Panasonic

レーザ加工機

設置・メンテナンスガイド

VL-W1 シリーズ

・本書をよくお読みのうえ、正しく安全にお使いください。
・ご使用前に「安全上のご注意」(3 〜 8 ページ) を必ずお読みください。
・本書は大切に保管してください。

MJ-VLW1-SM-8 No.9000-0088-52V

2023.1 | panasonic.net/id/pidsx

はじめに

このたびは、弊社製品をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。
本製品の性能を十分活かしてご使用いただくためにも、本書をよくお読みいただき、正しく、安全にお使いくださるよう、お願いいたします。
本製品は、厳密な検査を行ない出荷しておりますが、ご使用になる前にまず、輸送による異常がないことをご確認の上、動作チェックを行なってください。
万一破損していたり、仕様どおりの動作をしない場合には、お手数ですが、お買い求めの販売店または最寄の営業所までご連絡ください。

■ 本書のご使用にあたってのお願い

1. 始業時または操作時には、本製品の機能および性能が正常に動作することを確認してから、ご使用ください。
2. 本書に記載された製品および仕様は、製品の改良などのために予告なしに変更することがあります。
3. 本書の一部または全部を無断で転載または改変することは禁止されています。
4. 本書の内容の作成には万全を期しておりますが、万一、不明な点や、誤り、その他お気づきの点がございましたら、弊社までご連絡ください。
5. 運用の結果につきましては、上記項目に関わらず責任を負いかねますのでご了承ください。

■ 免責事項

本書に掲載された使用用途例は全て単なる例示でしかありません。本書に掲載された弊社製品を購入されたことにより、ここに掲載された使用用途例に弊社製品を使用するライセンスが許諾されたことにはなりません。弊社としましては、このような使用用途例について、特許権等の知的財産権を保有していることを保証するものではなく、また、このような使用用途例が第三者の特許権等の知的財産権を侵害しないことを保証するものでもありません。

■ 商標

・Windows は、Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
・Adobe、Adobe ロゴ、Adobe Reader は、Adobe Systems Incorporated（アドビ システムズ社）の米国ならびに他の国における商標または登録商標です。
・その他、本書に記載されております製品名および会社名は各社の商標または登録商標です。

安全上のご注意　必ずお守りください

人への危害、財産の損害を防止するため、必ずお守りいただくことを説明しています。

■ 誤った使い方をしたときに生じる危害や損害の程度を区分して、説明しています。

⚠危険	「死亡や重傷を負うおそれが大きい内容」です。
⚠警告	「死亡や重傷を負うおそれがある内容」です。
⚠注意	「軽傷を負うことや、財産の損害が発生するおそれがある内容」です。

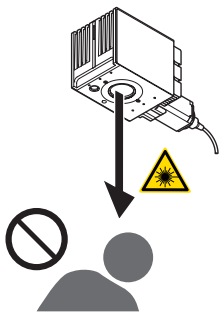
■ お守りいただく内容を次の図記号で説明しています。

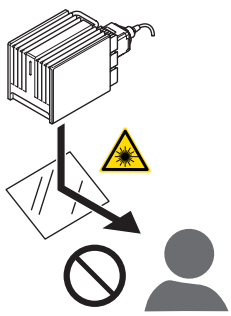
⃠	してはいけない内容です。
❗	実行しなければならない内容です。
⚠	気をつけていただく内容です。

⚠危険

⃠

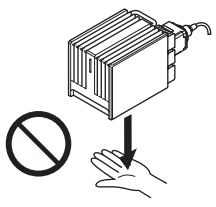
・いかなる場合でも、レーザ光を直接または光学的手段で見ないでください。レーザ光が目に入ると、視力障害や失明を及ぼすおそれがあります。
レーザ光の直接光だけでなく、反射光、拡散光からも障害を受けるおそれがあります。





⃠

・人体および衣服等がレーザ光に触れないようにしてください。レーザ光を直接皮膚に受けると、皮膚の深い部分まで火傷を起こします。
また人体の他にも、衣服やその他可燃性のものにレーザ光が触れて燃えた場合、火傷や火災の原因となります。



❗

・レーザ放射範囲は、適切な反射率と耐久性、耐熱性を備えた材質で囲い、レーザ光が漏れないようにしてください。
本製品から照射されるレーザ光は平行光のため、離れた場所でもエネルギーが減衰しません。

⚠警告

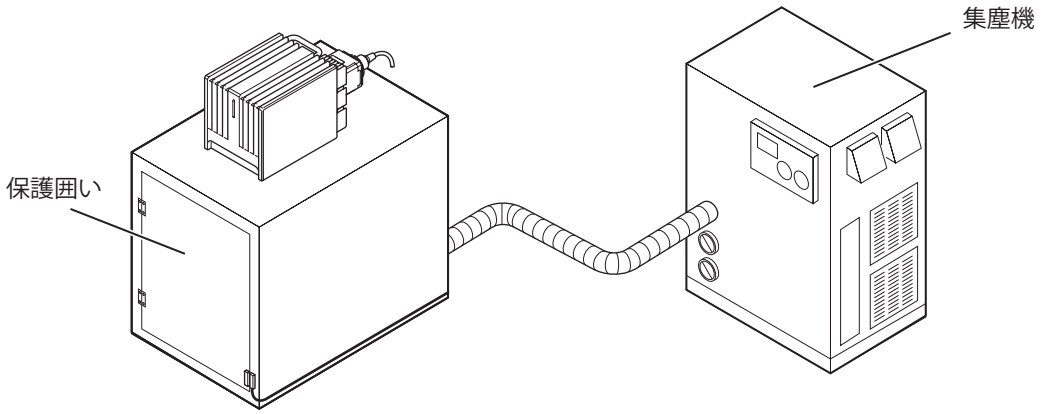
- 本製品を火気厳禁の場所、引火性ガス、燃えやすい物体（特にシンナー・ガソリンなどの有機溶剤）の近くや、粉塵 (ホコリ等) の多い場所で使用しないでください。火災を引き起こす原因となります。
- 本製品 (保護構造部を除く) を水のかかりやすい場所で使用しないでください。また、本製品や手がぬれた状態で配線やメンテナンスを実施しないでください。感電のおそれがあります。
- 分解および改造をしないでください。レーザ光による被ばくや感電のおそれがあります。
- 各ユニットの吸排気口や隙間に、手を入れないでください。感電やけがのおそれがあります。
- ファイバケーブルに強い力を加えたり、設置時にケーブルを挟み込んだりしないでください。また、ファイバケーブルに過度な負荷がかかるような設備に組み込んで使用しないでください。ファイバケーブルが破損すると、レーザ光が漏れて被ばくする可能性があります。
- 本製品を使用する国や地域の規格・法令に定められている、クラス 4 レーザ製品の使用者に要求される安全予防対策を必ず実施してください。
- 作業者の目を保護するために、レーザ管理区域内ではレーザ保護眼鏡の着用を義務付けてください。また、保護眼鏡装着時でも、レーザの直接光および反射光を見ないでください。保護眼鏡は散乱光から瞬間的に目を保護するもので、直接光や反射光から目を保護することはできません。



- ワーク固定治具やレーザ光の終端等はレーザの直接光が当たる可能性を考慮し、不燃性で反射しにくい材質を使用してください。樹脂や鏡面反射体は使用しないでください。
- レーザ保護囲いにメンテナンス等の目的で扉を設ける場合、扉を開くとレーザ放射を停止する機能などのインターロックシステムを構築してください。
- キースイッチを OFF にした後はシステムキーを取り外し、必ず安全管理者が保管してください。
- ヘッドは、必ず専用コントローラへ接続してください。専用コントローラ以外の機器に接続すると、危険なレーザ放射にさらされるおそれがあります。また、故障の原因となります。
- 本製品のガイド・マニュアルをよく読み、記載以外の方法で設置・接続・操作しないでください。記載以外の方法で使用すると、製品が備えている安全上の性能・機能が損なわれ、けがや感電、レーザ光による被ばくのおそれがあります。
- 配線・接続・メンテナンス作業は電源を切った状態で行なってください。感電するおそれがあります。
- 配線およびメンテナンスは、電気的知識を有する技術者またはその監督下により実施してください。誤った作業は感電のおそれがあります。
- 電源を接続する際は、アース (接地) を適切に行なってください。アースを取り付けないと、故障や漏電があった場合に、感電するおそれがあります。
- 本製品は定期的にメンテナンス (清掃、パーツ交換) を実施してください。ほこりやゴミが製品に付着した状態で使用すると、火災や感電の原因となります。

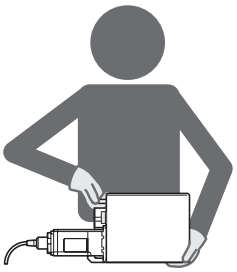
⚠警告

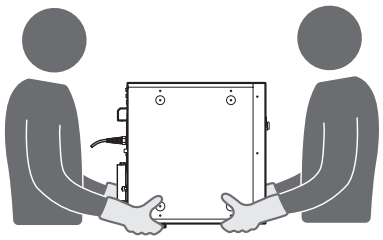
- レーザ照射時に発生する塵やガスは、集塵機や排気装置などで除去してください。また、集塵機や排気装置は、発生する塵やガスに応じた適切なものをご使用ください。
  レーザ照射対象物によっては有害な塵やガスが発生し、人体や本製品に悪影響を及ぼすおそれがあります。
- 集塵機や排気装置のノズルには不燃性で反射しにくい材質を使用し、レーザ光が当たらない位置に設置してください。



- レーザ照射、加工の際にアシストガス等のガスを使用する場合は、爆発、発火、有毒作用、酸素過剰、酸素欠乏等が発生しないよう対策を講じてください。

- 本製品を持ち運ぶ際は、すべり防止の手袋および安全靴を着用し、両手でしっかりと本体を保持してください。コネクタ部やケーブルを持って持ち運ばないでください。
- コントローラは 2 名以上で運搬してください。無理な持ち上げや移動は、負傷の原因となります。
- 衝撃や振動の多い場所など、落下しやすい場所には設置しないでください。
- 落下時や設置時に手足を挟み込んだ場合、けがをするおそれがあります。


ヘッド部


コントローラ部

以下は、タッチパネルコンソールご使用時の注意事項を示しています。

⚠警告
• 本製品や手がぬれた状態で配線やメンテナンスを実施しないでください。感電のおそれがあります。

⚠注意
• 本製品を分解、改造しないでください。異常発熱や発煙の原因となります。
• タッチパネルはガラス製です。固いものを当てたり、強い力を加えたりしないでください。また、高所から落下させないでください。ガラスが破損し、けがをする原因となります。
• タッチパネルは同時に 2 点以上押さないでください。押した複数点の中心にあるスイッチ (実際には押していないスイッチ) が動作し、設備の破損や事故の原因となります。

お願い

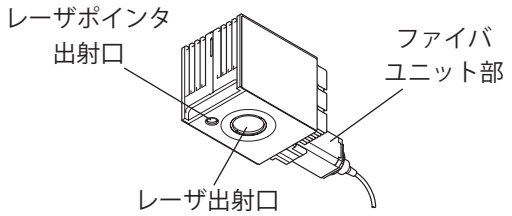
・本製品の故障、誤動作を防止するため、および製品の性能を適切に保つために、以下のことを守って正しくお使いください。

■ 使用環境

- 振動や衝撃の多い場所では使用しないでください。また、本製品を落下させないでください。内部の精密部品や光学部品に影響を及ぼし、性能低下や故障の原因となります。
- 本製品を屋外で使用しないでください。
- 本製品は、レーザ冷却方式として空冷方式を採用しています。空気の流れを妨げないように設置してください。また、熱源を近くに設置しないでください。
- 仕様に定められた周囲温度、湿度の範囲内でご使用ください。
- ヘッドのレーザ出射口に、水・油・指紋・ホコリ・ゴミなどを付着させないでください。加工品質の低下や故障の原因になります。レーザ出射口が汚れた場合、乾いた、柔らかい布等で清掃してください。
- エアフィルタがホコリ等で汚れている場合は、洗浄してください。エアフィルタが汚れていると、空気の流れが悪くなり、加工品質の低下や故障の原因になります。また、エアフィルタは、定期的に交換してください。
- 集塵機や排気装置の吸気ダクトは、塵やガスの発生源に近づけるなどして確実に除去してください。レーザ照射時に発生する塵やガスでレーザ出射口が汚れると、故障や加工品質低下の原因となることがあります。また、塵やガスでレーザ光が遮られると、加工品質の低下の原因となることがあります。

■ 設置

- 本製品の設置の際には、「第 2 章 レーザ加工機の設置」（40 ページ）を参照して正しく運搬、設置してください。
- ファイバユニットやケーブル、コネクタ部を持って持ち運びしないでください。
- ヘッドのレーザ出射口に触れないでください。加工品質に悪影響を及ぼす可能性があります。



- 規定された方向、方法以外で設置しないでください。また、ヘッドを動かすような装置に組み込んで使用しないでください。ヘッドやケーブルに負荷がかかる取り付けは、内部の精密部品の破損やケーブルの断線など、故障の原因になります。
- ケーブルに強い力を加えたり、設置時にケーブルを挟み込んだりしないようにしてください。
- 各ケーブルの最小曲げ半径をご確認の上、ケーブルに無理な力がかからないように設置してください。
- 取り付けの際、機器をハンマ等でたたかないでください。また、ネジ（ナット）を過大な力で締め付けないでください。破損の原因となります。
- 各ユニットの吸排気口や隙間に、異物を挿入しないでください。
- 外部シャッタや保護囲いをレーザ光路上に設ける場合は、レーザ光が反射しにくい材質 (金属を用いる場合は、黒色塗装するなど) を用いてください。レーザ光路上に反射物があると、レーザ光が反射してヘッドの内部部品が損傷するおそれがあります。
- レーザ加工機の周辺にセンサやカメラなどの機器を設置する際は、レーザ光やその反射光がこれらの機器へ損傷を与えないように、設置位置を確認してください。

お願い

・本製品の故障、誤動作を防止するため、および製品の性能を適切に保つために、以下のことを守って正しくお使いください。

■ 配線

- 電源を投入する前に、正しく配線されていることをご確認ください。
- 本製品の接続に使用するケーブル類は、製品に同梱されているケーブルまたは専用のオプションケーブルをご使用ください。
- AC 電源ケーブルについては、本製品の電源仕様に対して十分な余裕を持つ定格のケーブルを使用してください。また、本製品を使用する国、地域の規制、規格に適合したケーブルを使用してください。
- 電源の電圧変動を確認し、定格を超えた電源を入力しないでください。
- 電源にサージが発生する場合は、発生源にサージアブソーバを接続して、サージを吸収してください。
- 負荷に DC リレー等の誘導性負荷を接続する場合は、サージ対策を行ってください。
- 出力には短絡保護回路を装備していませんので、電源や容量性負荷を直接接続しないでください。
- 本製品の保護導体端子およびフレームグランド端子は必ず接地してください。
- コントローラの筐体とヘッドの筐体は同電位になるように接地してください。
- 各接続ケーブルは、高圧線や動力線、大きな開閉サージ等を発生する機器との並行配線や、同一配線管での使用は避けてください。誘導による誤動作の原因となります。
- USB ケーブルは、AC 電源ケーブルやモータなどの電力線と並行配線しないでください。
- ノイズによる誤動作を避けるため、配線は出来る限り短くしてください。

■ 運転

- レーザ加工機の電源を起動してから、完全に起動が完了するまでは、電源を OFF にしないでください。
- レーザ加工機の電源を再投入する場合は、電源を OFF にしてから 5 秒以上経過した後、電源を ON にしてください。
- USB メディアのアクセス中は、USB メディアを取り外したり、レーザ加工機の電源を OFF にしたりしないでください。

■ その他

- 本製品の譲渡および廃棄時は、登録したデータを全て消去してください。データが残っている場合、悪意のある第三者が不正に読み出し、漏えいする危険性があります。

ネットワークセキュリティに関するお願い

本製品をネットワークへ接続して使用する場合、以下のような被害を受けることが考えられます。

① 本製品を経由した情報の漏えいや流出

② 悪意を持った第三者による本製品の不正操作

③ 悪意を持った第三者による本製品の妨害や停止

このような被害を防ぐため、お客様の責任の下、下記のような対策も含め、ネットワークセキュリティ対策を十分に行なってください。

- ファイヤーウォール等で、安全性の確保されたネットワークで使用する。
- PC が接続されているシステムで本製品を使用する場合、コンピューターウイルスや不正プログラムの感染に対するチェックや駆除が定期的に行なわれていることを確認する。
- LAN、VPN (Virtual Private NetWork) や専用回線網を構築した環境下で使用する。
- 限られた関係者のみが立ち入りする環境で使用する。
- 本製品と接続する PC やタブレット等はセキュリティが確保された状態で使用する。
- 本製品、ケーブルなどが容易に破壊されるような場所には設置しない。

既存の LAN に接続する場合、誤った設定を行なうと、ネットワーク上の機器が正常に動作しなくなるおそれがあります。
接続する前に、ネットワーク管理者にご相談ください。

■ ご注文・ご使用に際してのお願い

本資料に記載された製品および仕様は、製品の改良などのために予告なしに変更（仕様変更、製造場所変更、生産終了を含む）することがありますので、ご注文に際しては、本資料に記載された情報が最新のものであることを、当社窓口までお問い合わせのうえ、ご確認くださいますようお願いいたします。

安全に関するご注意

当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、一般に電気部品・機器はある確率で故障が発生します。
また、使用環境、使用条件によって耐久性が異なります。ご使用にあたっては、必ず実使用条件にて実機確認を行ってください。性能が劣化した状態で引き続き使用されますと、絶縁劣化により、**異常発熱**、**発煙**、**発火**のおそれがあります。
製品の故障もしくは寿命により、結果として人身事故、火災事故、社会的な損害などを生じさせないよう**冗長設計**、**延焼対策設計**、**誤動作防止設計**などの安全設計や定期的な保守の実施をお願いいたします。

本製品は、工場の屋内環境でご使用いただく目的で開発・製造されております。
本製品をシステム、機械、装置などへ使用する場合、適合すべき規格、法規、または規制をご確認ください。また、本製品の適合性につきましては、お客様ご自身にてご確認をお願いいたします。

本製品の故障や誤動作が人身および財産に危害を及ぼすおそれのある用途にはご使用いただけません。
① 人身の安全を確保・維持する目的でのご使用（ライトカーテン・安全機器を除く）
② 本製品の性能劣化や故障等の品質問題が、直接的に人身および財産に危害を及ぼすおそれのある用途
また、以下の機器・システムに本製品を組み込んでのご使用について、当社は、その適合性、性能、品質を保証しておらず、原則ご使用いただけません。

① 輸送機器（自動車・列車・船舶など）
② 交通機関制御機器
③ 防災・防犯機器
④ 発電制御用機器
⑤ 原子力関係機器
⑥ 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器
⑦ 燃焼機器
⑧ 軍事用機器
⑨ 医療機器（一般医療機器を除く）
⑩ その他、特に高い信頼性や安全性が要求される機器・システム

受入検査

ご購入品または納入品につきましては、速やかに受入検査を行っていただくとともに、本製品の受入検査前または検査中の扱いにつきましては、管理保全に十分なご配慮をお願いいたします。

保証期間

本製品の保証期間は、別途に定めのないかぎりは、ご購入後あるいは貴社のご指定場所への納入後１年間といたします。なお、電池やリレー、フィルタなどの消耗品やオプション品、補材につきましては、除かせていただきます。

保証範囲

万一、保証期間中に本製品に当社側の責による故障や瑕疵が明らかになった場合、当社は代替品の提供、または瑕疵部分の交換、修理を、本製品のご購入あるいは納入場所で、無償で速やかに行わせていただきます。
ただし、故障や瑕疵が次の項目に該当する場合は、この保証の対象範囲から除かせていただくものとし、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。

(1) 貴社側にて指示された仕様、規格、取扱い方法などに起因する場合。
(2) ご購入後あるいは納入後に行われた当社側が係わっていない構造、性能、仕様などの改変が原因の場合。
(3) ご購入後あるいは契約時に実用化されていた技術では予見することが不可能な現象に起因する場合。
(4) 取扱説明書や仕様書に記載されている条件・環境の範囲を逸脱して使用された場合。
(5) 本製品を貴社の機器に組み込んで使用される際、貴社の機器が業界の通念上備えられている機能、構造などを持っていれば回避できた損害の場合。
(6) 天災や不可抗力に起因する場合。
(7) 周囲の腐食性ガスなどによる腐食が原因で機器が損傷した場合。

また、ここでいう保証は、ご購入または納入された本製品単体の保証に限るもので、お客様が本製品を使用して加工または製造された物および本製品の故障や瑕疵から誘発される損害は除かせていただくものとします。なお、いかなる場合においても、当社の責任は、本製品についてお客様が当社に支払った代金を上限とします。

サービスの範囲

本製品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。
お客様のご要望がございましたら、営業担当者までご相談ください。

規制、規格および関連法規

■ 適合法規および適用規格

本製品は以下に示す規制や規格の要件を満たしています。
なお、以下に記載のない国・地域の安全規格などの認定は受けておりません。レーザ製品単体、もしくは機械、装置などに組み込んで海外に輸出される場合は、輸出先の国・地域の法令や規格などを必ずご確認ください。

型式	適合法規および適用規格
VL-W1500 VL-W1A00 VL-W1506 VL-W1A06	JIS（日本工業規格） • JIS C 6802
	FDA（米国食品医薬品局）規則 • 21 CFR 1040.10 and 1040.11 (except for conformance with IEC 60825-1 Ed. 3, as described in Laser Notice No. 56 dated May 8, 2019)

	EN 規格（CE マーキング）*1
	• 2014/30/EU "EMC Directive"
	  • EN 55011
	  • EN 61000-6-2
	• 2006/42/EC "Machinery Directive" (for partly completed machinery) *2
	  • EN ISO 11553-1
	  • EN 60204-1
	• 2011/65/EU as amended by (EU)2015/863 "RoHS Directive"
	  • EN IEC 63000
	• Technical specification
	  • EN 60825-1
	EN 規格（UKCA マーキング）*3
	• 2016 No. 1091 "Electromagnetic Compatibility Regulations 2016"
	  • EN 55011
	  • EN 61000-6-2
	• 2008 No. 1597 Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 (for partly completed machinery) *4
	  • EN ISO 11553-1
	  • EN 60204-1
	• 2012 No. 3032 "Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012"
	  • EN IEC 63000
	• Technical specification
	  • EN 60825-1

	GB (中国国家標準) GB 7247.1-2012 (idt IEC 60825-1: 2007)
	KC マーク (韓国電波法) Class A 機器（業務用放送通信機器） この機器は、業務用電磁波発生機器（ClassA）であり、家庭以外の場所での使用を意図しています。販売者やユーザーはこの点に注意してください。 A 급 기기 (업무용 방송통신기자재) 이 기기는 업무용 (A 급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며 , 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다 .

