(3. (1) ② IP アドレスの設定参照)
	購入後初めて接続する場合、 MM-L400A の IP アドレスは「192.168.1.40」と設定されていますか？	IP アドレスリセットスイッチを押してください。 「192.168.1.40」に設定されます。
	LAN ケーブルは接続されていますか？	LAN ケーブルを接続してください。
	MM-L400A の電源は入っていますか？	電源を入れてください。

事象	確認項目	対処方法
インストールできない	インストーラが自動的に起動しませんか？	手動で起動してください。 (MS-Viewer の取扱説明書参照)
	.NET Framework がインストールされていますか？	Microsoft よりインストールしてください。なお、インストールの際にはネットワーク接続が必要です。
MM-L400A が READY にならない	MM-L400A の前面の ERROR ランプが点灯していますか？	エラー情報を確認してください。(MS-Viewer 取扱説明書参照)

波形取得までに起こる事象について

事象	確認項目	対処方法
ガイド光が点灯できない	メイン画面で「ガイド光 ON」ボタンをクリックしていますか？	「ガイド光 ON」ボタンをクリックしてください。
波形が取得できない／波形の強度が低いまたは高い	MM-L400A の観測点をレーザの加工点に合わせていますか？	MM-L400A の観測点をレーザの加工点に合わせてください。
	アナログゲインの調整は適正ですか？	波形が取得できるアナログゲインに調整してください。
	外部トリガー・内部トリガーの設定は適切ですか？	レシピ画面より変更してください。
	トリガーの設定が高すぎではありませんか？	トリガーの設定値を下げてください。
	外部トリガーが入力できていますか？	Ext. I/O を確認してください。 (6.インターフェース参照)
	光学フィルターは、適切な仕様のもを使用していますか？	適切な仕様の MM-L400A 用の光学フィルターを使用してください。 ^{※1}

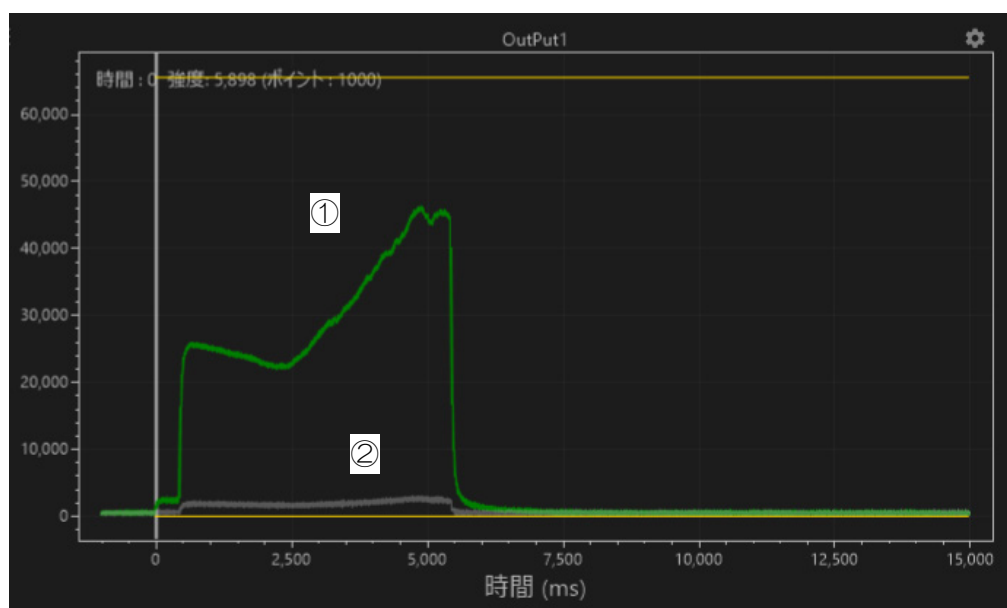
波形取得後に起こる事象について

事象	確認項目	対処方法
良否判定ができない	上下限判定値の設定は適正ですか？	設定を変更してください。
	閾値の設定は適正ですか？	設定を確認してください。
	スキップ回数の設定は適正ですか？	設定を確認してください。
	積分設定は適切ですか？	設定を確認してください。
	面積、限界幅、連続回数の設定は適切ですか？	設定を確認してください。
波形が乱れる	外部受光ユニットや同軸用取付アダプタ、光ファイバの設置方法は適切ですか？	振動などを受けないように設置してください。
	高ノイズ環境ですか？	適切なノイズ対策を行ってください。必要に応じて、移動平均の設定値を大きくしてご使用ください。
EXT. I/O 信号および TRIGGER 信号が正常に入出力できない	配線が適切ですか？	コネクタの接続、断線の確認をしてください。
	タイムチャートは適切ですか？	取扱説明書のタイムチャートを再度確認し、適切な設定になっているか確認してください。

※1： **MM-L400A** 用の光学フィルターのラインナップは、3. (2) ④オプションを参照してください。同じ設定条件で測定を行った際、以下例のように測定強度が変わります