*1 : Contact for CE:
Panasonic Marketing Europe GmbH, Panasonic Testing Center
Winsbergring 15, 22525 Hamburg, Germany

*2 : EU 適合宣言書 (EU Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery) のコピーは、本製品に印刷物として同梱されています。

*3 : Contact for UKCA:
Panasonic UK, a branch of Panasonic Marketing Europe GmbH
Maxis 2, Western Road, Bracknell, Berkshire, RG12 1RT

*4 : UK 適合宣言書 (UK Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery) のコピーは、本製品に印刷物として同梱されています。

- 本製品はクラス 4 レーザ製品のため、お客様の責任において安全システムを構築して使用してください。
- システム構築の際は、ISO 13849-1 および ISO 11553-1 をご確認の上、必要な安全対策を実施してください。詳しくは、「レーザ安全ガイド」を参照してください。

■ レーザ製品に対する安全予防対策の実施

本製品は、IEC 60825-1 のレーザ製品の安全基準に基づくクラス分けで、クラス 4 レーザに該当します。
クラス 4 レーザは、「ビーム内の観察及び皮膚への露光は危険であり，また拡散反射の観察も危険となる可能性があるレーザ製品である。これらのレーザは，場合によっては火災の危険性が伴う。」と定義されています。
レーザ機器を取り扱う業務またはレーザ光線にさらされるおそれのある業務に従事する労働者の障害を防止するために、「レーザ安全ガイド」に記載されたことがらおよび、本製品を使用する地域の規格・法令に従って、本製品を正しく安全にご使用ください。

■ 塵やガスの除去と排出

レーザ照射対象物によって、レーザ照射時に有害な塵やガスが発生し、人体や環境に悪影響を及ぼすおそれがあります。
これらの塵やガスはその成分に応じて適切に、集塵機や排気装置などで除去してください。
排出ガスは、各国や地方、地域で定められた法令、規制に従って、安全かつ適切に処分してください。

■ レーザ加工機廃棄時のお願い

レーザ加工機を廃棄する場合は、各国や地方、地域で定められた法令、規制に従って、適切に分別、廃棄してください。
「7-5 レーザ加工機の廃棄について」（157 ページ）を参照してください。

■ レーザ加工機を欧州で使用する場合

本製品は、お客様の装置に組み込んで使用されることを前提としており、2006/42/EC "Machinery Directive" の「半完成部品」(組み込み装置) の範囲で適合宣言をしています。
レーザ加工機を組み込んだ装置を最終製品として欧州域内へ出荷、または欧州域内で使用する場合は、以下の対策を実施し、お客様自身で装置の機械指令への適合を確認してください。
- レーザ加工機を装置に組み込む際の設置場所や方法は、EN 60204-1 の接近性及び保守性の要求に従ってください。
- レーザ加工機の電源は、装置の電源から供給してください。

■ 中国電子業界標準 SJ/T11364 にもとづく有害物質に関する情報



产品中有害物质的名称及含量

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
实装基板	×	○	○	○	○	○
外装部件 (※)	×	○	○	○	○	○
包装配件	○	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T11364 的规定编制。
○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T26572 规定的限量要求以下。
×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T26572 规定的限量要求。

(※) 外装部件包括外廓壳体、标牌类、光学系零件、电缆、连接器、配线用螺丝、端子、安装支架等零件。

批号含义
AC1N (2010 年 3 月生产)
- 月： A (1 月)、B (2 月)、C (3 月) ・・・・・・・・・ L (12 月)
- 西历： A ('10 年)、B ('11 年)、C ('12 年) ・・・・・・ J ('19 年)
  0 ('20 年)、1 ('21 年)、2 ('22 年) ・・・・・・・ 9 ('29 年)
  每 10 年英文和数字更换

使用上の情報

■ 対象読者

本書は、本製品を使用したシステムの「システム設計者」および「システム管理者」を対象としています。また、「レーザ安全管理者」を任命し、レーザに係わる安全を担保する必要があります。

分類	説明
レーザ安全管理者	レーザの危険性の評価と管理をするのに十分な知識を持ち、かつ、レーザ危険の管理、監督に責任を持つ者。レーザ安全管理者に要求される事項は別掲の通りです（安全ガイドに掲載されています）。
システム設計者	本製品を組み込んだシステムを設計する者。システム設計とレーザ安全に係わる知識や注意事項を熟知している必要があります。レーザや機械の安全に係わる知識や注意事項を熟知し、保護対策を講じる必要があります。
システム管理者	本製品を組み込んだシステムの運用、管理する権限を持つ者。レーザや機械の運転、トラブル対策、メンテナンス方法を熟知している方を指します。レーザや機械の安全に係わる知識や注意事項を熟知し、使用者による運用のための保護方策を実施する必要があります。

■ 使用上の情報

本書では、当社製品がシステムへの組込み、運用されることを想定し、使用上の情報を掲載しています。システム設計者、システム管理者は、システム全体としての安全性を検討し、設計、運用を行ってください。

ライフサイクル	説明	主な掲載箇所
全般	全般的な安全上の注意を解説しています。	別冊 レーザ安全ガイド 本書 安全上の注意 規制、規格および関連法規
運搬	運搬時の取り扱い上の注意について解説しています。	本書 2 章
組立ておよび設置	設置、配線時の注意について解説しています。	本書 2 章 /4 章
設定 / 運転	起動と終了、運転モード、外部機器からの制御方法について解説しています。	本書 3-5 章 *
清掃 / 保全	日常の清掃、パーツの交換など、メンテナンスが必要な項目について解説しています。	本書 7 章
トラブルシューティング	立上げ時、運転時に起こりうるトラブルの対処方法を解説しています。	本書 巻末
使用停止	製品破棄に係わる注意点を解説しています。	本書 7 章

* ：システムの構成によって、ソフトウェアの操作マニュアル、通信マニュアルを合わせてご参照ください。

本書の見方

■ 記号の見方

重要	・製品の故障、誤動作を防止するため、および製品の性能を適切に保つために守っていただきたいことがらや、操作する上で誤りやすい事項を説明しています。
参考	・覚えておくと便利なことや、その部分に関係する詳しい説明や参照先などを説明しています。

■ 対象型式

本書は、以下の型式のレーザ加工機を対象としています。
文中では本製品を「レーザ加工機」と表現します。
型式によって設定内容や仕様が異なる場合、対象となる型式を文中にて指定しています。
文中では、下記の表に示すように複数の型式をまとめて表現することがあります。
また、機種により挿絵や画面イメージが異なる場合がありますのでご了承ください。

対象型式	文中での表現
VL-W1500	VL-W1 シリーズ
VL-W1506	
VL-W1A00	
VL-W1A06	

■ マニュアルの種類

本製品には、以下のマニュアルが用意されています。目的に応じてマニュアルをお読みいただき、本製品を正しく安全にご使用ください。また、マニュアルはお読みいただいた後も保管しておいてください。

レーザ安全ガイド

本製品を正しく安全にお使いいただくために必要な事項を説明しています。全ての方が必ずお読みください。

設置・メンテナンスガイド

本製品の導入・設置時およびメンテナンス時に必要な事項を説明しています。

- 製品仕様、外形寸法
- 設置、接続方法
- I/O を用いて制御する場合の信号内容、入出力定格、タイミングチャート
- メンテナンス内容

VL-W1 シリーズ操作マニュアル

VL-W1 シリーズの操作手順や加工内容を設定するための画面操作について説明しています。

シリアル通信コマンドガイド

シリアル通信 (RS-232C/Ethernet) を用いて本製品を外部制御する際の通信コマンドについて説明しています。
通信条件、通信データフォーマット、通信コマンド、制御例などを説明しています。
主に設備・システム設計者がお読みください。

参考

- 各マニュアルは、付属 CD-ROM の「Laser Processing Utility_VL-W1」に PDF で収録されています。
- PDF マニュアルをご覧になるには、アドビシステムズ社の Adobe Reader（バージョン X 以上）が必要です。

目次

はじめに …… 2
安全上のご注意 …… 3
規制、規格および関連法規 ……10
使用上の情報 ……12
本書の見方 ……13

第 1 章 製品の概要 ……18

1-1 製品型式 ……19
1-2 製品の構成 ……20
1-3 梱包物 ……22
1-4 主な仕様 ……24
1-5 外形寸法図 ……26
1-5-1 ヘッド部 …… 26
1-5-2 ファイバユニット部 …… 27
1-5-3 コントローラ部 …… 28
1-5-4 ケーブル …… 29
1-5-5 コンソール …… 30
1-6 各部の名称 ……31
1-6-1 ヘッド …… 31
1-6-2 コントローラ …… 33
1-6-3 DIP スイッチ …… 38

第 2 章 レーザ加工機の設置 ……40

2-1 設置環境 ……41
2-2 取り付けスペース ……42
2-3 ヘッドの取り付け ……43
2-3-1 取り付け方向 …… 43
2-3-2 設置時の持運び …… 43
2-3-3 取り付け方法 …… 44
2-3-4 加工範囲とレーザ照射の中心位置 …… 45
2-3-5 レーザ照射位置の確認 …… 46
2-3-6 ファイバユニットの脱着方法 …… 47
2-3-7 照射ビーム径調整 …… 51
2-4 コントローラの取り付け ……53
2-5 レーザ加工機の接続 ……54
2-5-1 ヘッド、コントローラ、I/O 端子台の接続 …… 54
2-5-2 電源の接続とアース (接地)…… 56
2-5-3 設定・モニタ用ディスプレイの接続 …… 58

2-5-4 付属 CD-ROM のインストール…… 61
2-6 システムの構築例 ……63

第 3 章 運転方法 ……64

3-1 運転の種類 ……65
3-2 起動と終了 ……66
3-3 画面操作による運転 ……68
3-3-1 画面操作の手順 …… 68
3-3-2 画面の種類 …… 69
3-3-3 画面の切り替え方法 …… 72
3-3-4 テスト加工と運転モード …… 74
3-4 外部機器による運転 ……75
3-4-1 外部制御を用いた運転方法 …… 75
3-4-2 外部制御時の運転手順 …… 76
3-5 外部制御の準備 ……77
3-5-1 DIP スイッチの設定 …… 78
3-5-2 通信条件の設定 …… 80
3-5-3 リモートモードの設定 …… 81

第 4 章 I/O による外部制御 ……82

4-1 I/O インタフェースの種類 ……83
4-2 I/O 端子台と I/O コネクタ ……84
4-2-1 I/O 端子台の信号名と内容 …… 86
4-2-2 I/O コネクタの信号名と内容 …… 93
4-2-3 入力定格と入力回路 …… 97
4-2-4 出力定格と出力回路 …… 98
4-3 I/O 端子台の接続 ……99
4-3-1 出荷時の配線 …… 99
4-3-2 コモン端子の接続 ……100
4-3-3 センサの接続例 ……101
4-3-4 レーザ停止端子の接続例 ……102
4-3-5 I/O 端子の状態確認 ……103
4-4 インターロックコネクタ …… 104
4-4-1 インタフェース仕様と信号名 ……104
4-4-2 インターロックの入出力回路 ……106
4-4-3 インターロックコネクタの接続例 ……107
4-5 シャッタ閉出力 …… 108
4-5-1 シャッタ閉出力ターミナル仕様 ……108
4-5-2 シャッタ閉ターミナル出力回路 ……109
4-5-3 シャッタ閉出力の接続例 ……110
4-6 基本制御のタイミングチャート …… 111

4-6-1 起動からレーザ照射までの流れ …… 111
4-6-2 シャッタ開閉 …… 113
4-6-3 レーザ照射トリガの入力：シングルトリガ …… 114
4-6-4 レーザ照射トリガの入力：コンテニュアストリガ …… 115
4-6-5 ガイドレーザ照射入力 …… 116
4-6-6 ファイル選択 …… 117
4-6-7 トリガカウンタのリセット入力 …… 118
4-6-8 レーザ停止 1 入力 …… 119
4-6-9 レーザ停止 2 入力 …… 120
4-6-10 インターロック入力 …… 121

第 5 章 通信コマンドによる外部制御 …… 122

5-1 シリアル通信インタフェースの種類 …… 123
5-2 RS-232C (外部制御用) …… 124
5-2-1 インタフェース仕様と接続 …… 124
5-2-2 通信条件 (外部制御用) …… 125
5-3 Ethernet …… 126
5-3-1 ポート仕様と接続 …… 126
5-3-2 通信条件 …… 127
5-3-3 外部制御機器との接続・設定例 …… 128

第 6 章 レーザパワーモニタ機能 …… 129

6-1 パワーモニタ機能 …… 130
6-1-1 パワーモニタ機能の概要 …… 130
6-1-2 パワーデータ出力のタイミングチャート …… 132
6-2 パワーデータのシリアル通信出力 …… 133
6-2-1 パワーデータ用 RS-232C コネクタ仕様 …… 133
6-2-2 通信条件 (パワーデータ用) …… 134
6-2-3 通信シーケンス …… 135
6-2-4 通信データフォーマット …… 137

第 7 章 メンテナンス …… 142

7-1 主なメンテナンス項目 …… 143
7-2 各部品のメンテナンス内容 …… 144
7-2-1 レーザ出射口保護ガラス …… 144
7-2-2 レーザ出射口保護ガラスの交換 …… 145
7-2-3 エアフィルタ …… 146
7-2-4 吸気口、ファン (排気口) …… 147
7-2-5 ヘッド部の清掃 …… 148
7-2-6 パッキンの交換 …… 148
7-2-7 レーザ発振器 …… 149
7-2-8 ガルバノスキャナ …… 152

7-2-9 内部シャッタ …… 153
7-2-10 コントローラ内部電池 …… 153
7-2-11 ヒューズの交換 …… 154
7-3 バックアップデータの取得 …… 155
7-4 シリアル No. の確認方法 …… 156
7-5 レーザ加工機の廃棄について …… 157

トラブルシューティング…… 159

トラブル発生時の対応 …… 160
エラー表示の対応 …… 168
アラーム …… 168
ワーニング …… 171

索引…… 174

第１章　製品の概要

1-1 製品型式

レーザ加工機 VL-W1 シリーズには、以下の型式の製品があります。
型式により仕様が一部異なります。詳しくは、「1-4 主な仕様」（24 ページ）をご確認ください。

型式	加工点レーザ出力	加工範囲
VL-W1500	45W	200mm x 200mm
VL-W1506		400mm x 400mm
VL-W1A00	90W	200mm x 200mm
VL-W1A06		400mm x 400mm

■ 型式の見方

VL-W1 A0 0
① ② ③

① シリーズ名を表します。「VL-W1」シリーズは、ファイバレーザ加工機です。

② レーザの出力クラスを表します。本製品には、以下の種類があります。

50 : 加工点レーザ出力 45W

A0 : 加工点レーザ出力 90W

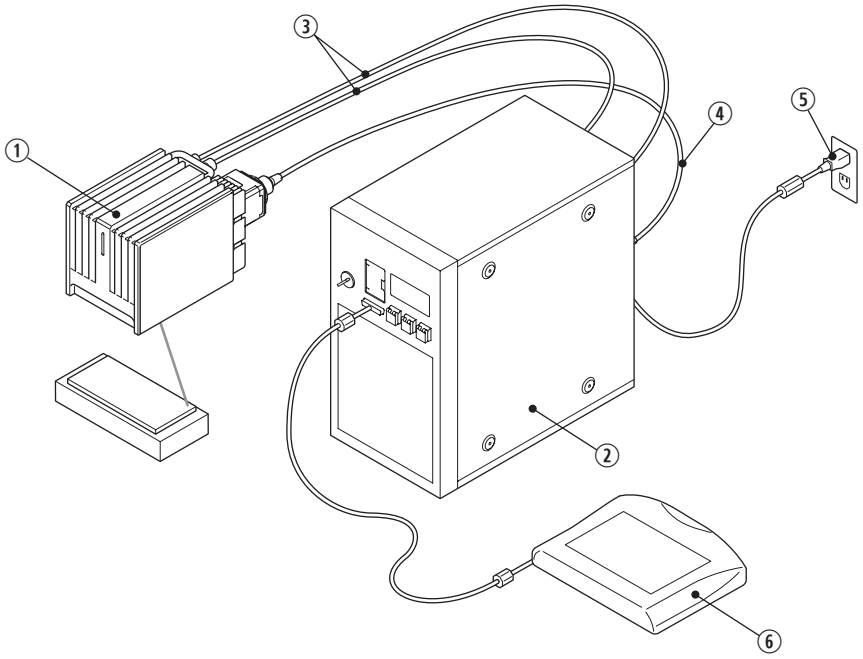
③ 加工範囲を表します。本製品には、以下の種類があります。

0 : 加工範囲 200mm x 200mm

6 : 加工範囲 400mm x 400mm

1-2 製品の構成

本製品は、レーザビームを照射して対象物を加工する、レーザ加工機です。
レーザ加工機 VL-W1 シリーズ (以下、レーザ加工機) は、主に以下の機器で構成されています。



No.	名称	説明
①	ヘッド部	レーザを照射するユニットです。内部に光学部品、スキャナを搭載しています。
②	コントローラ部	加工データを生成するユニットです。内部にレーザ発振器、主電源および、各種外部機器との接続用インタフェースを搭載しています。
③	ユニット電源ケーブル (付属品) シグナルケーブル (付属品)	ヘッド部とコントローラ部を接続するケーブルです。
④	ファイバケーブル	コントローラで発振したレーザをヘッド部へ伝送するケーブルです。
⑤	AC 電源ケーブル (オプション品)	コントローラに電源を供給するための AC 電源ケーブルです。専用のオプションケーブルまたは、本製品の電源仕様に対して十分な余裕を持つ定格のケーブルを使用してください。また、本製品を使用する国、地域の規制、規格に適合したケーブルを使用してください。
⑥	タッチパネルコンソール (オプション品) または 市販のモニタ・マウス (本製品には含まれません。)	別売のタッチパネルコンソール、または市販のモニタ・マウスを接続して、画面操作によってレーザ加工機の加工データを設定します。運転時のモニタとしても使用できます。

■ オプション品

本製品には、以下のオプション品 (別売) をご用意しています。
オプション品のご購入および詳細については、最寄の営業所へお問合せください。

オプション品	型式
AC 電源ケーブル：定格 125V AC、PSE 適合ケーブル (日本用)	LP-ACA10
AC 電源ケーブル：定格 250V AC、PSE 適合ケーブル (日本用)	LP-ACA11
AC 電源ケーブル：定格 250V AC、CE 適合ケーブル (欧州用) *1	LP-ACA12
タッチパネルコンソール	LP-ADP40 (受注終了品) LP-ADP50
エアフィルタ (交換用)	LP-AFT50X5
レーザ出射口保護ガラス (交換用)	LP-ACV70
ヘッド用パッキンセット (交換用)	LP-APK10X5

*1 : 定格 250V AC、CE 適合ケーブル (欧州用) のプラグは以下の規格に適合しています。
VDE,DEMKO,NEMKO,FIMKO,SEMKO,OVE,KEMA,CEBEC

重要

- AC 電源ケーブルについては、本製品の電源仕様に対して十分な余裕を持つ定格のケーブルを使用してください。また、本製品を使用する国、地域の規制、規格に適合したケーブルを使用してください。

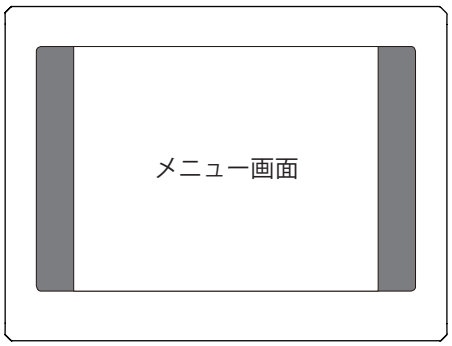
参考

- 中国用の AC 電源ケーブル (定格 250V AC、CCC 適合) の推奨品については、最寄の営業所へお問合せください。

■ LP-ADP40 と LP-ADP50 の互換性

項目	LP-ADP40	LP-ADP50
画面サイズ	8.4 インチ	10.1 インチ (ワイド)
表示分解能	800 × 600 (SVGA)	1280 × 800 (WXGA) *1
インタフェース	D-sub 25 ピン	D-sub 25 ピン
ブザー音（タッチ時）	あり	なし
取付トルク	0.8 N・m (M4、深さ 6mm)	0.7 ± 0.1 N・m (M4、深さ 5mm)
外形寸法	W: 253mm × H: 197mm × D: 41.5mm	W: 265mm × H: 200mm × D: 36mm
付属品	壁掛けフック、ペンホルダ	なし

*1 : LP-ADP50 の場合、LCD の分解能が 1280 × 800 (WXGA) となっているため、メニュー画面が中央部に表示されます。

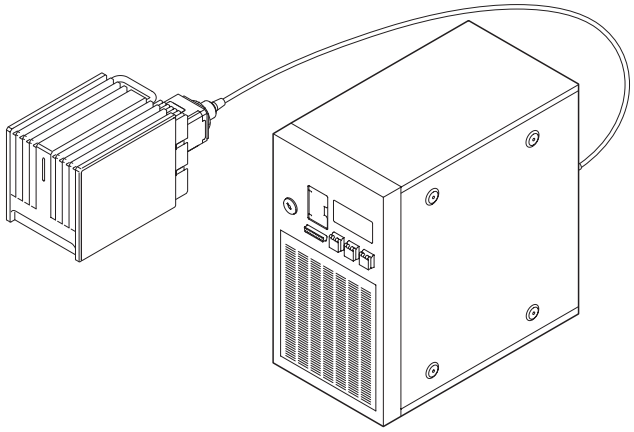


1-3 梱包物

ご使用の前に、梱包の中に次の物が同梱されているか、ご確認ください。
本製品は、ヘッド・コントローラのセットで 1 箱の梱包になっております。
万一梱包物に不足がある場合は、お手数ですが、お買い求めの販売店または最寄の営業所までご連絡ください。

重要

- 梱包材は、必ず保管してください。本製品は精密機器ですので、輸送による故障を防ぐため、輸送の際は必ず本製品を梱包していた梱包材をご使用ください。



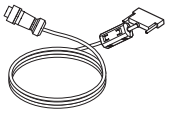
☐ レーザ加工機 (ヘッド・コントローラ)
1 台



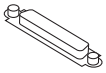
☐ システムキー
2 個



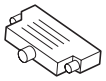
☐ ユニット電源ケーブル
1 本



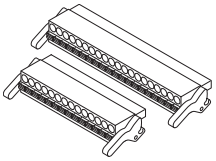
☐ シグナルケーブル
1 本



☐ I/O コネクタ
1 個



☐ I/O コネクタカバー
1 個



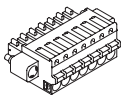
☐ I/O 端子台
20 ピン：1 個
14 ピン：1 個



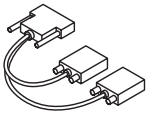
☐ ショートバー
(一部 I/O 端子台に装着)
7 個



☐ インターロックコネクタ
2 個



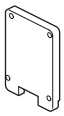
☐ シャッタ閉出力ターミナル
1 個



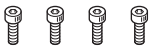
☐ リターンハーネス
1 個



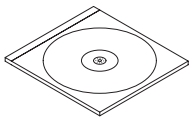
☐USB ケーブル (2m)
1 本



☐ スキャナユニット保護カバー
1 個

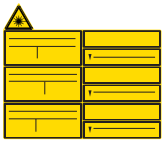


☐ M5 ネジ (スキャナユニット保護カバー用)
4 本



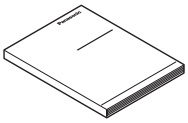
☐ Laser Processing Utility_VL-W1 (CD-ROM) *1

1 枚



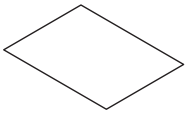
☐ 警告・説明・開口ラベル

1 枚



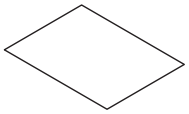
☐ レーザ安全ガイド

1 冊



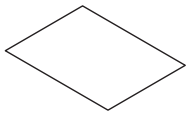
☐ 持ち運び注意書 / PDF マニュアルのご案内

1 枚



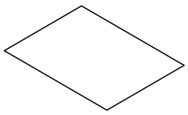
☐ General information for safety (EU および UK でのご使用に際する案内文)

1 枚



☐ EU 適合宣言書のコピー

1 部



☐ UK 適合宣言書のコピー

1 部

*1 : 以下のデータが本 CD-ROM に収録されています。

PC 設定用ソフトウェア
ロゴデータ変換ソフト
ロゴデータ編集ソフト

PDF マニュアル	言語
レーザ安全ガイド	日本語 / 英語 / 中国語 (簡体)
VL-W1 シリーズ 設置・メンテナンスガイド	
VL-W1 シリーズ シリアル通信コマンドガイド	
VL-W1 シリーズ 操作マニュアル	
ロゴデータ編集ソフト操作マニュアル	
ロゴデータ変換ソフト操作マニュアル	