可視光

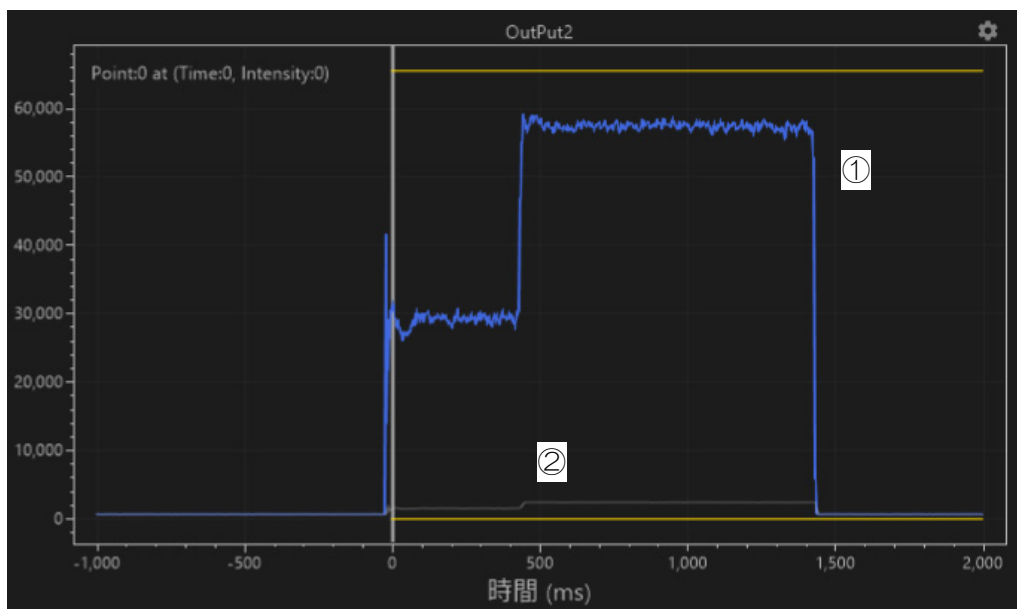
番号	線色	光学減衰フィルターユニット
①	緑色	光学減衰フィルターユニットなし
②	灰色	光学減衰フィルターユニット (AS1213648) あり



7. メンテナンス

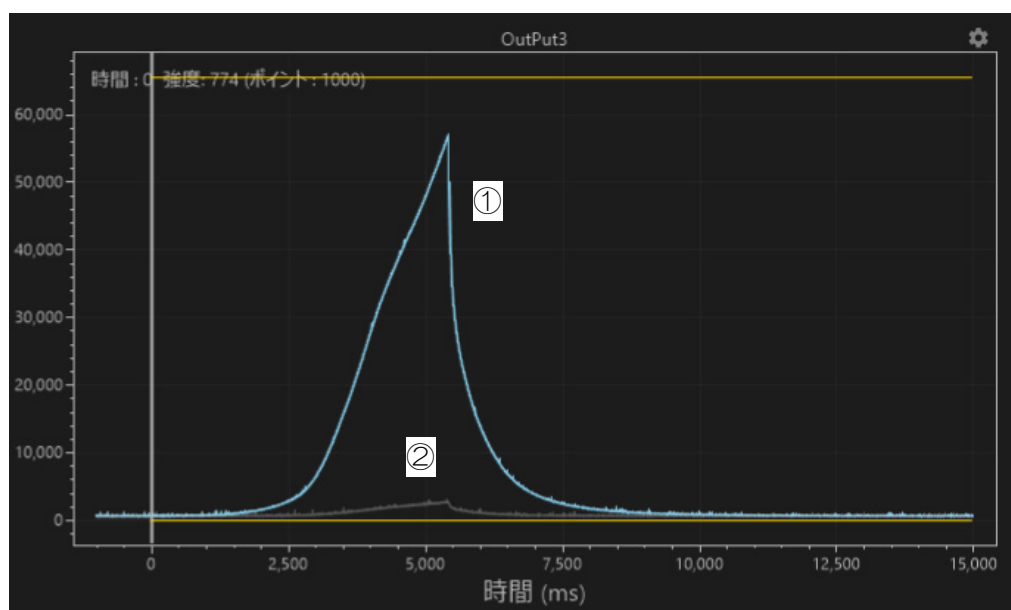
反射光

番号	線色	光学減衰フィルターユニット
①	青色	光学減衰フィルターユニットなし
②	灰色	光学減衰フィルターユニット（AS1213648）あり



近赤外光

番号	線色	光学減衰フィルターユニット
①	水色	光学減衰フィルターユニットなし
②	灰色	光学減衰フィルターユニット（AS1213648）あり



(2) 保護ガラスの清掃・交換について

オプション品の外部受光ユニットには、保護ガラスが搭載されています。
 保護ガラスは、大気中のゴミやワークからのスパッタなどによってレンズが汚れるのを防ぎます。
 保護ガラスが汚れると、波形を正しく取得できなくなります。そのため、定期的に清掃や交換が必要です。

注意

- きちんと保護ガラスホルダを締め切らないと、外部受光ユニット内に塵・ゴミが侵入するおそれがあります。
- 保護ガラス、その他光学部品の表面には触れないでください。
- Oリングを介して、保護ガラスが保護ガラスホルダに貼り付いてしまうことがあります。貼り付いた際は、レンズクリーニングペーパーの上から保護ガラスを指で静かに押して取り外してください。