参考

- AC 電源ケーブルは本製品には付属されていません。専用のオプションケーブルまたは、本製品の電源仕様に対して十分な余裕を持つ定格のケーブルを使用してください。また、本製品を使用する国、地域の規制、規格に適合したケーブルを使用してください。オプションケーブルについては、「1-5-4 ケーブル」（29 ページ）を参照してください。

1-4 主な仕様

■ 光学仕様

項目	型式	
	VL-W1500 VL-W1A00	VL-W1506 VL-W1A06
集光レンズ	単レンズ	
加工範囲 (X, Y) [mm] *1	200 × 200	400 × 400
ワーク間距離 (基準面±設定範囲) [mm]	315 ± 15	685 ± 15
照射ビーム径調整範囲 [mm] *2	φ 0.7 ～φ 2.0	φ 1.0 ～φ 2.0
照射角度 [°]	90 ± 22	

*1 : 加工範囲は製品ごとに約± 1.2mm の個体差があります。
*2 : 使用周囲温度が変動する場合、照射ビーム径は 1℃あたり 1% 程度変化します。

■ レーザ仕様 / その他基本仕様

項目		型式	
		VL-W1500 VL-W1506	VL-W1A00 VL-W1A06
加工用レーザ	レーザ種類	Yb：ファイバレーザ　波長：1070nm　クラス 4 レーザ	
	発振器平均出力	50W	100W
	加工点平均出力 *3	45W ± 5%	90W ± 5%
	レーザ発振方式	CW 発振	
ガイドレーザ、レーザポインタ		赤色半導体レーザ　波長：655nm　クラス 2 レーザ 最大出力：1mW 以下	
スキャナ		デジタルガルバノスキャナ	
スキャンスピード *4		最大 3000mm/s	
ビーム遮へい装置		シャッタ (ヘッド内部に搭載)	
加工ワーク状態		静止	
ファイル登録数		2048 ファイル	
加工データ	読込可能図形	VEC*5, DXF, HPGL *6, BMP *6, JPEG *6	
	設定可能図形	直線、円、円弧、四角形、定点	
外部記憶対応デバイス		USB メディア *7	
入出力ポート		I/O 端子台 , I/O コネクタ , インターロックコネクタ , シャッタ閉出力ターミナル	
シリアル通信インタフェース		EIA-RS-232C（外部制御用 , パワーデータ用）、Ethernet（外部制御用）	
付属ソフトウェア		ロゴデータ変換ソフト、ロゴデータ編集ソフト	
付属ソフトウェア対応 OS *8		Windows® 10 Pro 32bit, 64bit / Windows® 8.1 Pro 32bit, 64bit	
設定画面表示言語		日本語、英語、簡体中国語、ドイツ語	
システム起動所要時間		約 75 秒	
レーザ励起所要時間		約 15 秒	
電源電圧		90V - 132V AC または 180V - 264V AC（電圧変動± 10% 含む）*9 周波数　50/60Hz	

項目		型式	
		VL-W1500 VL-W1506	VL-W1A00 VL-W1A06
消費電力 *10	100V AC 時	580VA 以下	740VA 以下
	200V AC 時	720VA 以下	830VA 以下
アース方式		ヘッド、コントローラ共にダイレクトアース	
冷却方式	ヘッド	自然空冷	
	コントローラ	強制空冷	
使用周囲温度 *11		0℃～ +40℃	
保存周囲温度 *11		-10℃～ +60℃	
使用周囲湿度 *11		35 ～ 85%RH	
ヘッド部保護構造 *12		IP54	
過電圧カテゴリ		Ⅱ	
汚損度		2	
使用場所		屋内、高度 1000m 以下の場所	
ファイバケーブル長		5 m ± 0.2 m、最小曲げ半径 70mm	
設置方向	ヘッド	• レーザ出射口が水平下方向 • レーザ出射口が水平上方向 • ヘッド背面が垂直上方向	
	コントローラ	縦置き、横置き	
本体質量	ヘッド	約 12kg	
	コントローラ	約 28kg	約 35kg
組み込み電池	種類	フッ化黒鉛リチウム一次電池	
	名称・型式	BR-1 / 2AAC2P	
	数量	1 個	
	質量	約 9.5g	

*3：設定パワーを最大にした場合の、加工点における出力です。(出荷時)

*4：ここに示す値は入力可能な設定範囲です。加工の品質を保つことのできる設定値は、加工条件や対象材質によって異なります。

*5：VEC は、レーザ加工機専用の図形ファイル形式です。

*6：ロゴデータ変換ソフトにて、事前に VEC ファイルへの変換が必要です。

*7：事前に動作確認をしてください。対応フォーマット形式は FAT32 です。セキュリティ機能付き USB メディアは使用できません。

*8：Microsoft 社によるサポートが終了した OS バージョンについては、対応 OS から除外させていただきます。

*9：電源電圧は自動切り替えです。

*10：起動時の突入電流 (代表値) は以下のとおりです。(流れる時間は 10ms 以下)
100V AC 時 : 80A
200V AC 時 : 160A

*11：コントローラ、ヘッド共通。結露および氷結なきこと。結露を防ぐために、保管場所と使用場所に温度差がある場合は、機器温度を周囲温度に徐々に馴染ませてください。

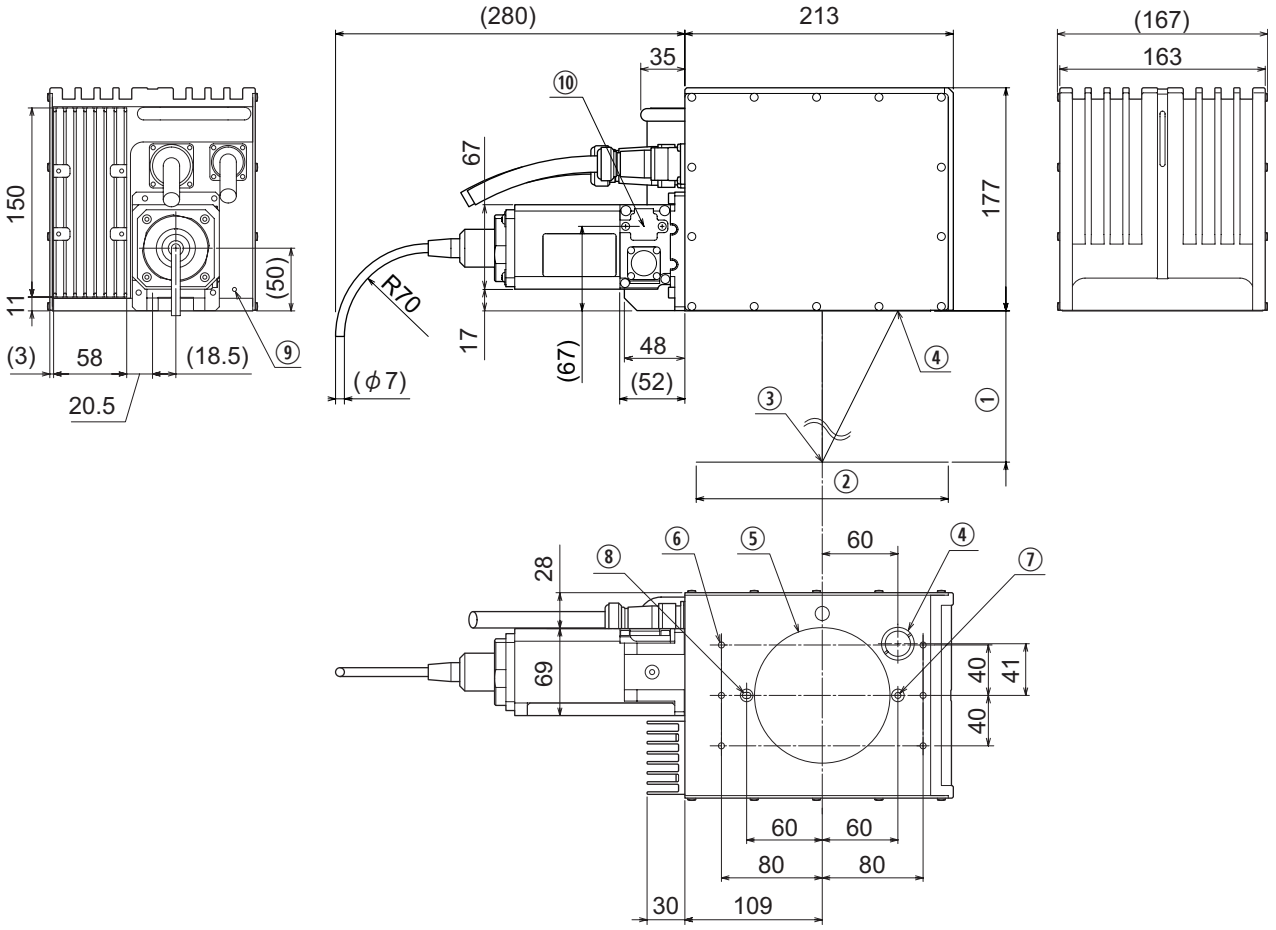
*12：コントローラ部は保護構造ではありません。ヘッド部の保護構造は、ファイバユニット、各種ケーブルコネクタ、照射ビーム径調整機構のカバーが正しく装着された状態でのみ性能を発揮します。

1-5 外形寸法図

1-5-1 ヘッド部

■ VL-W1500, VL-W1A00, VL-W1506, VL-W1A06

単位：mm



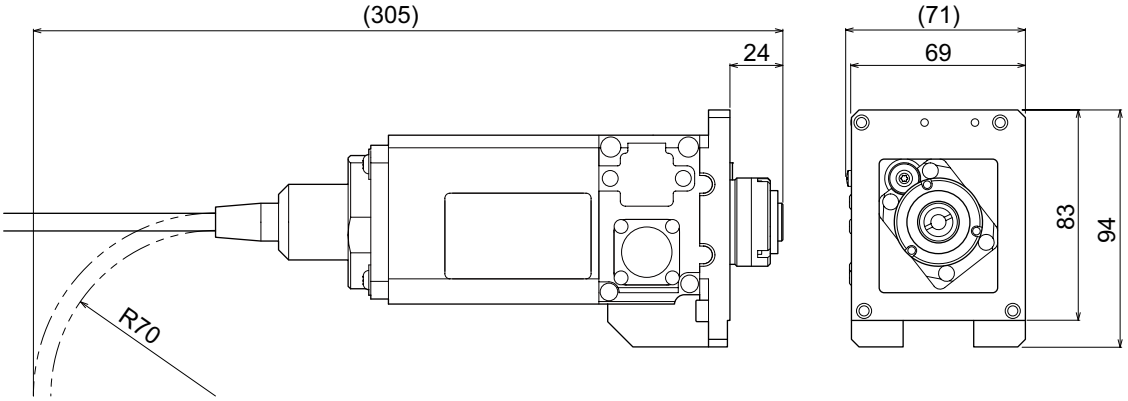
No.	説明
①	ワーク間距離 (基準面±設定範囲) VL-W1500, VL-W1A00: 315mm ± 15mm / VL-W1506, VL-W1A06: 685mm ± 15mm
②	加工範囲 (X, Y) VL-W1500, VL-W1A00: 200mm x 200mm / VL-W1506, VL-W1A06: 400mm x 400mm
③	加工範囲の中心位置
④	レーザポインタ出射口：ϕ 26 mm (レンズ直径：ϕ 20mm、加工エリア中心方向へ照射)
⑤	レーザ出射口直径 : ϕ 70 mm (レンズ部：ϕ 62mm)
⑥	ヘッド部固定用ネジ穴 (6 か所)：M6 ネジ、深さ 6
⑦	ヘッド部位置決め用ピン穴：ϕ $4^{+0.03}_{0}$ 、深さ 6
⑧	ヘッド部位置決め用ピン穴：長穴ϕ $4^{+0.03}_{0}$ × 6、深さ 6
⑨	フレームグランド用ネジ：M4 ネジ、深さ 5
⑩	照射ビーム径調整部

参考

- ヘッドの設置についての詳細は、「2-3-3 取り付け方法」（44 ページ）を参照してください。

1-5-2 ファイバユニット部

ファイバユニット取りはずし時
単位：mm



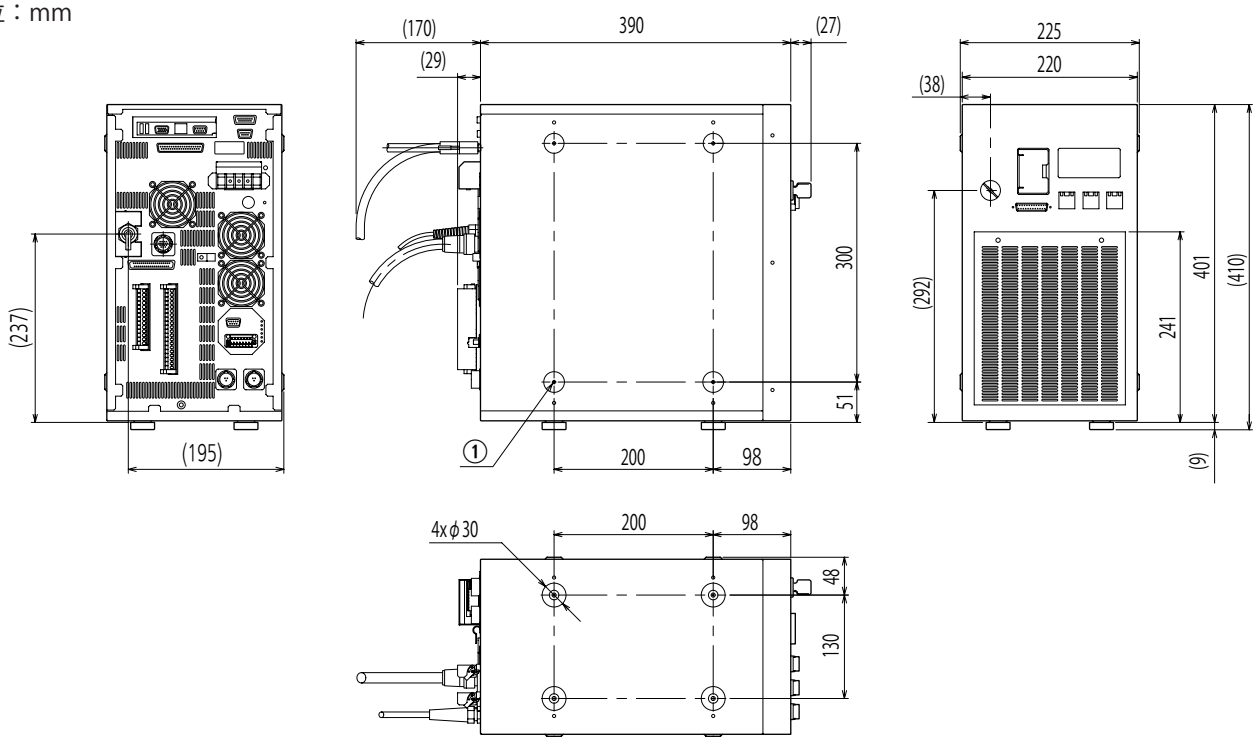
参考

- ファイバユニットの取り外しについては、「2-3-6 ファイバユニットの脱着方法」（47 ページ）を参照してください。

1-5-3 コントローラ部

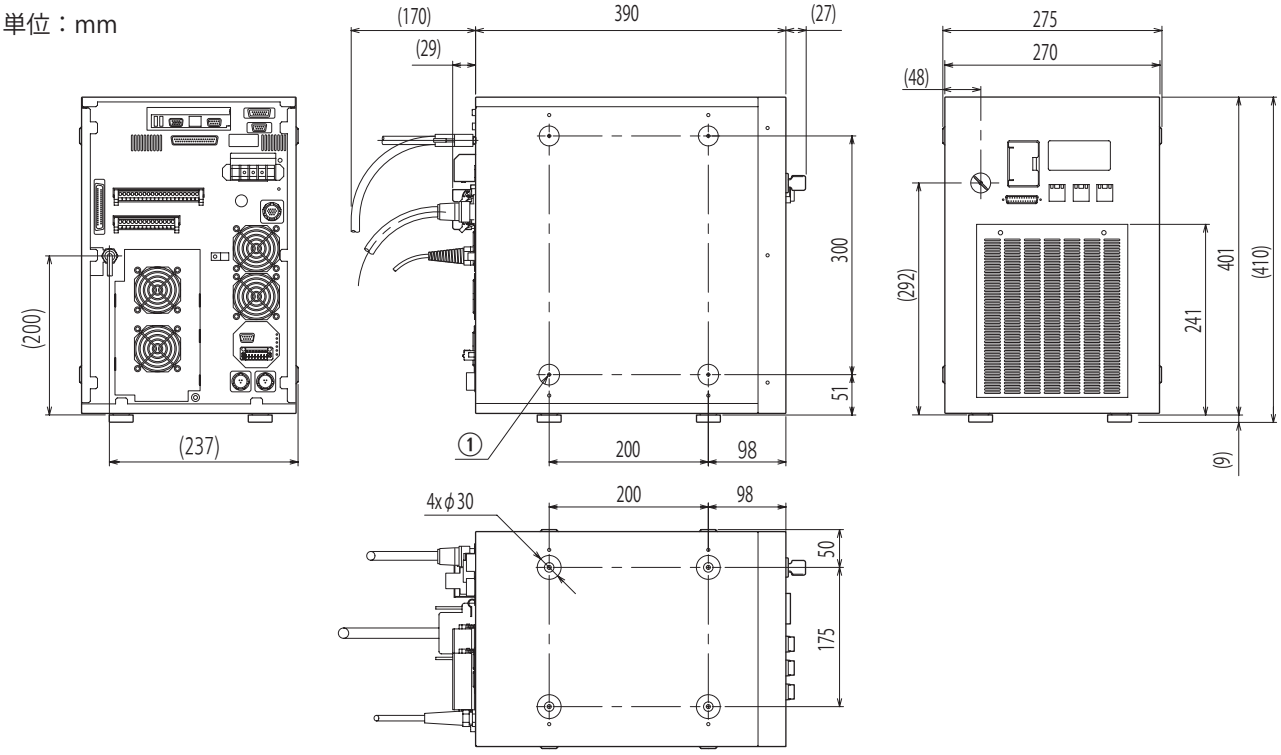
■ VL-W1500, VL-W1506

単位：mm



■ VL-W1A00, VL-W1A06

単位：mm

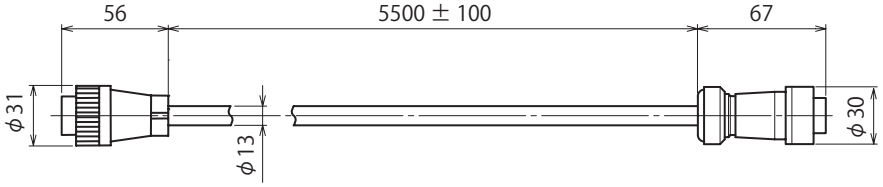


No.	説明
①	ゴム足取り付け用ネジ穴 (底面、両側面に各４か所)：M5 ネジ、深さ 6 ゴム足は、いずれかの側面に付け替え可能です。

1-5-4 ケーブル

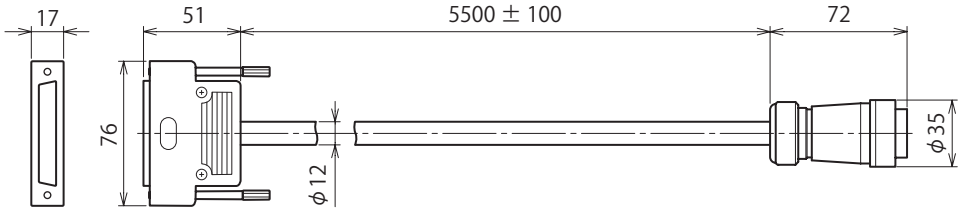
■ ユニット電源ケーブル

単位 : mm
最小曲げ半径 100mm



■ シグナルケーブル

単位 : mm
最小曲げ半径 100mm



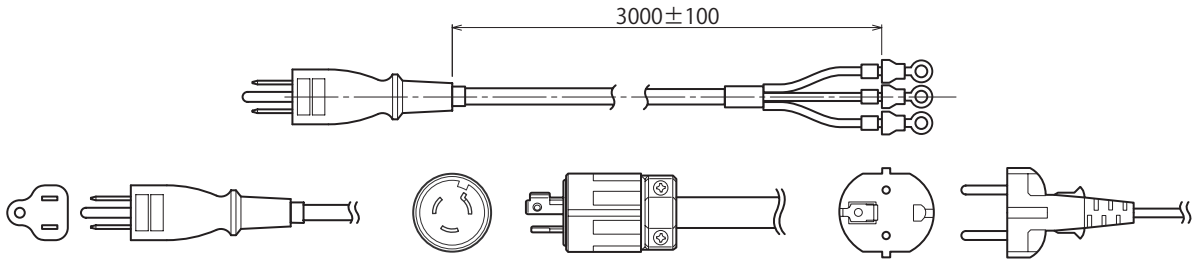
■ AC 電源ケーブル (別売品)

本製品の AC 電源ケーブルは別売品です。専用のオプションケーブルまたは、本製品の電源仕様に対して十分な余裕を持つ定格のケーブルを使用してください。また、本製品を使用する国、地域の規制、規格に適合したケーブルを使用してください。

① 定格 125V AC、PSE 規格適合ケーブル (日本用) : LP-ACA10
② 定格 250V AC、PSE 規格適合ケーブル (日本用) : LP-ACA11
③ 定格 250V AC、CE 適合ケーブル (欧州用) : LP-ACA12

定格 250V AC、CE 適合ケーブル（欧州用）のプラグは以下の規格に適合しています。
VDE,DEMKO,NEMKO,FIMKO,SEMKO,OVE,KEMA,CEBEC

単位 : mm
LP-ACA10, LP-ACA12: 最小曲げ半径 50mm
LP-ACA11: 最小曲げ半径 70mm



① LP-ACA10
NEMA 1-15P

② LP-ACA11
NEMA L6-15P

③ LP-ACA12
CEE Public 7-7

重要

- AC 電源ケーブルのアース端子は、必ず恒久的に接地してください。

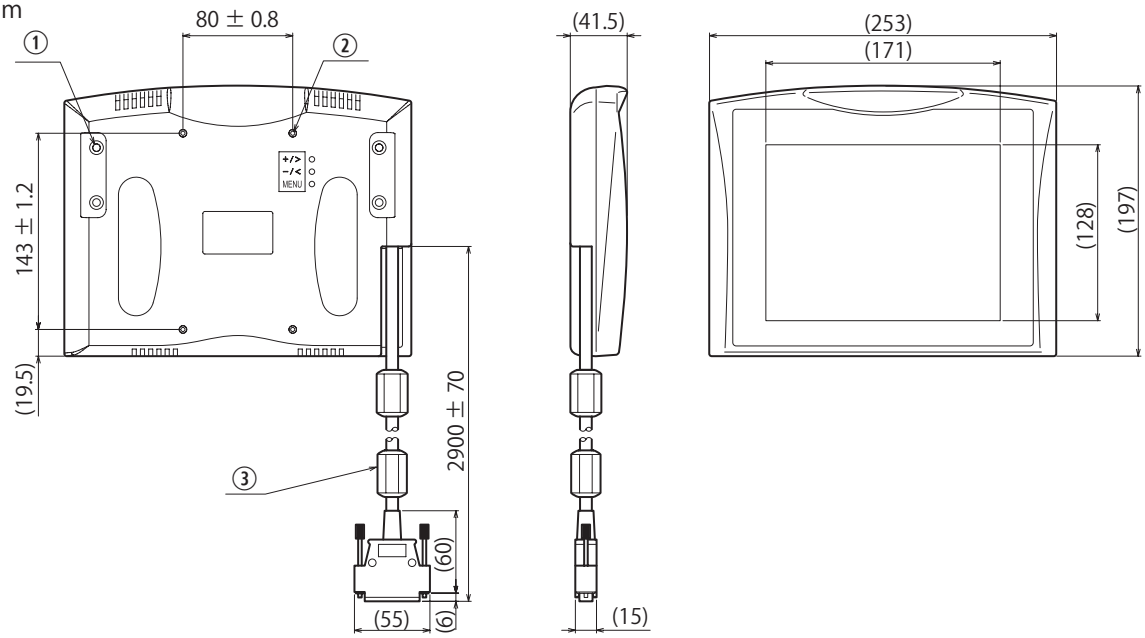
参考

- 中国用の AC 電源ケーブル (定格 250V AC、CCC 適合) の推奨品については、最寄の営業所へお問合せください。

1-5-5 コンソール

■ LP-ADP40 (受注終了品)