①準備するもの

- レンズクリーニングペーパー
- エタノール
- エアブロー
- 手袋（クリーンルーム用のラテックス製）

②保守品

品名	型式
保護ガラス※1	KU-0037
Oリング（保護ガラス用）※1	D9270 SG-26

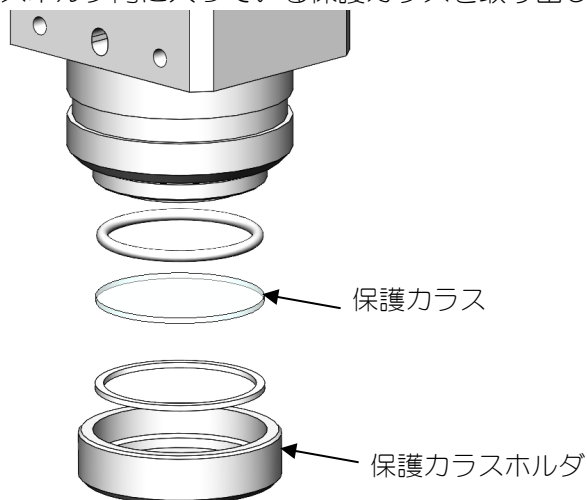
※1 保護ガラスとOリングをセットで交換してください。

③清掃・交換手順

- 1) レーザ装置の電源、**MM-L400A** の電源をOFFにします。

- 2) 外部受光ユニット先端の保護ガラスホルダを回して、外部受光ユニット保護ガラスホルダを取り外します。

保護ガラスホルダに入っている保護ガラスを取り出します。



- 3) レンズクリーニングペーパーにエタノールを数滴付け、濡れている部分を保護ガラスに載せ、写真のように、左から右にゆっくりと引いて清掃します。

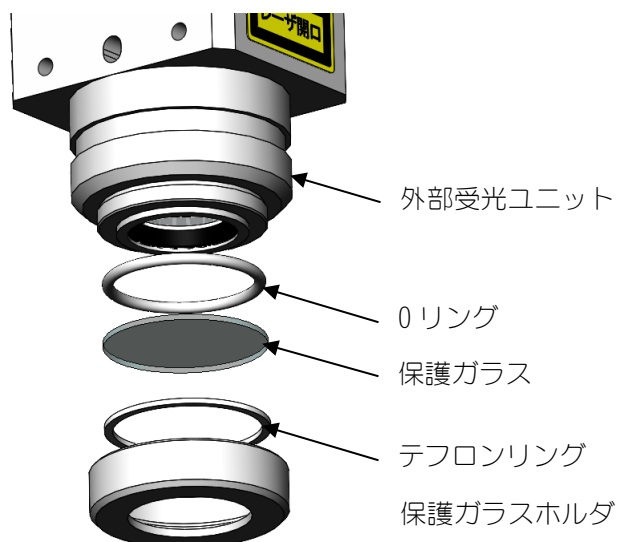
エタノールで拭いても汚れが落ちない場合は、保護ガラスを新品と交換してください。



- 4) 保護ガラスホルダ内にテフロンリングを入れ、その上に清掃済み（または新しい）保護ガラスを入れます。向きは関係ありません。

その後、保護ガラスの上に、Oリングを入れます。

保護ガラスが動かなくなるまで、保護ガラスホルダを回してください。



7. メンテナンス

(3) ヒューズ交換

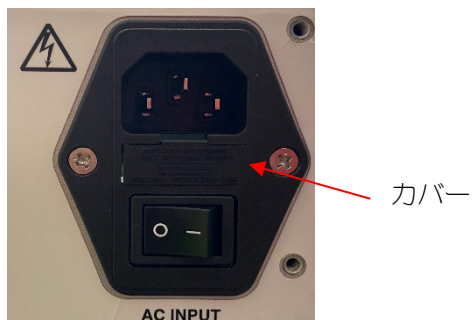
定格電圧を超えた（過電圧が加わった）場合などには、ヒューズが切れるようになっていきます。切れた場合は、次の手順で交換してください。