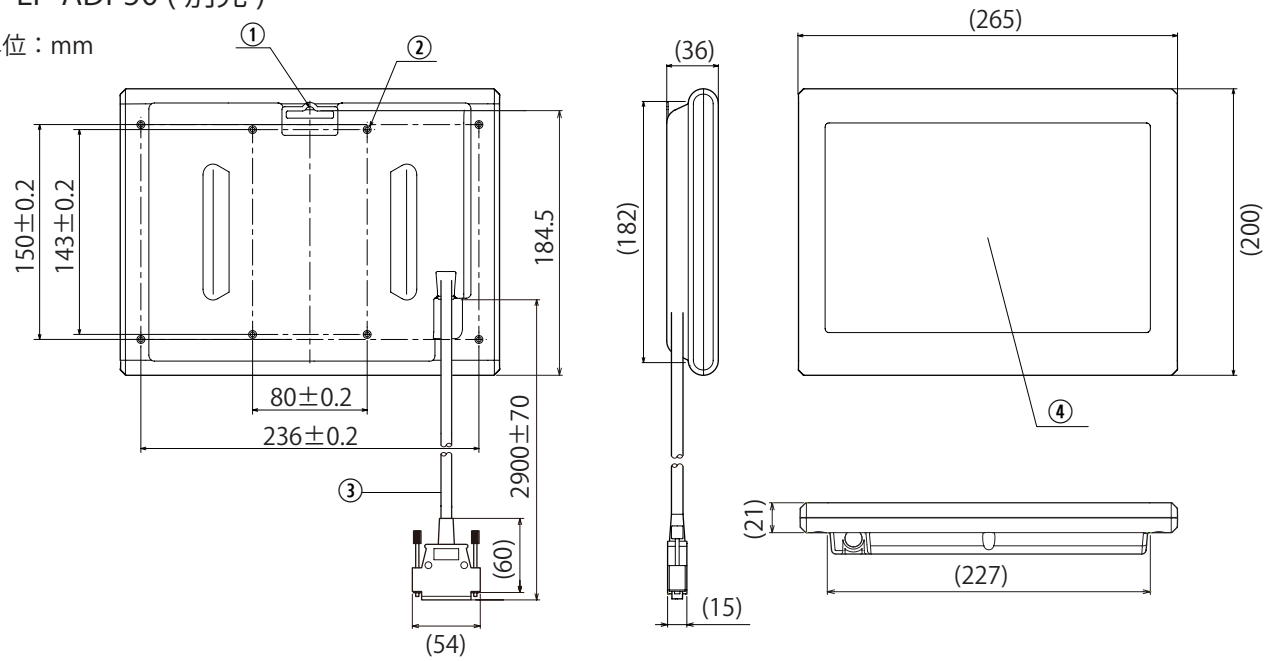
単位：mm



No.	説明
①	ペンホルダ固定用ナット M4, 深さ 6 (左右両側)
②	固定用ナット (4 か所) M4, 深さ 6
③	コントローラ接続ケーブル

■ LP-ADP50 (別売)

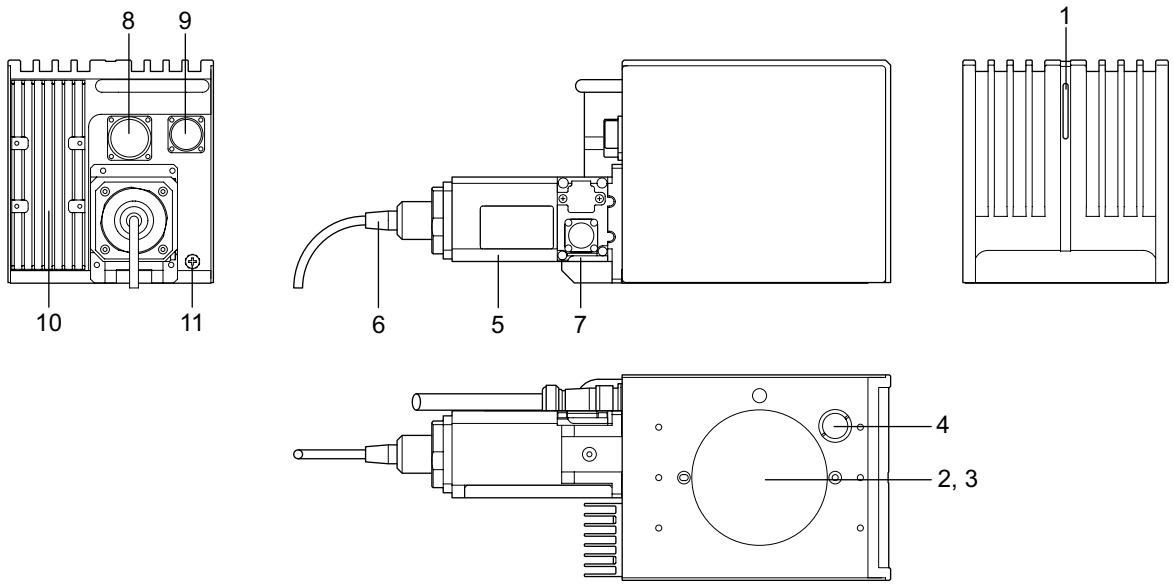
単位：mm



No.	説明
①	壁掛け用フック穴：穴サイズ 33mm × 5mm、フック部 R3mm
②	固定用ナット (8 か所)：M4 ネジ、深さ 5mm、締め付けトルク 0.7 ± 0.1N･m 内側の 4 か所または外側の 4 か所を固定してください。
③	接続ケーブル：最小曲げ半径 65mm、ケーブル径 φ 8.6mm
④	タッチパネル：表示領域 216mm × 135mm

1-6 各部の名称

1-6-1 ヘッド



1. レーザ放射表示灯

   レーザ放射およびレーザ加工機の状態を示す表示灯です。

状態	表示灯色
レーザ照射中	オレンジ色点灯
レーザ励起状態 / シャッタ OPEN 時	緑色点灯
レーザ励起状態 / シャッタ CLOSE 時	白色点灯
レーザ励起中（未完了時）/ シャッタ OPEN 時	緑色点滅
レーザ励起中（未完了時）/ シャッタ CLOSE 時	白色点滅
レーザ非励起状態	消灯

⚠警告

- レーザ加工機の放射表示灯が使用者から見えない位置に設置される場合は、市販の表示灯や警告ランプ等を設備の見えやすい位置に設置してください。

2. レーザ出射口

   加工用レーザおよびガイドレーザの出射口です。

3. レーザ出射口保護ガラス

   レーザ出射口を汚れや傷から保護するガラスが装着されています。
   保護ガラスは常に装着した状態で使用してください。

4. レーザポインタ出射口

   ワーク間距離をガイドレーザで表示する際に、この出射口から斜め方向に赤色レーザポインタを照射します。詳細は「2-3-5 レーザ照射位置の確認」（46 ページ）を参照してください。
   ガイドレーザでワーク間距離を確認する場合は、設置の際、レーザポインタ出射口をふさがないでください。

5. ファイバユニット
   レーザをヘッドへ伝送するユニットです。
   ファイバユニットはヘッドから着脱可能です。「2-3-6 ファイバユニットの脱着方法」（47 ページ）を参照してください。

6. ファイバケーブル
   レーザを伝送するケーブルです。このケーブルは、ファイバユニットから取り外せません。

7. 照射ビーム径調整機構
   調整ネジを回してレーザビームの照射幅を変更します。
   「2-3-7 照射ビーム径調整」（51 ページ）を参照してください。

8. シグナルコネクタ：SIGNAL
   ヘッドとコントローラ間の通信を行なうコネクタです。
   付属のシグナルケーブルを接続してください。

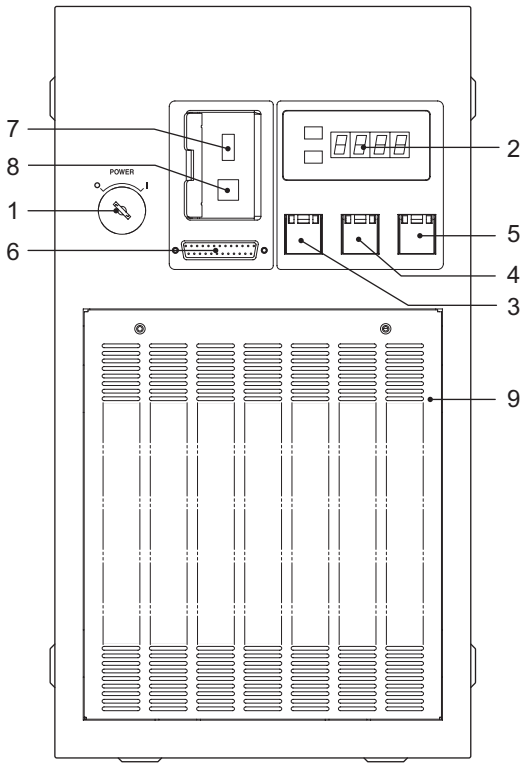
9. パワーコネクタ：POWER
   ヘッドに電源を供給するコネクタです。
   付属のユニット電源ケーブルを接続してください。

10. ヒートシンク
    ヘッドの熱を放熱するためのフィンです。

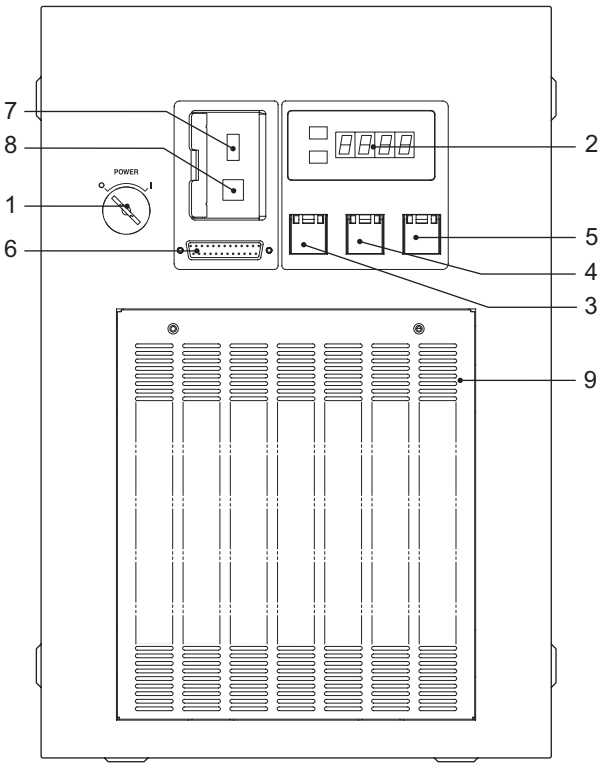
11. フレームグランド端子：F.G.
    接地用の端子です。この端子は恒久的に接地部に接続してください。

1-6-2 コントローラ

■ 前面

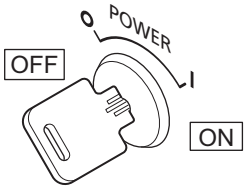


VL-W1500, VL-W1506



VL-W1A00, VL-W1A06

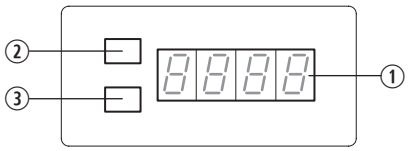
1. キースイッチ：POWER



レーザ加工機の主電源スイッチです。
キースイッチを ON(|) にするとシステムが起動し、OFF(○) にするとシステムが停止します。
キースイッチが OFF(○の位置) のときのみ、システムキーを取り外すことができます。
レーザ加工機を使用しないときは、システムキーを抜き、安全管理者がキーを保管してください。
キースイッチを OFF にしてから再び ON にする場合は、5 秒以上の間隔をあけてください。
また、システム起動中（MAIN 表示灯が点滅中）はキースイッチを OFF にしないでください。

2. コントローラ部表示パネル

レーザ放射およびレーザ加工機の状態を示す表示部です。



No.	表示部名称	状態	表示内容
①	FILE No. / ERROR CODE	正常時	選択されているファイル番号を表示
		エラー発生時	エラーコード (168 ページ参照) を表示
②	メイン表示灯：MAIN	システム起動状態	緑色点灯
		システム起動中 (未完了時)	緑色点滅
③	レーザ放射表示灯：LASING	レーザ照射中	オレンジ色点灯

3. レーザ励起スイッチ（白色 LED 付スイッチ）：LASER SUPPLY

   レーザ励起を開始するスイッチです。
   スイッチを押すと白色に点滅し（約 15 秒間）、レーザ照射可能状態になると白色点灯します。

4. リモートスイッチ（白色 LED 付スイッチ）：REMOTE

   レーザ加工機をリモートモード (外部機器からレーザ加工機を制御するモード) にするためのスイッチです。
   このスイッチを押すと白色点灯し、I/O およびシリアル通信コマンドによる制御が可能になります。

5. アラームリセットスイッチ（青色 LED 付スイッチ）：ALARM RESET

   アラーム状態からシステムを復帰する際のリセット入力用スイッチです。
   アラームが発生すると、このスイッチが青色点灯します。アラームの要因を取り除いて安全を確認した後、スイッチを押してください。

6. コンソール接続コネクタ：CONSOLE

   専用のタッチパネルコンソール (別売品) を接続するコネクタです。

7. USB コネクタ A：USB MEDIA

   USB メディアまたは USB マウスを接続する端子です。
   レーザ加工機へデータを登録する際や、レーザ加工機内のデータを保存する際に、市販の USB メディアを接続します。
   (セキュリティ機能付き USB メディアは使用できません。)
   市販のモニタを用いて設定する場合、USB マウスを接続することも可能です。
   USB ポートは背面にも搭載されています。

! 重要

- USB コネクタには、USB メディア、USB マウス以外の機器は接続しないでください。

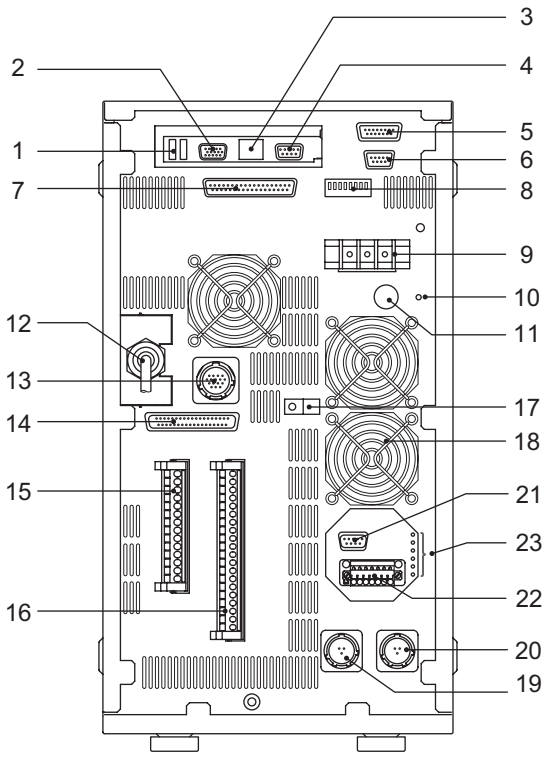
8. USB コネクタ B：PC

   付属のロゴデータ編集ソフトで作成した図形ファイル (.VEC) を、レーザ加工機に転送する場合に PC と接続します。
   付属の USB ケーブルを接続します。

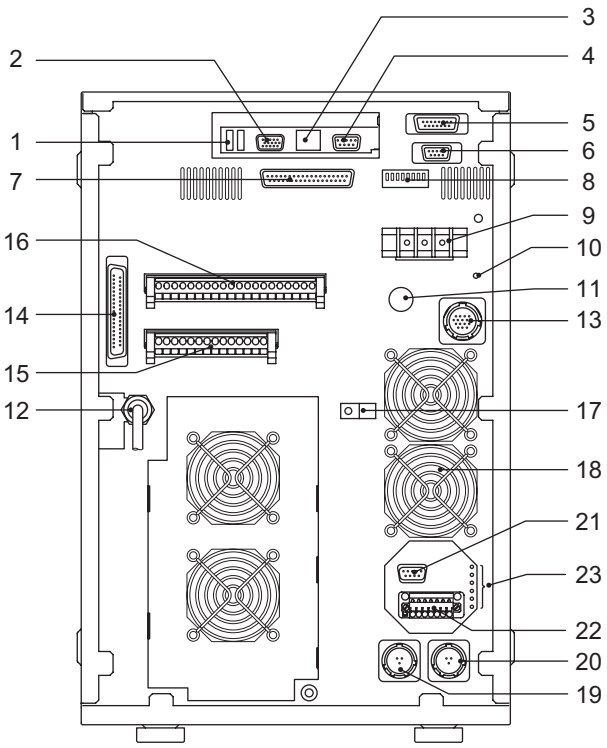
9. コントローラ部空冷用吸気口

   コントローラの空冷用吸気口です。エアフィルタが装着されています。

■ 背面



VL-W1500, VL-W1506



VL-W1A00, VL-W1A06

1. USB コネクタ A (2 ポート)
   USB メディアまたは USB マウスを接続する端子です。
   レーザ加工機へデータを登録する際や、レーザ加工機内のデータを保存する際に、市販の USB メディアを接続します。
   市販のモニタを用いて設定する場合、USB マウスを接続することも可能です。
   USB ポートは前面にも搭載されています。

重要

- USB コネクタには、USB メディア、USB マウス以外の機器は接続しないでください。

2. VGA コネクタ：VGA OUT
   市販のモニタを接続するコネクタです。タッチパネルコンソール (別売) を使用する場合は、付属のリターンハーネスを接続します。

3. Ethernet ポート (LAN ポート)
   レーザ加工機を Ethernet でシリアル通信制御するときに外部機器を接続します。詳細は、シリアル通信コマンドガイドを参照してください。外部制御に Ethernet を使用しない場合は、Ethernet ポートには何も接続しないでください。

4. リターンコネクタ：RETURN OUT
5. コンソールリターンコネクタ：(VGA+RETURN)IN
   タッチパネルコンソール（別売）を使用するときに付属のリターンハーネスを接続します。

6. RS-232C コネクタ (外部制御用)：RS-232C
   レーザ加工機を RS-232C でシリアル通信制御するときに外部機器を接続します。詳細は、シリアル通信コマンドガイドを参照してください。

7. シグナルコネクタ：SIGNAL
   ヘッドとコントローラ間の通信を行なうコネクタです。付属のシグナルケーブルを接続してください。

8. DIP スイッチ
レーザ加工機の初期設定用スイッチです。
詳細は、「1-6-3 DIP スイッチ」（38 ページ）を参照してください。

重要

- DIP スイッチには樹脂製のカバーが装着されています。コントローラ内部への粉塵の侵入を防止するために、このカバーは常時装着してください。

9. AC 電源接続用ターミナル：AC INPUT
90V - 132V AC または 180V - 264V AC (変動電圧± 10% 含む)、周波数 50/60Hz (電圧、周波数ともに自動切り替え)
AC 電源ケーブルのアース端子は、必ず恒久的に接地してください。

参考

- AC 電源ケーブルは本製品には付属されていません。専用のオプションケーブルまたは、本製品の電源仕様に対して十分な余裕を持つ定格のケーブルを使用してください。また、本製品を使用する国、地域の規制、規格に適合したケーブルを使用してください。オプションケーブルについては、「1-5-4 ケーブル」（29 ページ）を参照してください。

10. 保護導体端子
接地用の端子です。この端子は恒久的に接地部に接続してください。

11. ヒューズホルダー：FUSE 10A
ヒューズ溶断時にヒューズを交換する際、ホルダーを回し外してください。
詳細は「7-2-11 ヒューズの交換」（154 ページ）を参照してください。

12. ファイバケーブル
レーザを伝送するケーブルです。コントローラ側からは本ケーブルを取り外すことはできません。

13. パワーコネクタ：POWER
ヘッドに電源を供給するコネクタです。付属のユニット電源ケーブルを接続してください。

14. I/O コネクタ：I/O
レーザ加工機を外部より制御するための信号を接続する端子です。使用する場合は、付属の I/O コネクタと I/O コネクタカバーを使用してください。
詳細は「4-2-2 I/O コネクタの信号名と内容」（93 ページ）を参照してください。

15. I/O 端子台 (出力側)：OUTPUT
16. I/O 端子台 (入力側)：INPUT
レーザ加工機を外部より制御するための信号を接続するターミナルです。付属の I/O 端子台を接続してください。
詳細は、「4-2-1 I/O 端子台の信号名と内容」（86 ページ）を参照してください。

17. クランプ
AC 電源ケーブルを固定するためのクランプです。

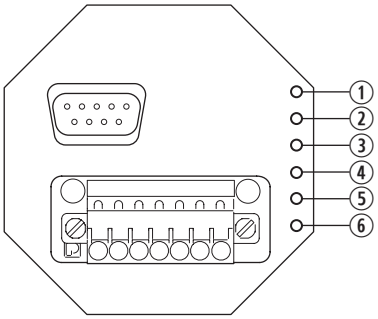
18. コントローラ部空冷用ファン (排気口)
コントローラの空冷用ファンです。

19. インターロックコネクタ：INTERLOCK1
20. インターロックコネクタ：INTERLOCK2
レーザ放射を停止するためのインターロックシステムを構築する際にご使用ください。
2 つのインターロックコネクタを用いて、二重化された安全システムを構築することを推奨します。
詳細は、「4-4 インターロックコネクタ」（104 ページ）を参照してください。

21. パワーデータ用 RS-232C コネクタ：POWER DATA (RS-232C)
加工中のレーザパワーを自動測定して、測定結果をシリアル通信データで送信します。「6-2 パワーデータのシリアル通信出力」（133 ページ）を参照してください。

22. シャッタ閉出力ターミナル：SHUTTER CLOSE OUT
- 端子 No.1-3: 内部シャッタが閉じている状態を表す出力です。セーフティ PLC 等を介して、装置の安全監視システムを構築してください。「4-5 シャッタ閉出力」（108 ページ）を参照してください。

23. パワーデータ / シャッタ / インターロック表示灯
パワーデータ出力、シャッタ閉出力、インターロック入力の状態を表示します。



No.	表示部名称	状態
①	パワーデータ通信： TxD / RxD	加工中のレーザパワーをシリアル通信で出力する際に以下の条件で点灯します。 • レーザ加工機が電文を受信した時：1 回点滅します。 • レーザ加工機からパワーデータが送信された時：2 回点滅します。
②	未使用	未使用
③	シャッタ閉 1 出力： SHUTTER CLOSE 1 OUT	SHUTTER CLOSE 1 OUT (シャッタ閉出力ターミナル No.2) が ON の間点灯します。 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT がともに点灯状態で、シャッタが閉じていることを表します。
④	シャッタ閉 2 出力： SHUTTER CLOSE 2 OUT	SHUTTER CLOSE 2 OUT (シャッタ閉出力ターミナル No.3) が ON の間点灯します。 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT がともに点灯状態で、シャッタが閉じていることを表します。
⑤	インターロック 1 開放： INTERLOCK 1 OPEN	インターロックコネクタ 1 の INTERLOCK 1 IN - INTERLOCK 1 COM. 間が開放状態の間点灯します。
⑥	インターロック 2 開放： INTERLOCK 2 OPEN	インターロックコネクタ 2 の INTERLOCK 2 IN - INTERLOCK 2 COM. 間が開放状態の間点灯します。

1-6-3 DIP スイッチ

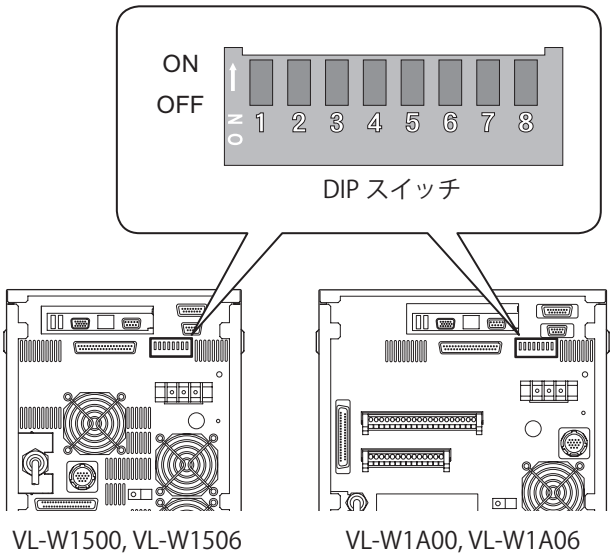
コントローラ背面に搭載されている DIP スイッチを用いて、レーザ加工機の動作設定を選択します。

重要

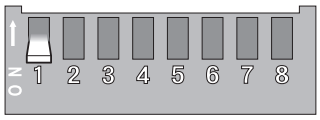
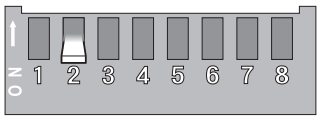
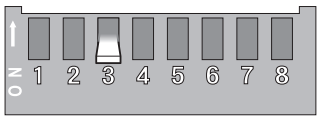
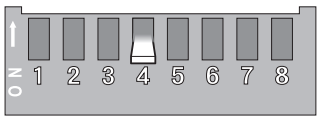
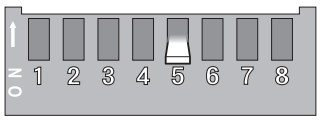
- DIP スイッチには樹脂製のカバーが装着されています。コントローラ内部への粉塵の侵入を防止するために、このカバーは常時装着してください。

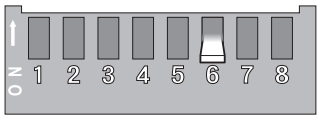
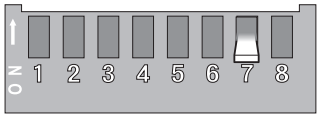
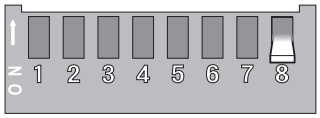
参考

- DIP スイッチは出荷時、すべて OFF 側に設定されています。
- DIP スイッチは電源を切った状態で変更してください。



コントローラ背面

項目	内容
No.1 	システム予約です。OFF のまま使用してください。
No.2 	外部制御時に、以下の動作を I/O で制御するか、通信コマンドで制御するかを選択します。 **ON**: 以下の動作をシリアル通信コマンドで制御する • レーザ励起 (LSR) • シャッタ開閉 (SHT) • ガイドレーザ (GID) • 測定用レーザ照射 (SPT) **OFF**: 以下の動作を I/O で制御する • レーザ励起 • シャッタ開閉 • ガイドレーザ照射
No.3 	エラー発生時のブザーを設定します。 ON: エラー発生時にブザーを鳴らさない。 OFF: エラー発生時にブザーを鳴らす。
No.4 	画面を運転モードから設定モードに切り替える際のパスワードロックの有効・無効を選択します。「パスワードを忘れてしまった場合」（72 ページ）を参照してください。 ON: パスワードロックを無効にする。 OFF: パスワードロックを有効にする。
No.5 	リモートモードへの移行方法を選択します。 ON: I/O 端子台の No. X5：REMOTE IN を使用する OFF: コントローラ前面のリモートスイッチを使用する **参考** • No.6 を ON にする場合は、No.5 は OFF に設定してください。

項目	内容
No.6  	レーザ加工機起動時のリモートモード状態を選択します。 ON　起動時はリモートモード ON OFF　起動時はリモートモード OFF 参考 • No.5 を ON にする場合は、No.6 は OFF に設定してください。
⚠警告	• DIP スイッチ No.5 または No.6 を ON で使用する場合、安全対策として、非常停止やインターロックによるレーザ照射停止後のレーザ再励起は手動操作で行なうシステムを構築してください。
No.7  	システム予約です。OFF のまま使用してください。
No.8  	システム予約です。OFF のまま使用してください。

第 2 章　レーザ加工機の設置

2-1 設置環境

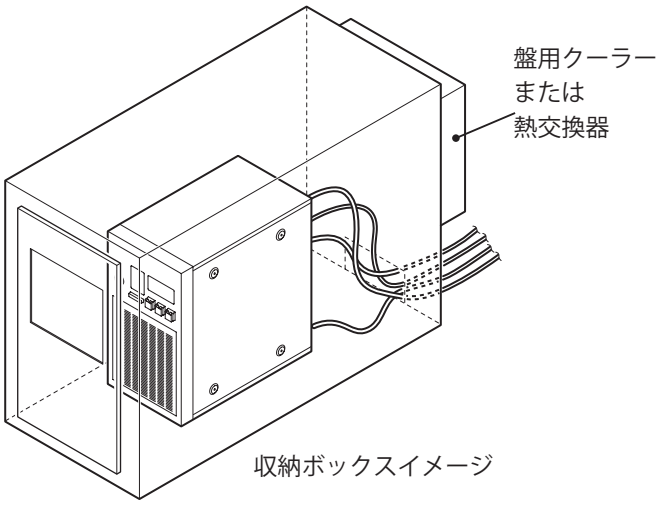
本製品は、以下の環境で使用してください。

項目	VL-W1500, VL-W1A00, VL-W1506, VL-W1A06
使用周囲温度 *1	0℃～ +40℃
使用周囲湿度 *1	35 ～ 85%RH
保存周囲温度 *1	-10℃～ +60℃ *2
保護構造 *3	IP54 (ヘッド部のみ)
汚損度	2
使用場所	屋内、高度 1000m 以下の場所

*1：結露および氷結なきこと。
*2：結露を防ぐために、保管場所と使用場所に温度差がある場合は、機器温度を周囲温度に徐々に馴染ませてください。
*3：コントローラ部は保護構造ではありません。ヘッド部の保護構造は、ファイバユニット、各種ケーブルコネクタ、照射ビーム径調整機構のカバーが正しく装着された状態でのみ性能を発揮します。

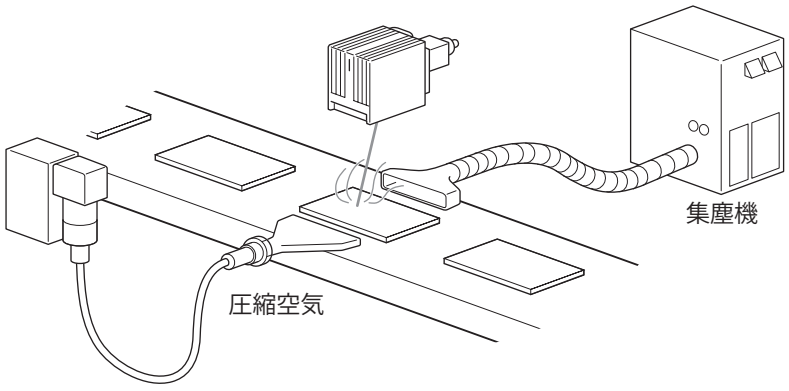
重要

- 振動や衝撃の多い場所へは設置しないでください。
- オイルミスト環境では使用しないでください。
- 粉塵が発生する環境にコントローラを設置する場合は、収納ボックスを利用するなど、粉塵がコントローラ内部に入らない様、対策をしてください。
- コントローラを収納ボックスに入れる場合は、レーザ加工機の空冷性能を妨げないように、周囲温度に応じて盤用クーラーまたは熱交換器を搭載したものをご使用ください。



収納ボックスイメージ

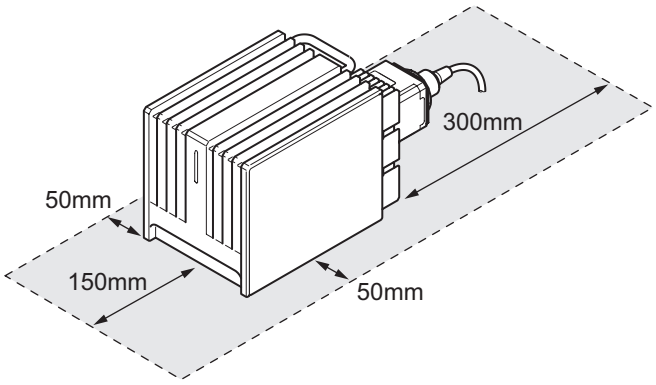
- レーザ出射口やレーザ光路上に発生した粉塵、煙は集塵機で除去してください。効果的に集塵するために、集塵機の吸気口をレーザ照射位置の近くに設置してください。レンズ表面に付着しやすい種類の粉塵、煙が発生する環境では、圧縮空気の流れを作り、確実に集塵していただくことを推奨します。



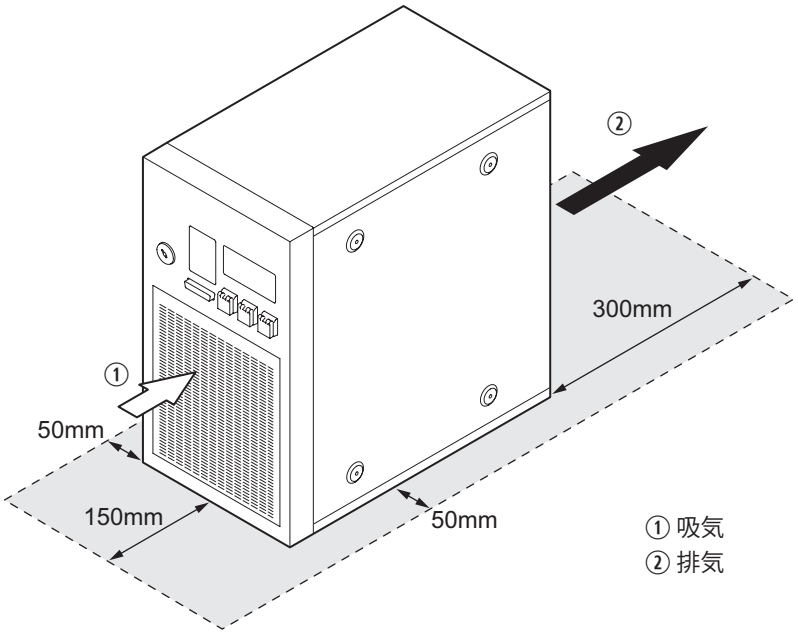
2-2 取り付けスペース

安定した稼動状態を保つため、設置の際は下図に示すスペースを確保してください。

■ ヘッド



■ コントローラ



重要

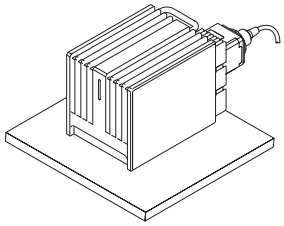
- レーザ加工機の空冷性能を保つために、ヘッド・コントローラとも通気性の良い場所に設置してください。
- 放熱物との密接した取り付けは、周囲温度が仕様範囲を超える可能性があり、故障の原因となります。

2-3 ヘッドの取り付け

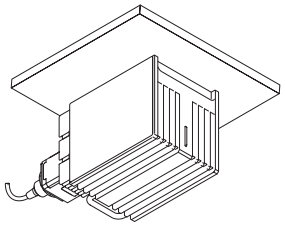
⚠警告	・設置作業は電源を切った状態で行なってください。感電のおそれがあります。 ・レーザ光路が目の位置の高さにならないように設置してください。 ・レーザ光路は保護囲いで覆い、直接光および反射光にさらされないように対策してください。

2-3-1 取り付け方向

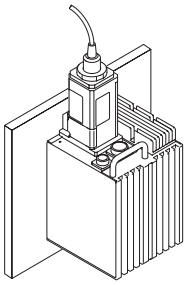
ヘッド部は、下図に示す方向に設置可能です。



レーザ出射口を水平下方向に設置



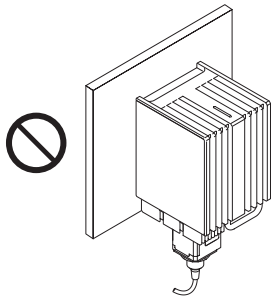
レーザ出射口を水平上方向に設置

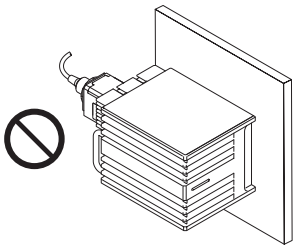


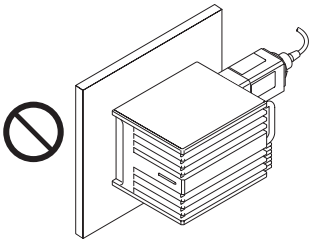
ヘッド背面を垂直上方向に設置

重要

- ヘッドを動かすような装置に組み込んで使用しないでください。
- 底面 (レーザ出射口側) を設置面として固定してください。
- ヘッド部のレーザ出射口 (レンズ面) を上にして設置する場合は、レーザ出射口に塵や埃が付着しないように、定期的に清掃してください。
- ヘッドの側面または正面を上向きにして設置することはできません。また､ヘッド部を傾けて設置することはできません。





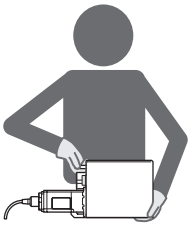


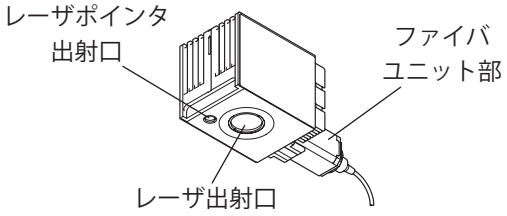
2-3-2 設置時の持運び

⚠警告	・本製品を持ち運ぶ際は、すべり防止の手袋および安全靴を着用し、両手でしっかりと本体を保持してください。コネクタ部やケーブルを持って持ち運ばないでください。 ・落下時や設置時に手足を挟み込んだ場合、けがをするおそれがあります。

重要

- ファイバユニット部を持って持ち運びしないでください。
- ヘッドのレーザ出射口に触れないでください。加工品質に悪影響を及ぼす可能性があります。
- ヘッドを持ち運ぶ際は、下図のように持ってください。





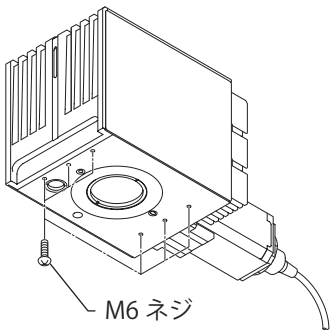
2-3-3 取り付け方法

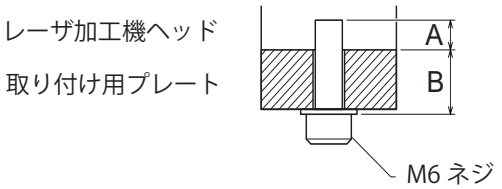
- ヘッドを取り付けるプレートは、平行で耐久性のあるアルミ板や同等の放熱性を持つ材質を使用してください。
- 取りつけ位置の詳細は、「1-5-1 ヘッド部」（26 ページ）を参照ください。
- 以下の条件でヘッドを固定してください。

項目	型式
	VL-W1500, VL-W1A00, VL-W1506, VL-W1A06
固定面	底面 (レーザ出射口側)
固定ネジ	M6 ネジ 6 か所
ネジ挿入長さ	5mm 以上 6mm 以下
締め付けトルク	3.0N・m 以下
取付板厚み (推奨)	10mm ～ 15mm

重要

- 規定を超える長さのネジを挿入しないでください。製品の故障の原因となります。



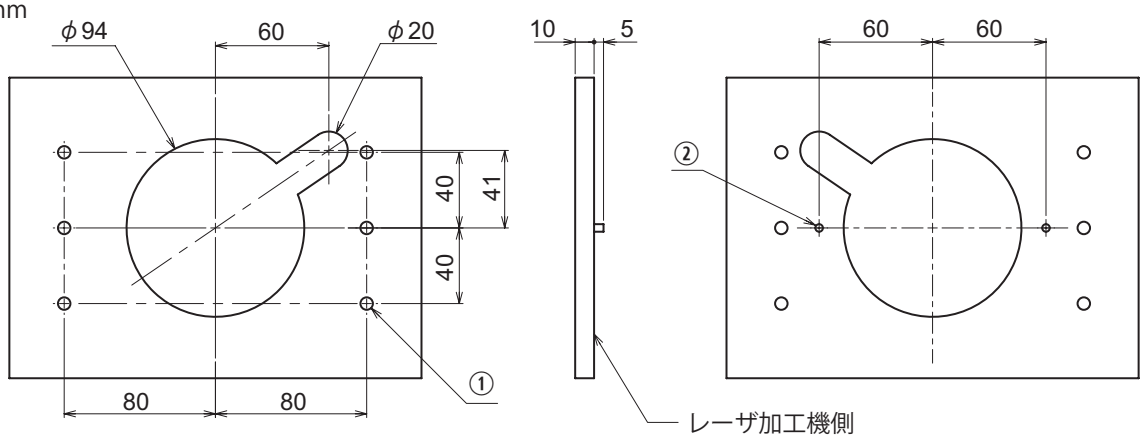


A : ネジ挿入長さ 5mm ～ 6mm
B : プレート厚さ + ワッシャー厚さ

■ ヘッド取り付け用ベース例

ヘッドを取り付けるプレートの寸法例を以下に示します。

プレート厚み 10mm の場合
単位：mm

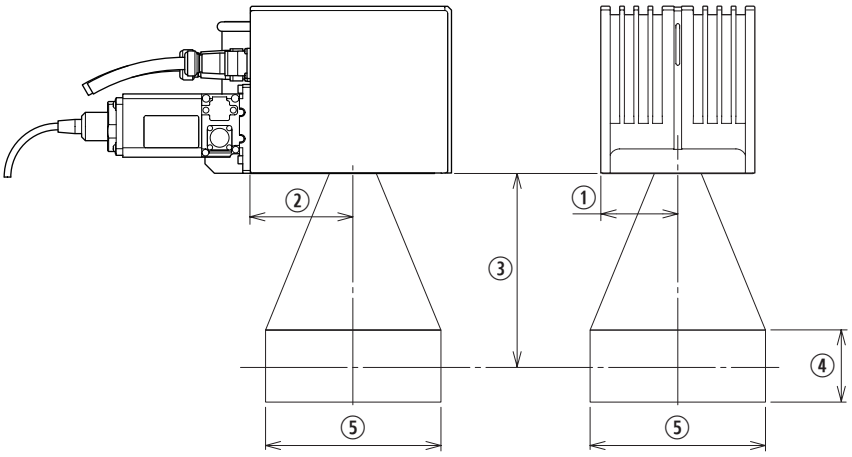


No.	説明
①	ヘッド部固定用穴 (6 か所): φ6.6 貫通
②	位置決めピン (2 か所)：φ4、SUS ピン、高さ 5

参考

- レーザポインタは加工エリア中心の方向に斜めに照射します。レーザポインタの光路が取り付けプレートに干渉しないように、レーザ出射口とレーザポインタ出射口の穴をつなげて加工することを推奨します。

2-3-4 加工範囲とレーザ照射の中心位置



位置	型式			
	VL-W1500	VL-W1A00	VL-W1506	VL-W1A06
① レーザ出射口中心位置	81.5 mm			
② レーザ出射口中心位置	109 mm			
③ ワーク間距離 (基準面)	315 mm		685 mm	
④ ワーク間距離設定範囲	± 15 mm			
⑤ 加工範囲 (X, Y)	200 mm x 200 mm		400 mm x 400 mm	

重要

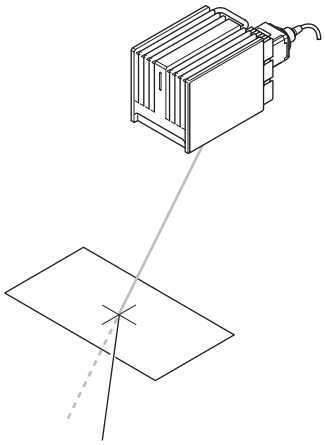
- レーザを照射する際は、レーザ加工機のヘッドと加工対象物の間には何も設置しないでください。
- 外部シャッタや保護囲いをレーザ光路上に設ける場合は、レーザ光が反射しにくい材質 (金属を用いる場合は、黒色塗装するなど) を用いてください。レーザ光路上に反射物があると、レーザ光が反射してヘッドの内部部品が損傷するおそれがあります。
- レーザ加工機の周辺にセンサやカメラなどの機器を設置する際は、レーザ光やその反射光がこれらの機器へ損傷を与えないように、設置位置を確認してください。

2-3-5 レーザ照射位置の確認

レーザ照射位置を目視で確認するための機能として、赤色レーザを照射して、レーザ照射位置の目安を示す「ガイドレーザ」を搭載しています。
ガイドレーザで照射する内容は、以下の表示モードから選択します。

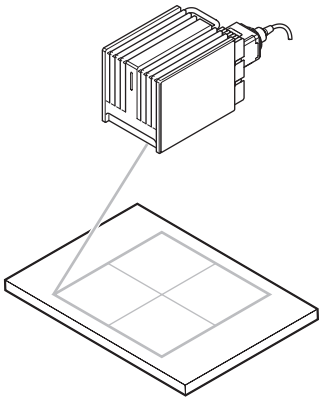
項目	説明
加工エリア	加工エリア枠とエリアの中心線をガイドレーザで表示します。
加工図形	ファイルに設定した図形をガイドレーザで表示します。 レーザパワー補正が 0% に設定されている図形は表示されません。
ワークイメージ (レーザ OFF 図形)	設定した図形データのうち、レーザパワー補正が 0% に設定されている図形 (VEC/DXF、簡易図形) のみをガイドレーザで表示します。
ワーク間距離	レーザ加工機のヘッドからワークの加工面までの距離が設定したワーク間距離の位置にあるかを確認します。 斜め方向から出るレーザポインタ (点表示) が、ヘッドから垂直に照射されるガイドレーザ (十字表示) の中心に最も近づく位置が、設定したワーク間距離の目安となります。