①保守品

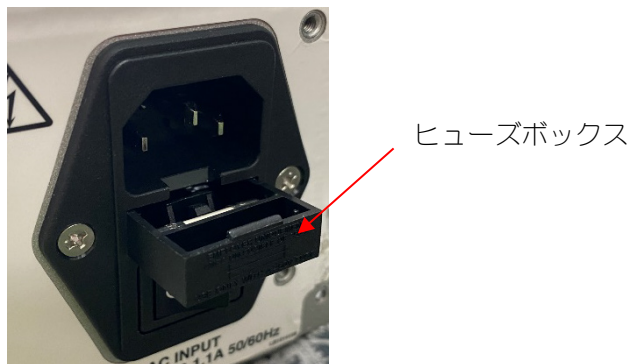
品名	型式
ヒューズ	02153. 15MXP

②交換手順

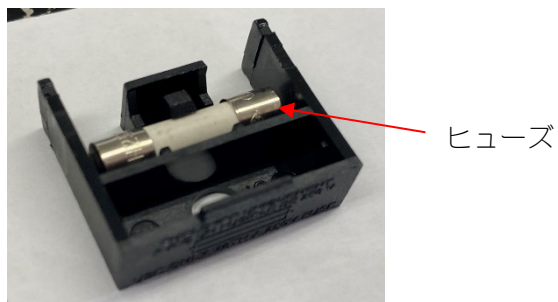
- 1) AC インレットのカバーを開けます。



- 2) ヒューズボックスを引き出します。



- 3) エLEMENTが切れたヒューズを取り出し、交換してください。



(4) MM-L400A について

MM-L400A は、絶対値の保証はしていません。

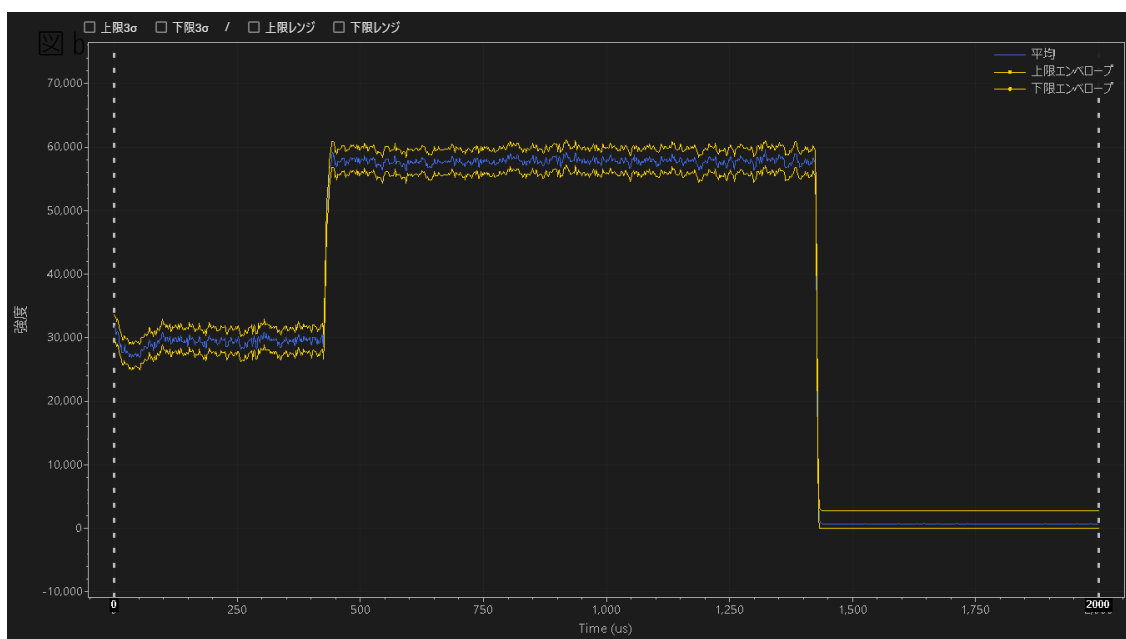
MM-L400A 出力強度は、相対比較としてご使用いただけます。

定められた条件（レーザ出力、プロファイル、ワークおよび表面状態が同じ）であれば、常に同じ強度で波形データが取得できることを前提としています。

セッティング状態が変われば検出強度も変化しますので、**MM-L400A** が正常であることを確認するために、図 a に示すように、定められた任意の条件にて基準のワークに溶接して波形を取得してください。



得られた波形に対して図 b に示すように、限りなく狭い範囲で上下限設定を行います。この条件を基準に、常に範囲に入ることを確認してください。



製品の感度確認、再調整については、8. 感度確認、再調整を参照してください。

7. メンテナンス

8. 感度確認、再調整

レーザウエルドモニター**MM-L400A**の性能を維持するためには、定期的に感度確認を行う必要があります。本製品は、製品の仕様上校正を行うことができません。そのため、出荷時と同様であるか感度確認を行います。また、ズレが生じていた場合は測定感度を出荷時と同等に直す再調整を行います。

感度確認、再調整は、お客様現場で行うことができます。再調整に当たり、以下の環境設定が必要になります。

- **MM-L400A**を移動して作業できるスペース(500mm×700mm 以上)を設けてください。必要に応じて、**MM-L400A**を作業スペースに移動して、内部の調整を行う可能性があります。
- 再調整時、**MM-L400A**がお客様現場の環境影響を受ける可能性があります。再調整時は、環境温湿度の安定、周囲の装置を停止（外乱ノイズの影響を防ぐため）することを推奨いたします。
- 弊社サービスマンが所有するパソコンにて、**MM-L400A**の再調整作業を行います。

感度確認、再調整についての詳細は、弊社までお問い合わせください。

9. 仕様

コントローラ	寸法	486 (W) × 597 (D) × 109 (H) mm (取手、ゴム足装着時、ファイバ曲げ R 含まず)
	最大質量	約 22kg
	入力電源電圧	単相 AC100V-240V (-10%, +4%) 50/60Hz
	消費電力	110W 以下
	検出波長	可視光：400～800nm 反射光：1060～1080nm 近赤外光：1300～1700nm
	ガイド光波長	645～660nm ※ガイド光 ON 時測定不可
	ガイド光レーザクラス	3R
	入力チャンネル	最大 8ch+外部アナログ入力 2ch
	繰返し精度	±4%※3
	測定時間最小分解能	1 μs
	測定時間設定範囲	1 μs～999sec
	判定機能	エンベロップ（上下限判定）、積分判定
	接地種別	D 種接地
ファイバユニット	最小曲げ半径	R100mm
	取付方式	固定式※4、5
アナログ入力	入力チャンネル数	2ch
	アナログ入力電圧	0～10V（分解能 10bit）
	絶対最大入力	-0.3～11.2V
	入力インピーダンス	約 1MΩ
アナログ出力 (汎用モニター)	出力チャンネル数	2ch
	出力電圧	0～10V
	出力インピーダンス	約 26Ω
24V 出力 (3 ピンコネクタ)	出力電圧	23～25V
	最大出力電流	1.5A
24V 出力 (10 コネクタ)	出力電圧	23.5～24.5V
	最大出力電流	0.1A
使用環境	動作周囲温度	5～40℃（結露なきこと）
	動作周囲湿度	85%RH 以下（結露なきこと）
	冷却	自然空冷※6
	使用時振動	JEITA IT-1004A Class S
	粉塵、オイルミスト	JEITA Class S: 8mg/m3 以下、