ワーク間距離表示イメージ



点が十字の中心に最も近づく位置が
ワーク間距離の目安です。

加工エリア表示イメージ



重要

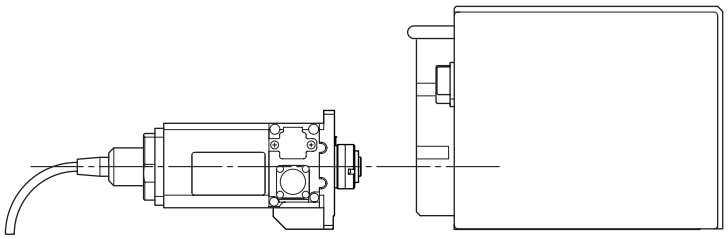
- ガイドレーザは位置確認用の目安としてご使用ください。適切な加工品質を得るためには、実際のワークにレーザを照射した上で、ワーク間距離、加工ワーク位置を微調整してください。
- ファイバユニットを脱着した場合、ガイドレーザの照射位置に対して加工用レーザの照射位置がずれる可能性があります。この場合は操作マニュアルに従って加工エリア校正を実施してください。

参考

- ガイドレーザの操作方法は、操作マニュアルを参照してください。

2-3-6 ファイバユニットの脱着方法

本製品は設置時に一時的にヘッド部からファイバユニットを取り外すことが可能です。出荷時はファイバユニットはヘッド部に接続されています。



ファイバユニット

重要

- コントローラ側のファイバケーブルは取り外しできません。ファイバケーブルを無理に取り外そうとすると故障の原因となります。
- ヘッドとコントローラは、同一のシリアル番号の組み合わせでご使用ください。
- 本製品の保護構造は、ファイバユニットが正しく装着された状態でのみ性能を発揮します。本項をよくお読みいただき、正しく脱着してください。
- ファイバユニットの脱着により、ガイドレーザの照射位置に対して加工用レーザの照射位置がずれる可能性があります。この場合は操作マニュアルに従って加工エリア校正を実施してください。

■ 作業環境

⚠警告	・ファイバユニットの取り付けは AC 電源ケーブルを外してから行なってください。レーザ光による被ばくや感電のおそれがあります。

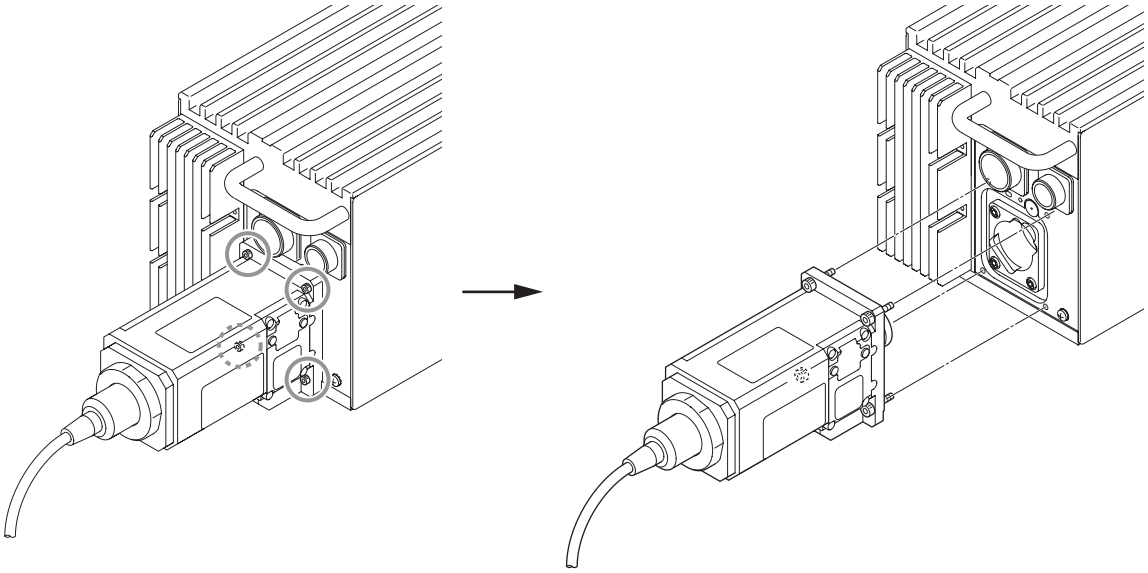
- オイルミスト、ホコリ・粉塵等が発生する環境ではファイバユニットを取り外さないでください。良環境にて取り付けを行なった後に作業場に搬入するなどしてください。

■ ご用意いただくもの

- 六角レンチ（ボールポイント、M5、L=150mm）
- M5 ネジ（付属品）
- スキャナユニット保護カバー（付属品）
- 新品のビニール袋 (ファイバユニット保護用)
- ファイバユニット用Oリング (別売品)
- 光学レンズ用エアダスター

■ 取り外し方法

1. 六角レンチを用いてファイバユニットを固定しているネジ 4 個を緩めます。ファイバユニットを手で支え、水平を保ちながらファイバユニットを取り外してください。



重要

- 指定ネジ以外を取り外さないでください。故障の原因となります。
- ネジ頭の潰れを防ぐために、ネジの締め付け工具は、先端がボールタイプのものを用いて、できるだけ垂直に挿入してください。

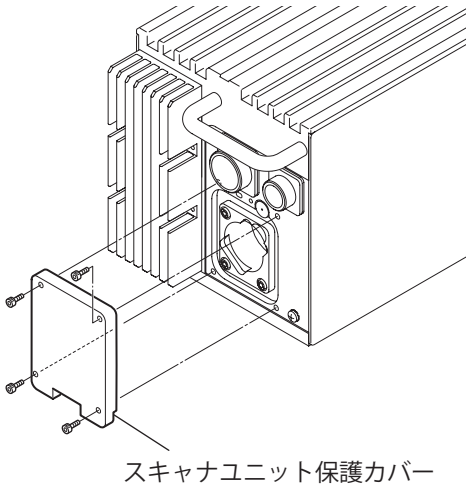
2. ファイバユニットのレンズ部にビニール袋やラップ等を装着して、汚れの付着を防止します。

重要

- ファイバユニットのレンズ部は、ホコリや汚れが付着しないように適切に取り扱ってください。レンズが汚れた状態で使用すると、加工品質の低下や製品の故障の原因となります。

3. スキャナユニット保護カバーを取り付けます。

六角レンチでネジ 4 個を取り付けます。
締め付けトルク 0.7N･m 以上 1.3N・m 以下



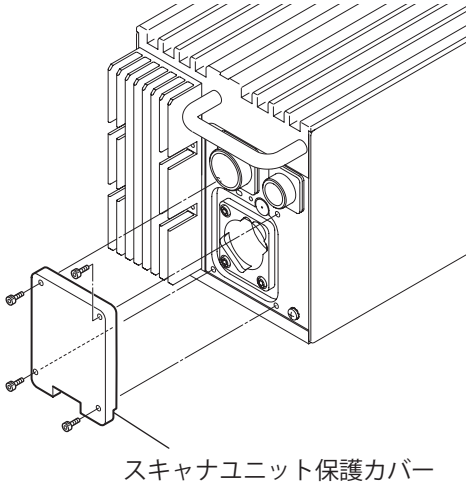
重要

- スキャナユニット保護カバーは取り付け直前まで取り外さないでください。
- スキャナユニット保護カバーは一時的なもので防水、防塵性能は発揮しません。

■ 取り付け方法

1. スキャナユニット保護カバーを取り外します。

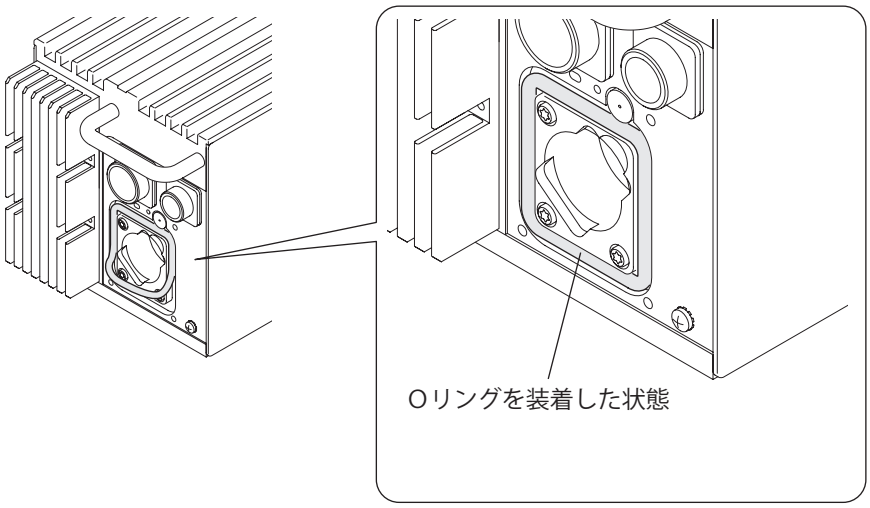
スキャナユニット保護カバーは無くさないように、大切に保管ください。



重要

- ヘッド内部にあるガラス (隔壁ガラス) に指紋やホコリ、粉塵や油脂等の異物が付着していないことをご確認ください。汚れている場合、光学レンズ用のエアダスターでホコリを吹き飛ばしてください。

2. ファイバユニット装着部に、Oリングが正しく装着されていることを確認してください。



重要

- Oリングが劣化している場合は、交換してください。交換用の O リング (パッキンセット) のご購入については最寄の営業所にお問い合わせください。

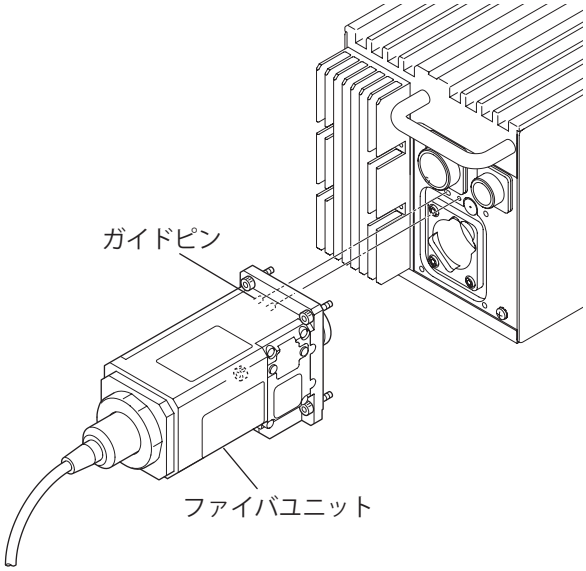
3. ファイバケーブルにねじれがないことを確認してください。

ファイバユニットのレンズ部にビニール袋やラップ等が装着されている場合は取り外します。

重要

- ファイバケーブルがねじれた状態で取り付けると、レーザ出力の低下や故障の原因となります。

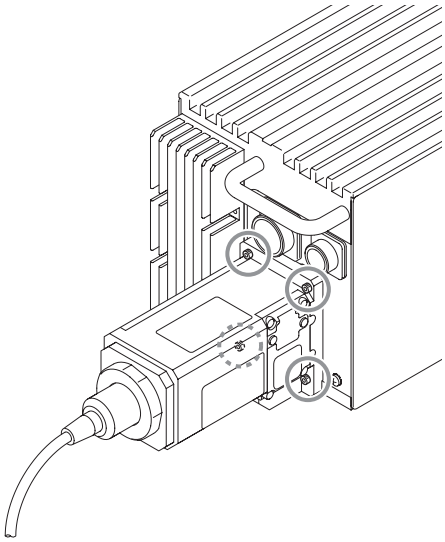
4. ファイバユニットのガイドピンをヘッドのピン穴に差込み、ファイバユニットを取り付けます。



重要

- ファイバユニット挿入部に指紋やホコリ、粉塵や油脂等の異物が付着していないことをご確認ください。汚れている場合、光学レンズ用のエアダスターでホコリを吹き飛ばしてください。

5. ファイバユニットのネジを仮固定した後、規定トルク(1.5N・m) にて対角に均等に締め付けます。



重要

- 取り付け時にファイバユニットに衝撃が加わらないようにしてください。
- ネジ頭の潰れを防ぐために、ネジの締め付け工具は、先端がボールタイプのものを用いて、できるだけ垂直に挿入してください。
- ネジを無理に挿入するなどして、Oリングの形状が変形すると、本製品の保護構造が十分に性能を発揮しません。トルクレンチなどを使用して規定トルクにて均等に締め付けてください。

6. 出荷時の状態からレーザの照射位置がずれていないか確認します。

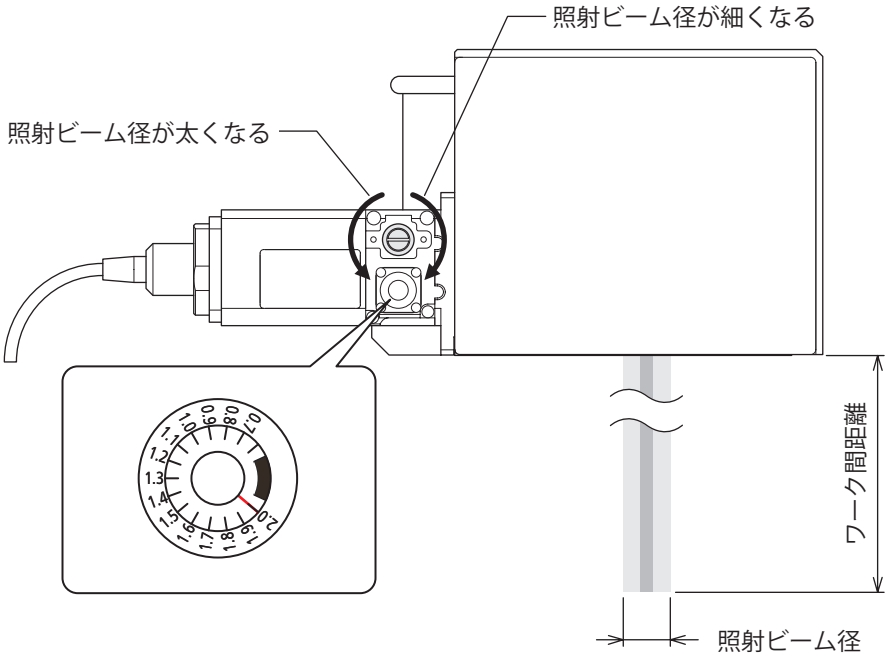
操作マニュアルを参照して加工エリア校正を実施してください。(メンテナンス画面)

2-3-7 照射ビーム径調整

照射ビーム径調整機構を用いると、ワーク間距離でのレーザビームの直径を光学的に変更することが可能です。
加工条件を調整する際にご使用ください。

重要

- 照射ビーム径調整は、光学的なビーム直径を変更するもので、実際の加工線幅とは異なります。加工線幅は、照射ビーム径、ワーク材質、レーザパワー、スキャンスピードなどの各条件の組み合わせによって変わります。
- 照射ビーム径を変更すると、レーザのパワー密度が変わります。実際の加工ワークにレーザを照射して加工品質を確認し、レーザパワーとスキャンスピードを調整してください。
- 使用周囲温度が変動する場合、照射ビーム径は 1℃あたり 1% 程度変化します。安定した加工品質を得るためには、一定の温度環境下でご使用ください。(20℃± 5℃を推奨)
- 照射ビーム径調整をした後はカバーを必ず閉めてください。カバーを閉めていないと照射ビーム径が変動する恐れがあります。また、本製品ヘッドの保護構造は、照射ビーム径調整機構のカバーが開いた状態では十分に性能を発揮しません。

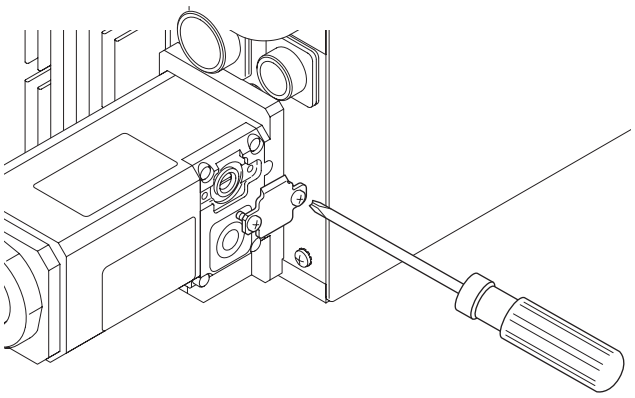


ワーク間距離における光学的なビーム直径

型式	VL-W1500, VL-W1A00	VL-W1506, VL-W1A06
調整範囲	φ0.7 mm ～φ2.0 mm	φ1.0 mm ～φ2.0 mm
出荷時設定	φ1.3 mm	φ1.3 mm

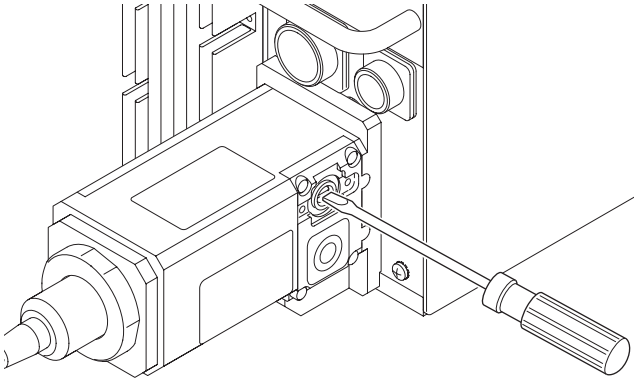
1. プラスドライバーで照射ビーム径調整機構のカバーを外します。

カバーはなくさないようにしてください。



2. マイナスドライバーで照射ビーム径調整ネジを回します。

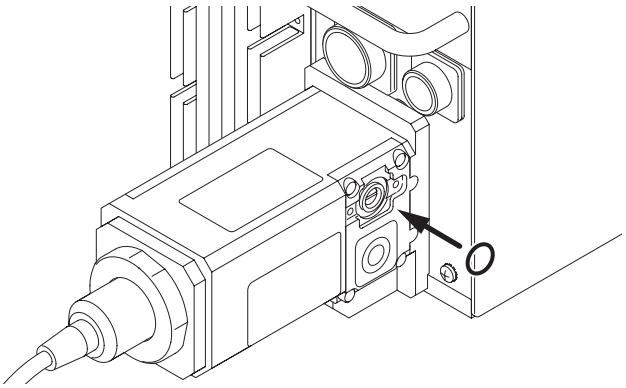
赤い針が設定したいビーム径の値を指すようにします。



重要

- 目盛りの範囲を超えた位置までネジを回さないでください。無理な力でネジを回すと、製品の故障の原因となります。

3. カバー装着部の内側にOリングが正しく装着されていることを確認してください。

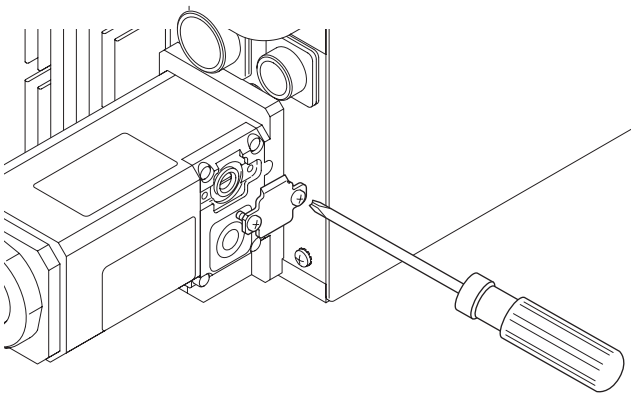


重要

- Oリングが劣化している場合は、交換してください。交換用の O リング (パッキンセット) については最寄の営業所にお問い合わせください。

4. 照射ビーム径調整機構のカバーを取り付けます。

カバーの締め付けトルクは、0.3N・m です。



5. 実際の加工ワークにレーザを照射して加工品質を確認し、照射ビーム径、レーザパワー、スキャンスピードを調整します。

参考

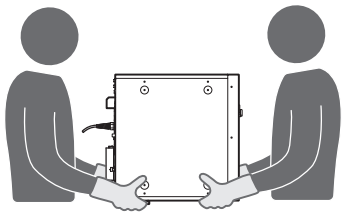
- 照射ビーム径調整目盛りは、調整の目安としてください。調整とテスト加工を繰り返して、最適な照射ビーム径を設定してください。

2-4 コントローラの取り付け

⚠警告	• 設置作業は電源を切った状態で行なってください。感電のおそれがあります。 • コントローラは 2 名以上で運搬してください。無理な持ち上げや移動は、負傷の原因となります。 • 本製品を持ち運ぶ際は、すべり防止の手袋および安全靴を着用してください。 • 落下時や設置時に手足を挟み込んだ場合、けがをするおそれがあります。

■ 設置時の持運び

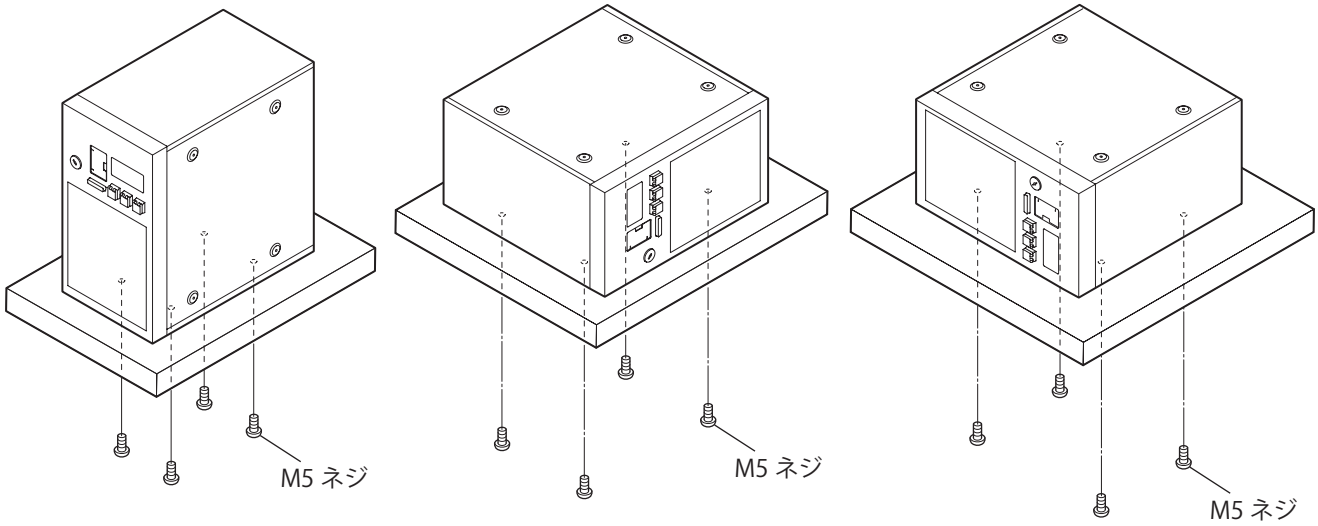
コントローラを持ち運ぶ際は、すべり防止の手袋および安全靴を着用し、両手でしっかりと本体の底面を保持してください。コネクタ部やケーブルを持って持ち運ばないでください。



■ 取り付け方法

- コントローラは、縦置き・横置き設置が可能です。
- 出荷時は、コントローラの底面にゴム足が取り付けられています。底面を固定する場合は、ゴム足を取り外してください。
- ゴム足は、左右いずれの側面にも付け替えることが可能です。
- 取りつけ位置の詳細は、「1-5-3 コントローラ部」（28 ページ）を参照ください。
- 以下の条件でコントローラを固定してください。

固定面	固定ネジ	ネジ挿入長さ	締め付けトルク
底面	M5 ネジ 4 か所	4mm 以上 6mm 以下	2.0N・m 以下
側面 （左右両側面ともに可能）			



重要

- 規定を超える長さのネジを挿入しないでください。製品の故障の原因となります。
- 振動や衝撃の多い場所へは設置しないでください。振動の影響が懸念される環境では、ゴム足を取り付ける等、製品に振動が伝わらないよう対策を実施してください。

2-5 レーザ加工機の接続

⚠警告

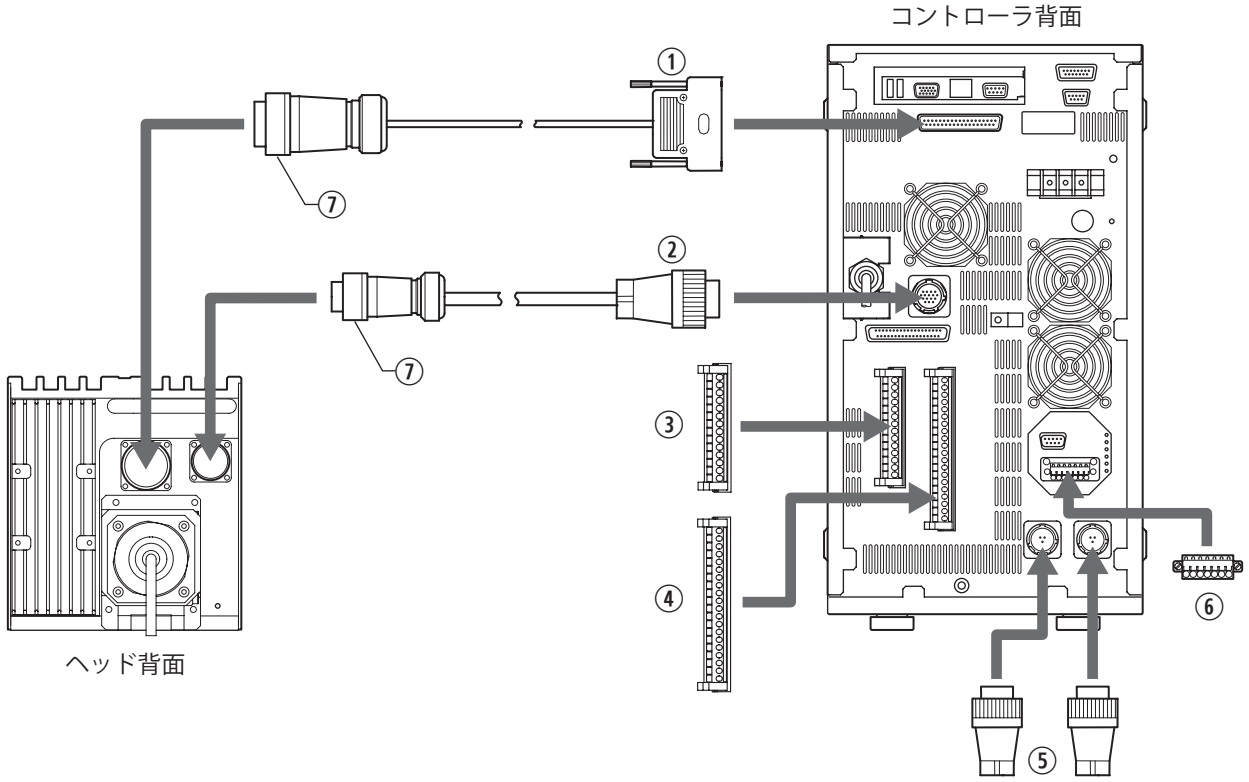
- 配線・接続作業は電源を切った状態で行なってください。感電のおそれがあります。
- ヘッドは、必ず専用コントローラへ接続してください。専用コントローラ以外の機器に接続すると、危険なレーザ放射にさらされるおそれがあります。また、故障の原因となります。

2-5-1 ヘッド、コントローラ、I/O 端子台の接続

重要

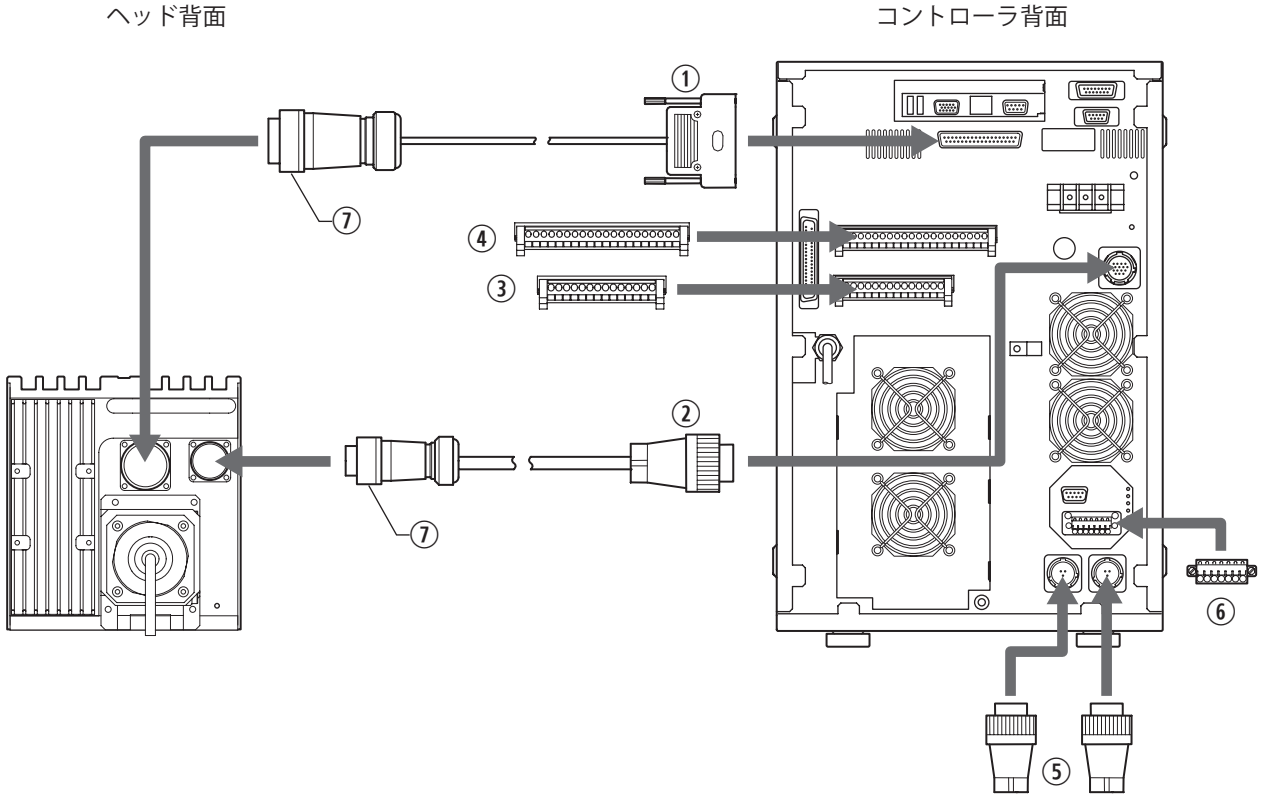
- ヘッドとコントローラは、同一のシリアル番号の組み合わせで接続してください。
- 本製品の接続に使用するケーブル類は、製品に同梱されているケーブルまたは専用のオプションケーブルをご使用ください。
- ケーブルは、奥までまっすぐに挿入してください。傾けて挿入すると、故障の原因になります。
- ケーブルに強い力を加えたり、設置時にケーブルを挟み込んだりしないようにしてください。
- 各ケーブルの最小曲げ半径をご確認の上、ケーブルに無理な力がかからないように設置してください。
- 各ケーブルのヘッド側接続部にはパッキンが入っており、保護構造が保たれています。各ケーブルが奥まで正しく装着されパッキンが押しつぶされた状態でのみ性能を発揮します。

■ VL-W1500, VL-W1506



No.	説明
①	シグナルケーブル
②	ユニット電源ケーブル
③	I/O 端子台 (14 ピン) : 出力側 *1
④	I/O 端子台 (20 ピン) : 入力側 *1
⑤	インターロックコネクタ
⑥	シャッタ閉出力ターミナル (使用する場合のみ)
⑦	ロックリング : コネクタを挿入し、リングを回してコネクタを固定します。

■ VL-W1A00, VL-W1A06



No.	説明
①	シグナルケーブル
②	ユニット電源ケーブル
③	I/O 端子台 (14 ピン) : 出力側 *1
④	I/O 端子台 (20 ピン) : 入力側 *1
⑤	インターロックコネクタ
⑥	シャッタ閉出力ターミナルターミナル (使用する場合のみ)
⑦	ロックリング : コネクタを挿入し、リングを回してコネクタを固定します。

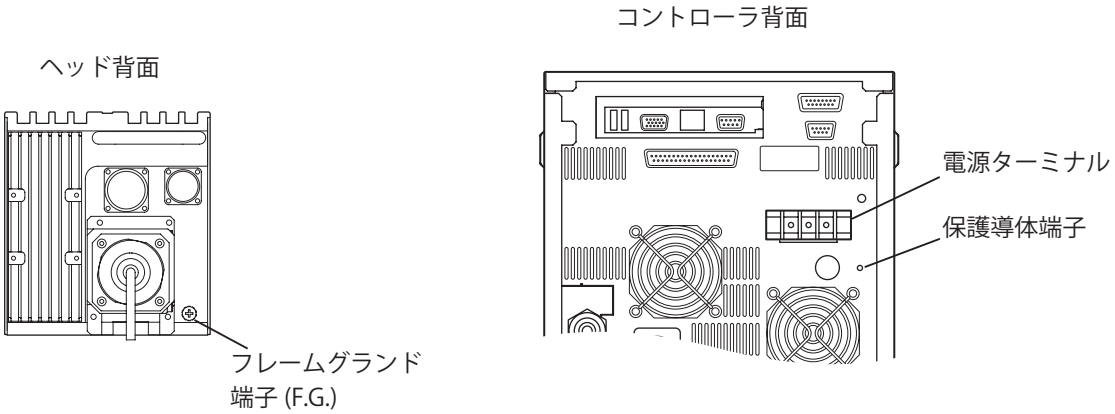
*1 : I/O 端子台に適切な配線がなされていない場合、レーザを照射することはできません。「4-3 I/O 端子台の接続」（99 ページ）を参照してください。

2-5-2 電源の接続とアース (接地)

電源を接続する際は、アース (接地) を適切に行なってください。アースを取り付けないと、故障や漏電があった場合に、感電するおそれがあります。また、機器の誤作動をまねくことがあります。
電源ターミナル、保護導体端子、フレームグランド端子は、以下に示す場所にあります。

参考

- AC 電源ケーブルは本製品には付属されていません。専用のオプションケーブルまたは、本製品の電源仕様に対して十分な余裕を持つ定格のケーブルを使用してください。また、本製品を使用する国、地域の規制、規格に適合したケーブルを使用してください。オプションケーブルについては、「1-5-4 ケーブル」（29 ページ）を参照してください。



警告

- 電源ターミナルへの配線は、電源を供給しない状態で行なってください。感電のおそれがあります。

1. 保護導体端子およびフレームグランド端子を接地部に接続します。

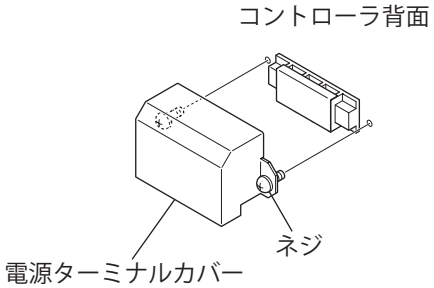
M4 ネジ、締め付けトルク 1.0N･m



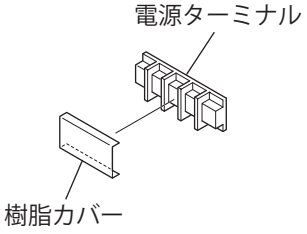
重要

- 電源を接続する前に、保護導体端子とフレームグランド端子は恒久的に接地部に接続してください。
- コントローラの筐体とヘッドの筐体は同電位になるように接地してください。

2. 電源ターミナルカバーの M3 ネジ 2 個を緩め、カバーを外します。



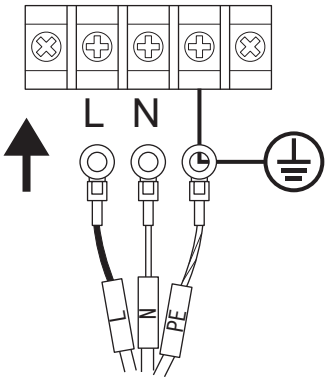
3. 電源ターミナルの樹脂カバーを取り外します。



4. ケーブルの 3 芯を各ターミナルに接続します。

"L" (黒色ケーブル)、"N" (白色ケーブル)、"PE" (黄色 / 緑色ケーブル) の各ケーブルを電源ターミナルの該当端子に正しく接続してください。

M4 ネジ、締め付けトルク 1.2N･m 以上 1.8N･m 以下

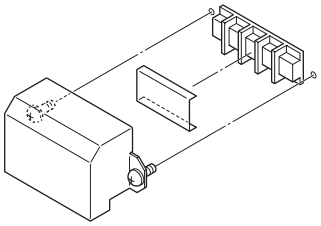


重要

- AC 電源ケーブルについては、本製品の電源仕様に対して十分な余裕を持つ定格のケーブルを使用してください。また､本製品を使用する国､地域の規制､規格に適合したケーブルを使用してください。

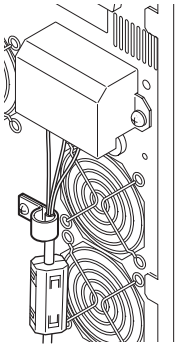
5. 電源ターミナルに樹脂カバーを装着した後、電源ターミナルカバーを取り付けます。

M3 ネジ、締め付けトルク 0.5N･m



6. クランプで AC 電源ケーブルを固定します。

M4 ネジ、締め付けトルク 1.0N･m



重要

- AC 電源ケーブルは、ファンの横に配置してください。ファンの前に配置すると、空冷性能が低下し、機器の故障をまねくおそれがあります。

7. 電源以外の各種ケーブル、コネクタが接続されていることを確認して、AC 電源ケーブルを AC 電源に接続します。

電源電圧：90V - 132V AC または 180V - 264V AC (電圧変動± 10% 含む。自動切り替え)

重要

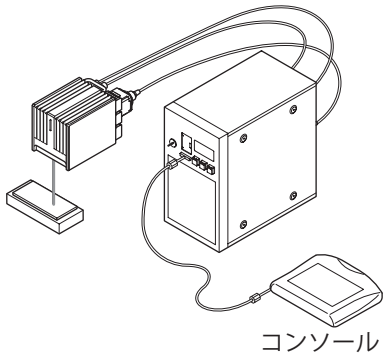
- AC 電源ケーブルのアース端子は、必ず恒久的に接地してください。
- 各接続ケーブルは、高電圧・動力線・大きな開閉サージ等を発生する機器からできるだけ離してくだい。電源にノイズの影響が考えられる場合には、ノイズカットトランス等を使用してください。

2-5-3 設定・モニタ用ディスプレイの接続

レーザ加工機は、コントローラに接続したディスプレイに表示される画面を操作して、加工データの作成や各種設定を行います。
ディスプレイの接続方法は、以下の 2 通りがあります。

① 専用タッチパネルコンソール (別売品)

コントローラに専用のタッチパネルコンソールを接続し、タッチ操作によってレーザ加工機を設定します。
「コンソールの接続」（59 ページ）を参照して接続してください。



重要

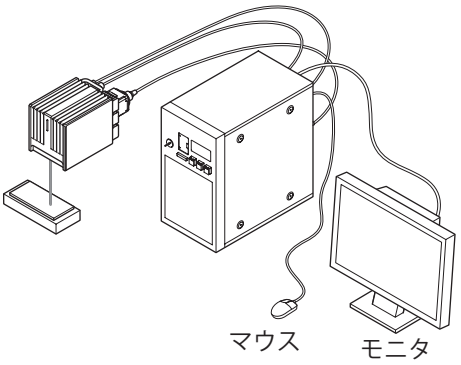
- 電源の入っている状態でコンソールを抜き差ししないでください。

参考

- タッチパネルコンソールのご購入および詳細については、最寄の営業所へお問合せください。

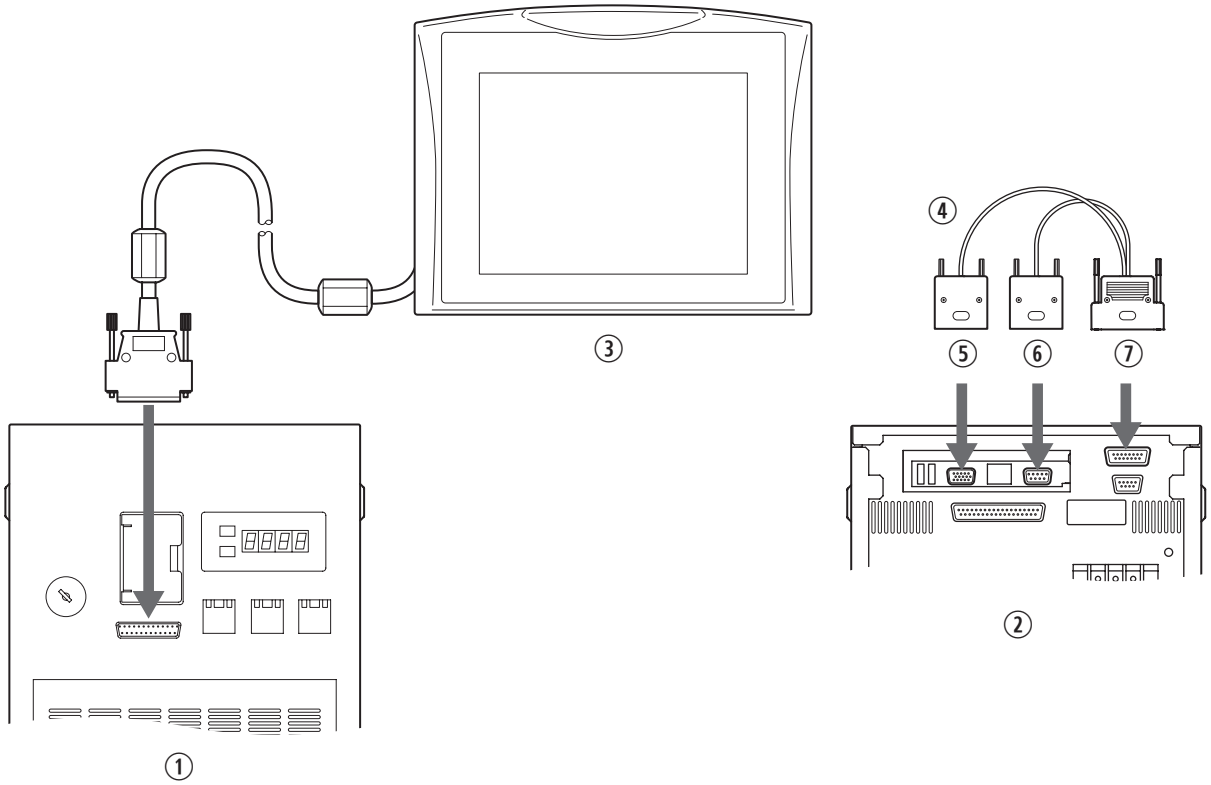
② 市販のモニタとマウス

コントローラに市販のモニタとマウスを接続し、マウス操作によってレーザ加工機を設定します。
「モニタとマウスの接続」（60 ページ）を参照して接続してください。



■ コンソールの接続

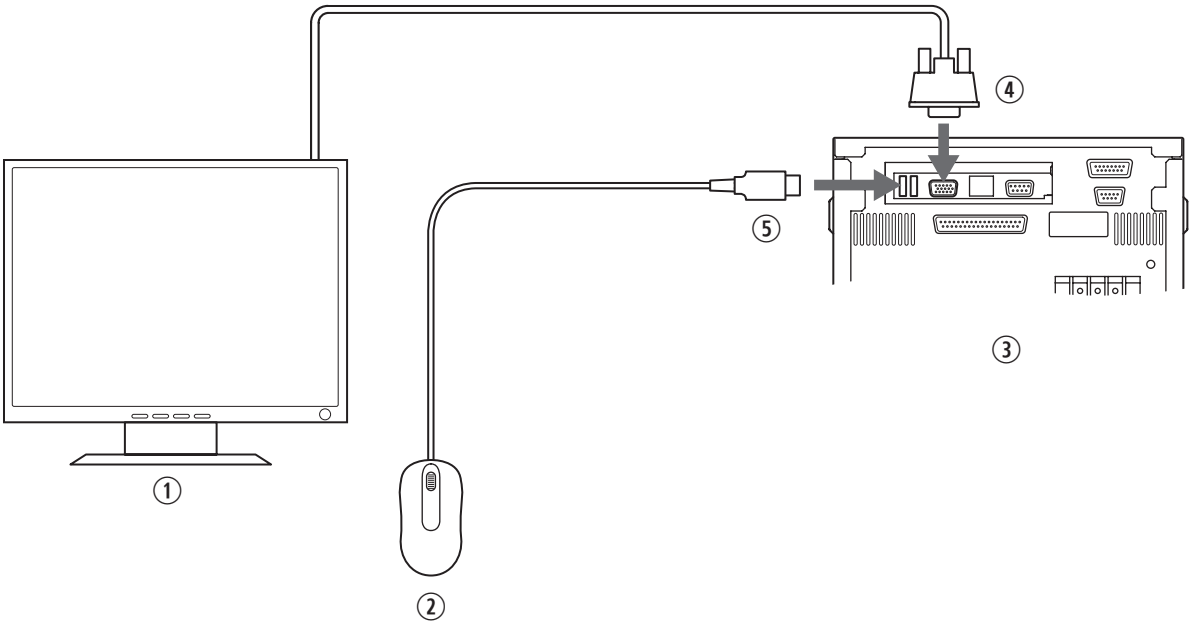
- コンソール LP-ADP40 / LP-ADP50 を使用するときは、コントローラ背面に付属のリターンハーネスを接続してください。
- 電源の入っている状態でコンソールを抜き差ししないでください。



No.	説明
①	コントロール前面
②	コントロール背面
③	タッチパネルコンソール LP-ADP40 / LP-ADP50
④	リターンハーネス
⑤	VGA OUT
⑥	RETURN OUT
⑦	(VGA+RETURN) IN

■ モニタとマウスの接続

- モニタとマウスを使用される場合は、事前に動作確認を行なってください。すべての VGA モニタや USB マウスについて動作を保証するものではありません。
- 電源の入っている状態でモニタを抜き差ししないでください。
- モニタとマウスを使用するときはリターンハーネスは接続しないでください。
- USB ハブは使用できません。
- USB コネクタ A は、コントローラ前面に 1 ポート、背面に 2 ポート搭載されています。いずれのポートにも USB マウスは接続可能です。



No.	説明
①	モニタ：VGA 端子 (15 ピン 3 列) 付き （推奨画素数：640 X 480 以上）
②	マウス：Human interface device (HID) クラスの USB マウス
③	コントローラ背面
④	VGA OUT へ
⑤	USB コネクタ A へ

2-5-4 付属 CD-ROM のインストール

レーザ加工機付属の CD-ROM「Laser Processing Utility_VL-W1」には、以下のソフトウェアが収録されています。
これらのソフトウェアを使用する場合は、市販の PC に CD-ROM のデータをインストールしてください。

■ 付属 CD-ROM 収録データ

ソフトウェア名称	説明
ロゴデータ変換ソフト	レーザ加工機で描画する図形データ (DXF/JPEG/BMP/HPGL) をレーザ加工機専用の図形ファイル形式 (VEC) に変換するソフトウェアです。
ロゴデータ編集ソフト	レーザ加工機で描画する図形データ (VEC) を作成、編集するソフトウェアです。