		0.1mg/m3 以下
	輸送・保管温度	-10～60℃（結露なきこと）
	輸送・保管湿度	85%RH 以下
	輸送時振動	ASTM D 4728 Level2
	輸送時衝撃	ASTM D 4169-05 Level2
	過電圧カテゴリ	Ⅱ コンセント使用のみ
	高度	2000m 以下
	CE マーキング	非対応

※1：本製品は導電性のほこりがない環境で使用してください。導電性のほこりが製品内に入ると、故障、感電、発火の原因となります。このような環境で使用される場合は、弊社にご相談ください。

※2：温度変化が小さい環境で使用することを推奨いたします。

※3：繰返し精度は、下記の条件を満たしている時有効になります。

- ・環境温度変化範囲：1℃以下
- ・暖気時間：10 分以上
- ・アナログゲイン x1
- ・強度 6000 以上
- ・一定の光量入射（光の精度を除く）

※4：ロボットアームなど可動部に取付の場合、ファイバ破損の保証はいたしかねます。最小曲げ半径や屈曲回数などを考慮の上、ご使用ください。

※5：ロボットアームなど可動部に取付の場合、可動条件によっては測定値に影響を及ぼすおそれがあります。事前に可動に対する評価を推奨いたします。詳細は弊社までご連絡ください。

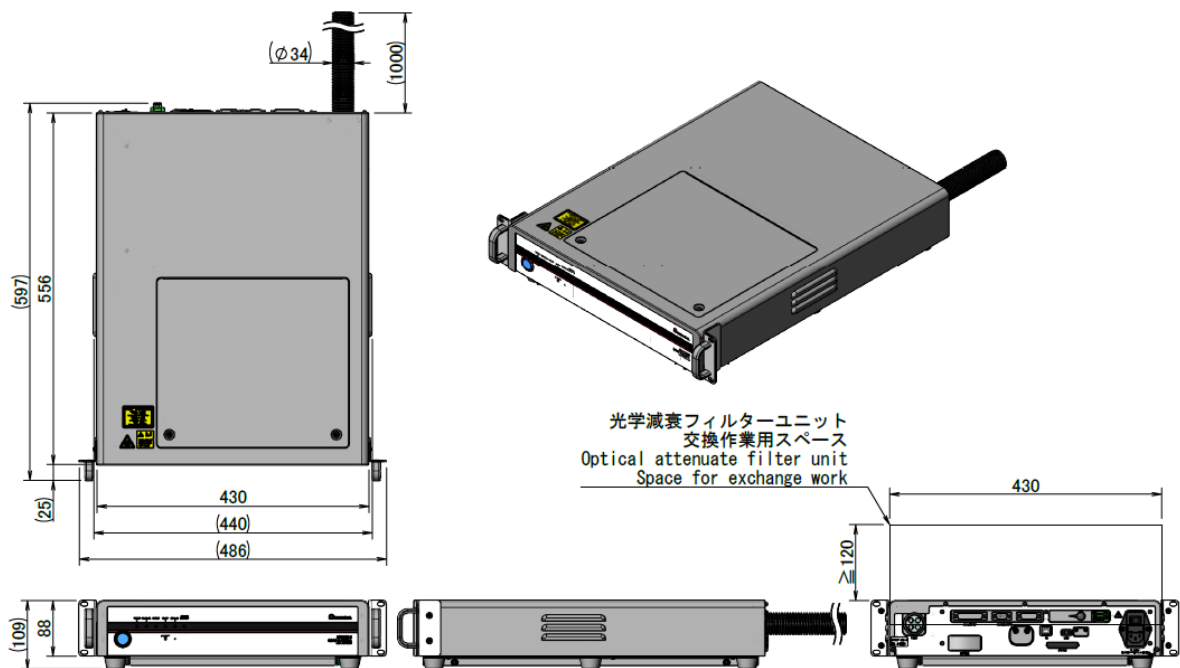
※6：ワークからの拡散反射光で外部受光ユニットが蓄熱する場合、お客様にて水冷ジャケットなどの冷却対策や反射光対策などを取る必要があります。詳細は、5. (9) 外部受光ユニットの取付方法、反射光対策についてを参照してください。

10. 外観図

(1) MM-L400A レーザウエルドモニター

質量：最大約 22kg
(ファイバーユニットを除く)

(単位：mm)



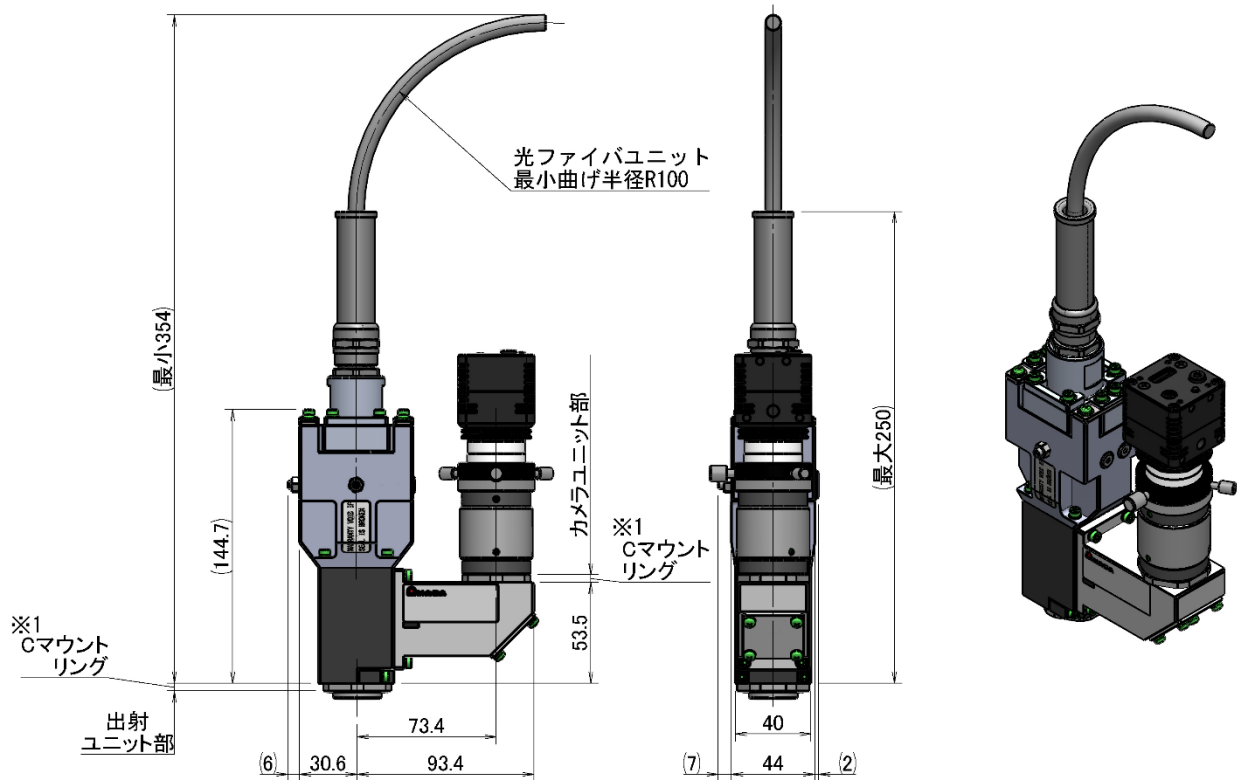
※1 底面の部品を外すことで、製品高さは 88mm になります。

(2) 同軸用取付アダプタ (MM-L400A) (オプション)

質量：約 0.9kg

(ファイバーユニットおよびカメラユニットを除く、取り付ける付属品を含む)

(単位：mm)



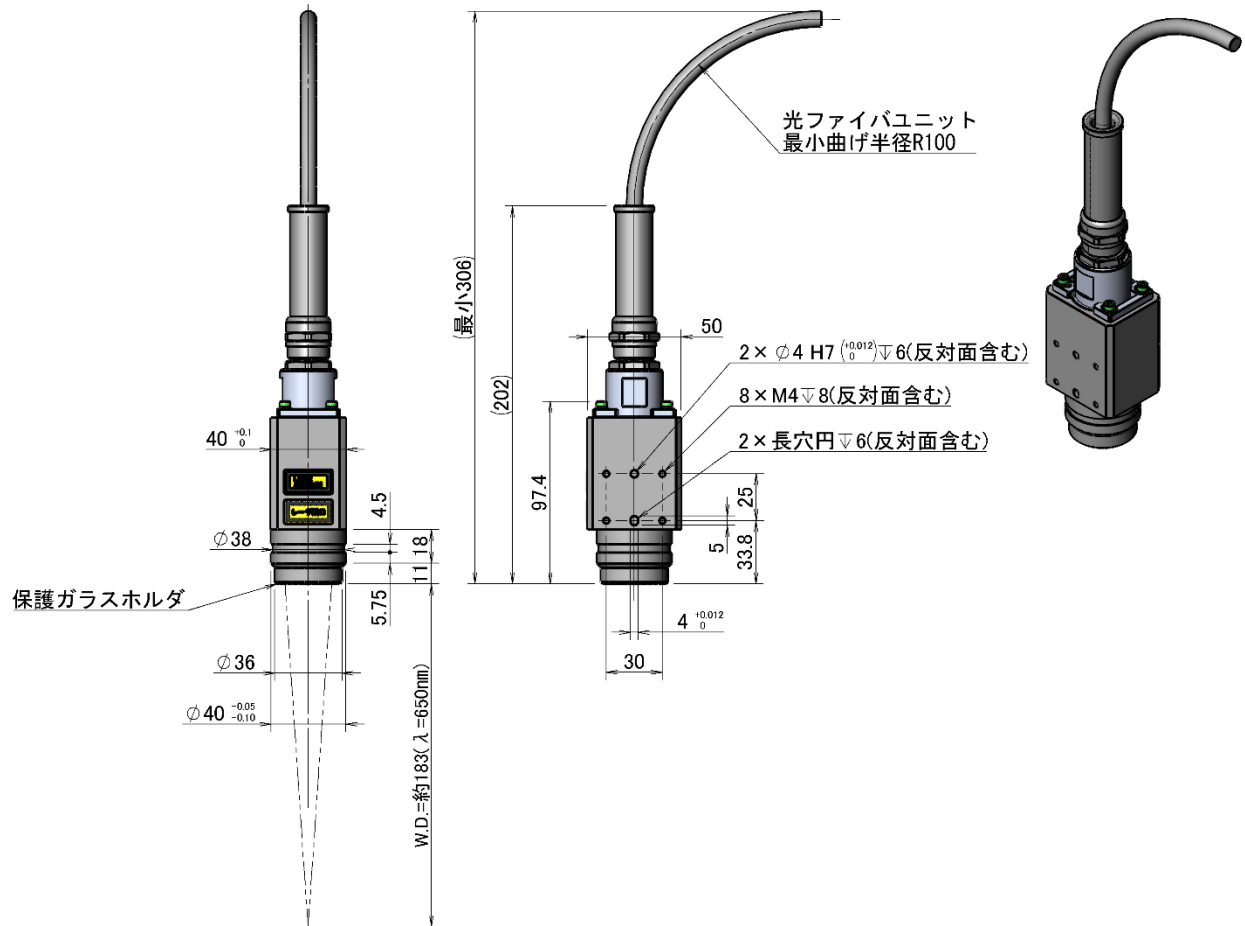
※1 Cマウントリング(高さ4mm)は、2か所のうちどちらか1か所に使用します。

※2 出射ユニット取付時に必要なスペースは、この寸法内に収まります。

(3) 外部受光ユニット (オプション)

質量：約 0.4kg
(ファイバーユニットを除く)

(単位：mm)



11. ライセンス

Apache2 / MIT License

Copyright 2023 AMADA WELD TECH CO ,LTD. All Rights Reserved.

Apache License

Version 2.0, January 2004

<http://www.apache.org/licenses/>

TERMS AND CONDITIONS FOR USE, REPRODUCTION, AND DISTRIBUTION

1. Definitions.

License shall mean the terms and conditions for use, reproduction, and distribution as defined by Sections 1 through 9 of this document.

Licensor shall mean the copyright owner or entity authorized by the copyright owner that is granting the License.

Legal Entity shall mean the union of the acting entity and all other entities that control, are controlled by, or are under common control with that entity. For the purposes of this definition, "control" means (i) the power, direct or indirect, to cause the direction or management of such entity, whether by contract or otherwise, or (ii) ownership of fifty percent (50%) or more of the outstanding shares, or (iii) beneficial ownership of such entity.

You (or "Your") shall mean an individual or Legal Entity exercising permissions granted by this License.

Source form shall mean the preferred form for making modifications, including but not limited to software source code, documentation source, and configuration files.

Object form shall mean any form resulting from mechanical transformation or translation of a Source form, including but not limited to compiled object code, generated documentation, and conversions to other media types.

Work shall mean the work of authorship, whether in Source or Object form, made available under the License, as indicated by a copyright notice that is included in or attached to the work (an example is provided in the Appendix below).

Derivative Works shall mean any work, whether in Source or Object form, that is based on (or derived from) the Work and for which the editorial revisions, annotations, elaborations, or other modifications represent, as a whole, an original work of authorship. For the purposes of this License, Derivative Works shall not include works that remain separable from, or merely link (or bind by name) to the interfaces of, the Work and Derivative Works thereof.

Contribution shall mean any work of authorship, including the original version of the Work and any modifications or additions to that Work or Derivative Works thereof, that is intentionally submitted to Licensor for inclusion in the Work by the copyright owner or by an individual or Legal Entity authorized to submit on behalf of the copyright owner. For the purposes of this definition, "submitted" means any form of electronic, verbal, or written communication sent to the Licensor or its representatives, including but not limited to communication on electronic mailing lists, source code control systems, and issue tracking systems that are managed by, or on behalf of, the Licensor for the purpose of discussing and improving the Work, but excluding communication that is conspicuously marked or otherwise designated in writing by the copyright owner as "Not a Contribution."

Contributor shall mean Licensor and any individual or Legal Entity on behalf of whom a Contribution has been received by Licensor and

2. Grant of Copyright License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable copyright license to reproduce, prepare Derivative Works of, publicly display, publicly perform, sublicense, and distribute the Work and such Derivative Works in Source or Object form.

3. Grant of Patent License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable (except as stated in this section) patent license to make, have made, use, offer to sell, sell, import, and otherwise transfer the Work, where such license applies only to those patent claims licensable by such Contributor that are necessarily infringed by their Contribution(s) alone or by combination of their Contribution(s) with the Work to which such Contribution(s) was submitted. If You institute patent litigation against any entity (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that the Work or a Contribution incorporated within the Work constitutes direct or contributory patent infringement, then any patent licenses granted to You under this License for that Work shall terminate as of the date such litigation is filed.

4. Redistribution. You may reproduce and distribute copies of the Work or Derivative Works thereof in any medium, with or without modifications, and in Source or Object form, provided that You meet the following conditions:

You must give any other recipients of the Work or Derivative Works a copy of this License; and

You must cause any modified files to carry prominent notices stating that You changed the files; and

You must retain, in the Source form of any Derivative Works that You distribute, all copyright, patent, trademark, and attribution notices from the Source form of the Work, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works; and

If the Work includes a "NOTICE" text file as part of its distribution, then any Derivative Works that You distribute must include a readable copy of the attribution notices contained within such NOTICE file, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works, in at least one of the following places: within a NOTICE text file distributed as part of the Derivative Works; within the Source form or documentation, if provided along with the Derivative Works; or, within a display generated by the Derivative Works, if and wherever such third-party notices normally appear.

The contents of the NOTICE file are for informational purposes only and do not modify the License. You may add Your own attribution notices within Derivative Works that You distribute, alongside or as an addendum to the NOTICE text from the Work, provided that such additional attribution notices cannot be construed as modifying the License.

You may add Your own copyright statement to Your modifications and may provide additional or different license terms and conditions for use, reproduction, or distribution of Your modifications, or for any such Derivative Works as a whole, provided Your use, reproduction, and distribution of the Work otherwise complies with the conditions stated in this License.

5. Submission of Contributions. Unless You explicitly state otherwise, any Contribution intentionally submitted for inclusion in the Work by You to the Licensor shall be under the terms and conditions of this License, without any additional terms or conditions. Notwithstanding the above, nothing herein shall supersede or modify the terms of any separate license agreement you may have executed with Licensor regarding such Contributions.

6. Trademarks. This License does not grant permission to use the trade names, trademarks, service marks, or product names of the Licensor, except as required for reasonable and customary use in describing the origin of the Work and reproducing the content of the NOTICE file.

7. Disclaimer of Warranty. Unless required by applicable law or agreed to in writing, Licensor provides the Work (and each Contributor provides its Contributions) on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied, including, without limitation, any warranties or conditions of TITLE, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. You are solely responsible for determining the appropriateness of using or redistributing the Work and assume any risks associated with Your exercise of permissions under this License.

8. Limitation of Liability. In no event and under no legal theory, whether in tort (including negligence), contract, or otherwise, unless required by applicable law (such as deliberate and grossly negligent acts) or agreed to in writing, shall any Contributor be liable to You for damages, including any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages of any character arising as a result of this License or out of the use or inability to use the Work (including but not limited to damages for loss of goodwill, work stoppage, computer failure or malfunction, or any and all other commercial

damages or losses), even if such Contributor has been advised of the possibility of such damages.

9. Accepting Warranty or Additional Liability. While redistributing the Work or Derivative Works thereof, You may choose to offer, and charge a fee for, acceptance of support, warranty, indemnity, or other liability obligations and/or rights consistent with this License. However, in accepting such obligations, You may act only on Your own behalf and on Your sole responsibility, not on behalf of any other Contributor, and only if You agree to indemnify, defend, and hold each Contributor harmless for any liability incurred by, or claims asserted against, such Contributor by reason of your accepting any such warranty or additional liability.

END OF TERMS AND CONDITIONS

python / MIT License

1. This LICENSE AGREEMENT is between the Python Software Foundation ("PSF"), and the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using Python 3.10.5 software in source or binary form and its associated documentation.
2. Subject to the terms and conditions of this License Agreement, PSF hereby grants Licensee a nonexclusive, royalty-free, world-wide license to reproduce, analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works, distribute, and otherwise use Python 3.8.5 alone or in any derivative version, provided, however, that PSF's License Agreement and PSF's notice of copyright, i.e., "Copyright c 2001-2022 Python Software Foundation; All Rights Reserved" are retained in Python 3.8.5 alone or in any derivative version prepared by Licensee.
3. In the event Licensee prepares a derivative work that is based on or incorporates Python 3.8.5 or any part thereof, and wants to make the derivative work available to others as provided herein, then Licensee hereby agrees to include in any such work a brief summary of the changes made to Python 3.10.5.
4. PSF is making Python 3.8.5 available to Licensee on an "AS IS" basis.
PSF MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, PSF MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF PYTHON 3.10.5 WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
5. PSF SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF PYTHON 3.8.5 FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF MODIFYING, DISTRIBUTING, OR OTHERWISE USING PYTHON 3.8.5, OR ANY DERIVATIVE THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.
6. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.

7. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship of agency, partnership, or joint venture between PSF and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use PSF trademarks or trade name in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party.

8. By copying, installing or otherwise using Python 3.8.5, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

SQLite3 / Public Domain

Flask / MIT License

Copyright 2023 AMADA WELD TECH CO ,LTD. All Rights Reserved.

Permission is hereby granted, free of charge,
to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"),
to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use,
copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software,
and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED,
INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY,
FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT.
IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM,
DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT,
TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN
THE SOFTWARE.

Werkzeug / MIT License

Copyright 2023 AMADA WELD TECH CO ,LTD. All Rights Reserved.

Permission is hereby granted, free of charge,
to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"),
to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use,

copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software,
and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED,
INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY,
FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT.
IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM,
DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT,
TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE
OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.