■ インストール要件

付属の CD-ROM「Laser Processing Utility_VL-W1」は、以下の環境でインストールしてください。

項目	インストール要件
OS *1	Microsoft® Windows® 10 Pro 32bit, 64bit Microsoft® Windows® 8.1 Pro 32bit, 64bit
ハードディスク空き容量	100MB 以上
CD-ROM ドライブ *2	1 基以上
USB ポート *3	USB1.1 以降
メモリ容量	1GB 以上
CPU	1GHz 以上
ディスプレイ解像度	1024 x 768 ピクセル以上
その他	マウスなどのポインティングデバイスとキーボードなどの文字入力デバイス

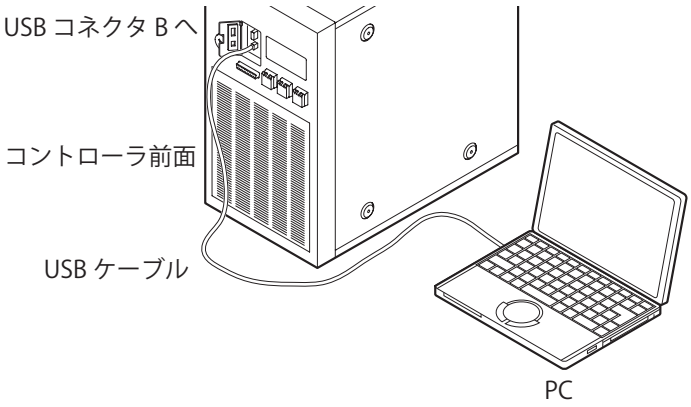
*1 : Microsoft 社によるサポートが終了した OS バージョンについては、対応 OS から除外させていただきます。OS を動作させるために必要な CPU の種類やメモリ容量、ハードディスク空き容量、表示機能については、Microsoft の推奨に準じます。
*2 : CD-ROM ドライブを搭載していない PC を使用する場合は、外部記憶媒体 (USB メモリ等) を介して付属 CD-ROM 内の全てのデータを PC にコピーし、ソフトウェアをインストールしてください。
*3 : すべての PC とレーザ加工機について、接続を保証するものではありません。

■ インストール手順

「Laser Processing Utility_VL-W1」(CD-ROM) を PC の CD-ROM ドライブにセットすると、自動的にインストール画面が起動します。
画面に表示される手順に従ってインストールをしてください。
インストール画面が表示されない場合は、下記ファイルをダブルクリックしてください。
[CD-ROM]\Setup\setup.exe

■ ロゴデータ編集ソフトとの接続

付属のロゴデータ編集ソフトで作成した図形ファイル (.VEC) を、レーザ加工機に転送する場合は、コントローラ前面に付属の USB ケーブルを接続してください。

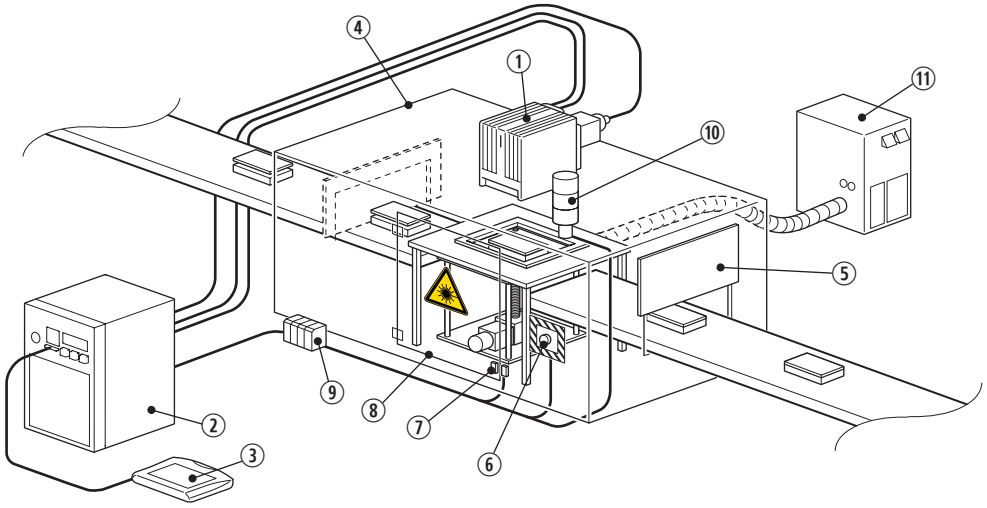


参考

- VEC ファイルの転送方法は、操作マニュアルおよびロゴデータ編集ソフト操作マニュアルを参照してください。
- ロゴデータ編集ソフトで、通信エラーとなる場合は、USB ドライバが正しくインストールされていない可能性があります。USB ドライバをインストールし直してしてください。
- USB ドライバを更新すると、エラーが解消する場合があります。最新版の USB ドライバは、弊社ウェブサイトからダウンロードしてください (2023 年 1 月公開予定)。
  https://industrial.panasonic.com/ac/j/dl_center/software/

2-6 システムの構築例

以下にシステムの構築例を記載します。



No.	説明	設置・制御例
①	レーザ加工機 ヘッド	ー
②	レーザ加工機 コントローラ	ー
③	レーザ加工機設定・モニタ用コンソール	ー
④	保護囲い	ー
⑤	ワーク搬入出口用レーザ遮光板	開放時に、レーザ光を分離 (遮断) する、またはレーザ電源を遮断する制御システムを構築します。
⑥	非常停止スイッチ	開放時に、レーザ電源を遮断する制御システムを構築します。
⑦	セーフティスイッチ	
⑧	手動扉 (メンテナンス用)	
⑨	セーフティリレーユニット、セーフティ PLC 等	⑤ ～ ⑧ の各機器とセーフティリレーユニット、セーフティ PLC のリレー出力端子等を介してレーザ加工機の INTERLOCK 1 および INTERLOCK 2 端子や SHUTTER CLOSE 1 OUT および SHUTTER CLOSE 2 OUT 端子を接続します。 制御仕様に応じて、INTERLOCK 端子の他に、⑤ ～ ⑧ の各機器と LASER STOP 端子を接続する場合もあります。
⑩	レーザ放射警告灯	レーザ加工機の状態を表示するために、ALARM OUT (Y13)、LASER SUPPLY OUT (Y14)、LASING OUT (Y7) などの各種出力信号を警告灯に接続します。
⑪	集塵機	集塵機の吸気口はレーザ照射位置の近くに設置してください。

重要

- INTERLOCK 1 および INTERLOCK 2 端子はコントローラ内部リレーの操作コイルに接続されているため、リレー接点やスイッチなどの無電圧接点 (ドライ接点) にて接続してください。トランジスタ (半導体) などの有電圧接点は接続しないでください。

参考

- ISO 11553-1 / ISO 13849-1 に対応したシステムを構築する場合、以下のいずれかの方法でレーザ電源を遮断するシステムを、規格に準拠して設計してください。
  - セーフティ PLC 等に INTERLOCK 1 および INTERLOCK 2 端子を接続して、二重インターロックシステムを構築する
  - セーフティ PLC 等に SHUTTER CLOSE 1 OUT および SHUTTER CLOSE 2 OUT 端子を接続して、二重監視システムを構築する

第 3 章　運転方法

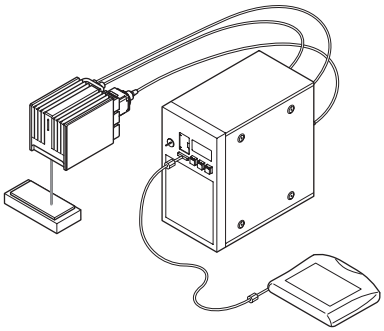
3-1 運転の種類

レーザ加工機は、以下の方法で制御します。

画面操作による制御

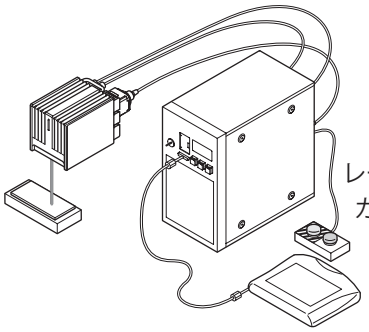
画面操作によってレーザを照射する場合、運転方法を以下から選択します。

- 設定モード：テスト加工
  手動でレーザ照射を実行するモードです。
  レーザ加工機の導入時に加工条件を設定する際や、メンテナンス時など、加工データを編集しながらレーザを照射したい場合にご使用ください。



コンソール

- 運転モードのスタート
  加工データの編集やレーザ加工機の設定を画面操作で行い、レーザ照射開始信号はスイッチやセンサなどの I/O 端子台に接続された機器から制御する運転方法です。
  PLC 等を介さずにレーザ照射システムを構築する際に使用します。



レーザ照射トリガ用スイッチ

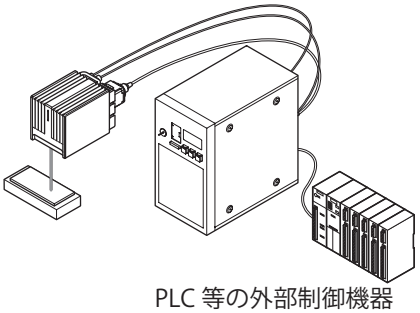
参考

- 「3-3-4 テスト加工と運転モード」（74 ページ）を参照してください。

外部機器による制御 (リモートモード制御)

自動制御用の運転方法です。
レーザ加工機と PLC などの外部制御機器を接続して、入出力や通信コマンドによって、レーザ励起やレーザ照射などの動作を制御します。
外部制御の種類には、以下のものがあります。これらの制御は併用可能です。

- I/O 制御
- 通信コマンド制御 (RS-232C/Ethernet)



PLC 等の外部制御機器

参考

- 外部制御の詳細は、「3-4 外部機器による運転」（75 ページ）を参照してください。

3-2 起動と終了

⚠警告	• レーザ装置は、IEC/FDA/JIS などの規格にて、かぎによる制御が義務付けられており、本製品はコントローラのキースイッチでの起動を基本としております。但し、レーザ加工機を装置へ組み込んだ場合の操作性を考慮し、キースイッチが ON 状態であれば供給電源の ON にてレーザ加工機が起動します。この場合、レーザ加工機を組み込んだ装置側にてかぎによる運転を実施してください。

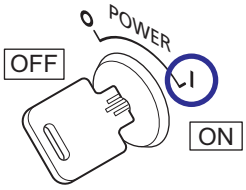
■ 起動の手順

1. レーザ加工機のヘッド、コントローラ、タッチパネルコンソール (またはモニタとマウス) を接続します。

「2-5 レーザ加工機の接続」（54 ページ）を参照してください。

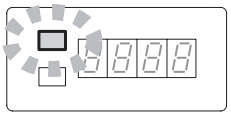
2. コントローラのキースイッチを ON にします。

コントローラの MAIN 表示灯が点滅します。



3. 約 75 秒経過後にシステムの起動が完了します。

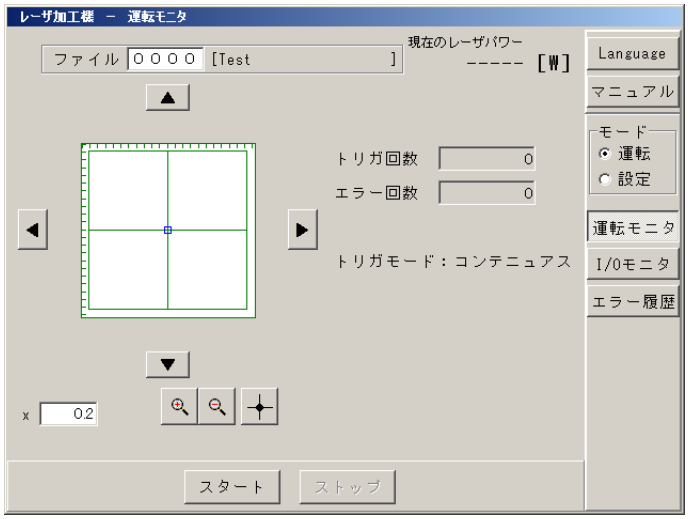
コントローラの MAIN 表示灯が点滅から点灯に変わります。



重要

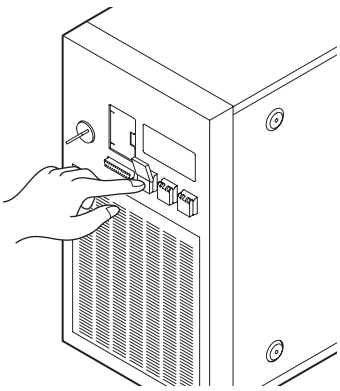
- システムの起動が完了するまでは、キースイッチを OFF にしないでください。
- キースイッチを OFF にしてから再び ON にする場合は、5 秒以上の間隔をあけてください。

4. 運転モニタが表示されます。



■ 終了の手順

1. コントローラのレーザ励起スイッチを押して、レーザ励起を OFF にします。



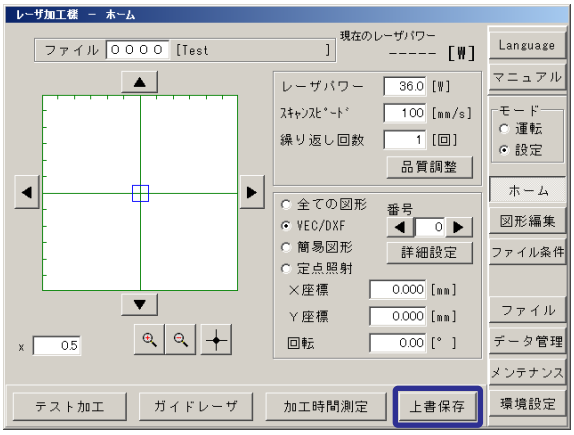
参考

- リモート制御時は、I/O 端子台の LASER SUPPLY IN (X9) またはレーザ励起コマンド (LSR) を用いて、レーザ励起を OFF にします。

2. 必要に応じて、データを保存します。

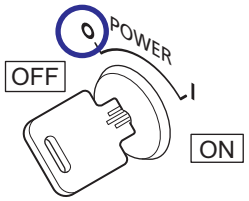
「上書保存」をクリックします。

ファイルを保存しないでレーザ加工機の電源を切ると、編集中のデータは破棄されます。



3. コントローラのキースイッチを OFF にして、システムキーを引き抜きます。

システムキーは安全管理者が適切に保管してください。



3-3 画面操作による運転

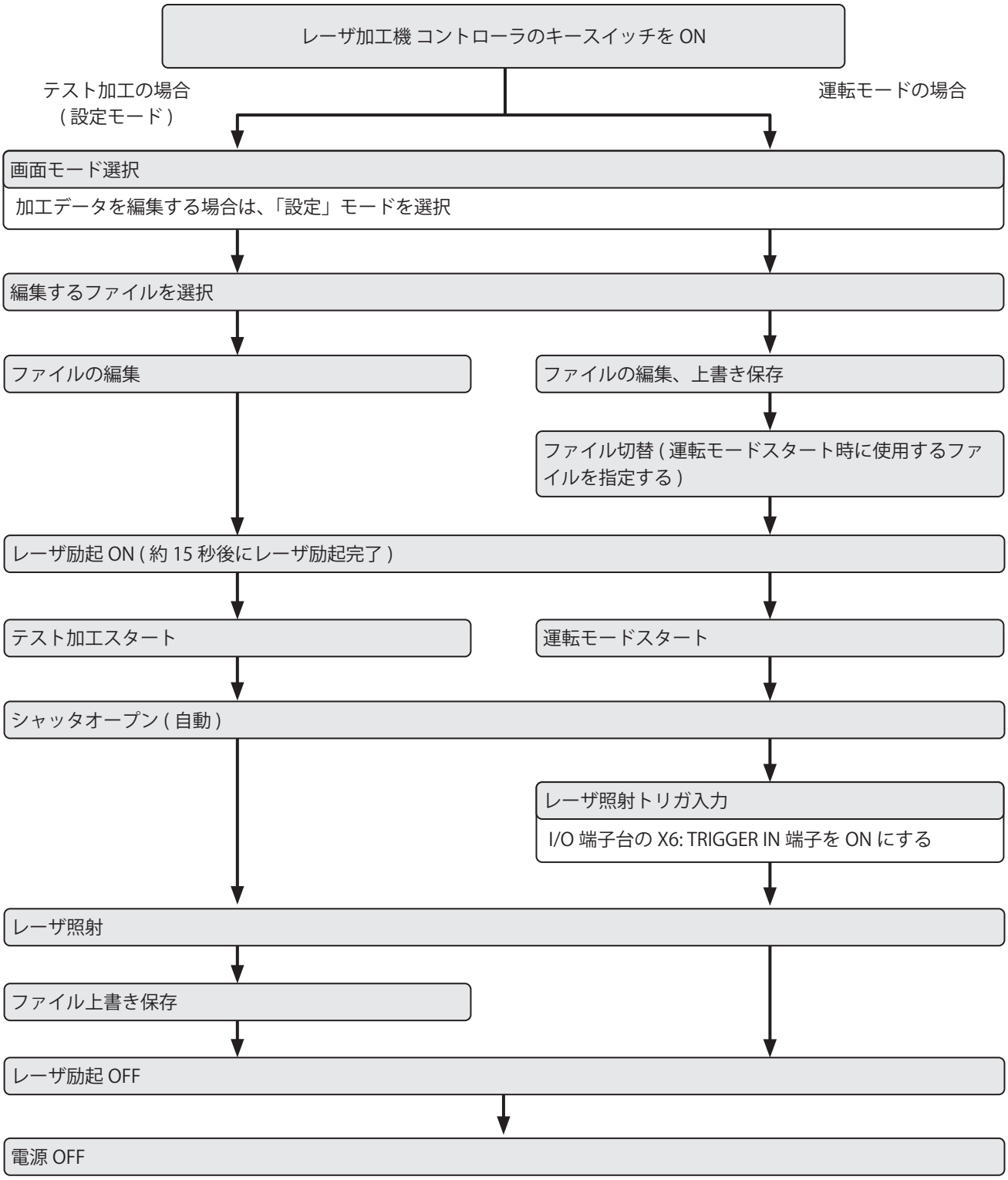
レーザ加工機は、コントローラに接続したディスプレイに表示される画面を操作して、加工データの作成や各種設定を行います。
また、画面操作によって、レーザを照射することも可能です。(テスト加工、運転モード制御)

参考

- 画面の操作、設定方法については、操作マニュアルを参照してください。

3-3-1 画面操作の手順

■ 編集～レーザ照射までの運転例



3-3-2 画面の種類

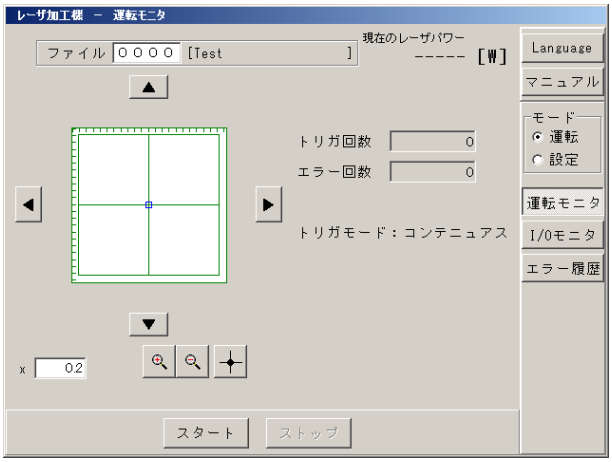
レーザ加工機の操作画面には、「設定モード」と「運転モード」があります。それぞれのモードで、使用する画面が異なります。

参考

・ 画面の操作、設定については操作マニュアルを参照してください。

■ 運転モード

リモートモード制御時や運転モード制御中にレーザ加工機の運転状況を確認する画面モードです。



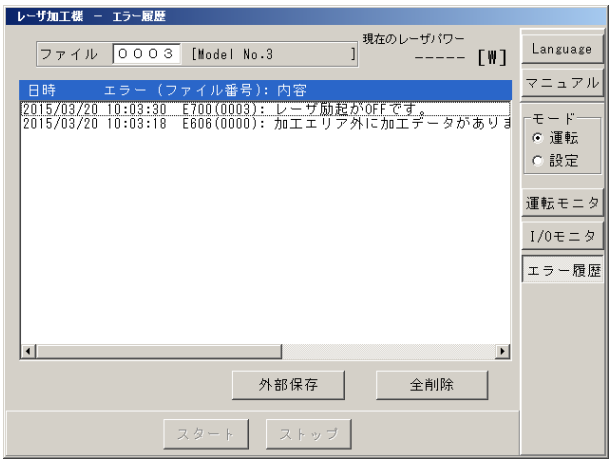
運転モニタ (起動時の画面)

運転中のファイルの加工イメージを表示する



I/O モニタ

I/O の ON/OFF 状態を確認する

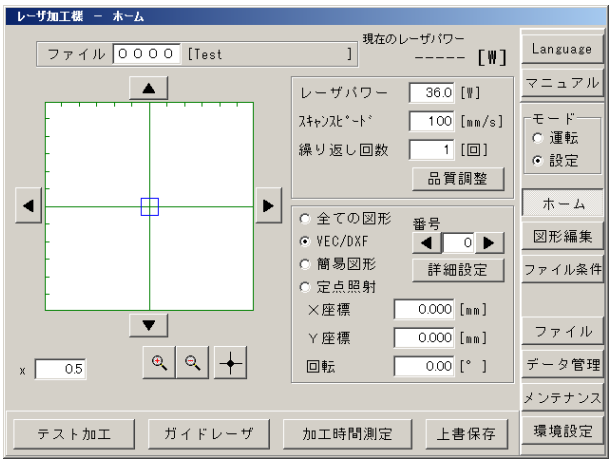


エラー履歴

過去に発生したエラーを表示する

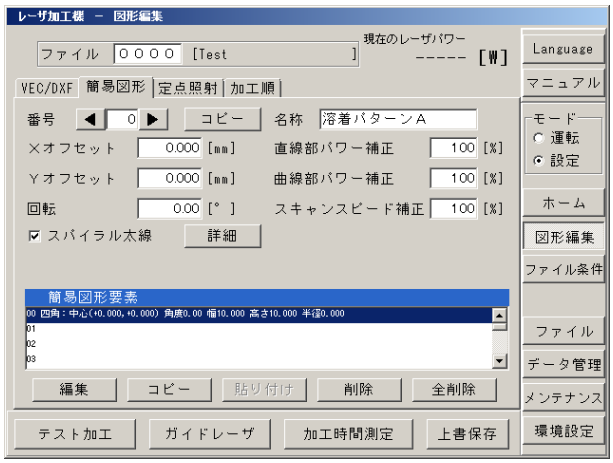
■ 設定モード

加工データ (ファイル) を設定、編集する画面モードです。レーザ加工機の環境設定や保存データの管理などを行うことも可能です。



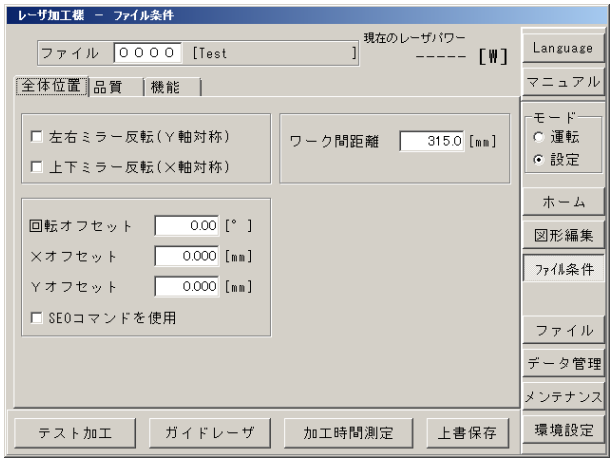
ホーム画面

- 加工データイメージを確認する
- レーザパワーやスキャンスピードを設定する
- 加工データの位置を調整する
- テスト加工を実行する
- ガイドレーザを照射する



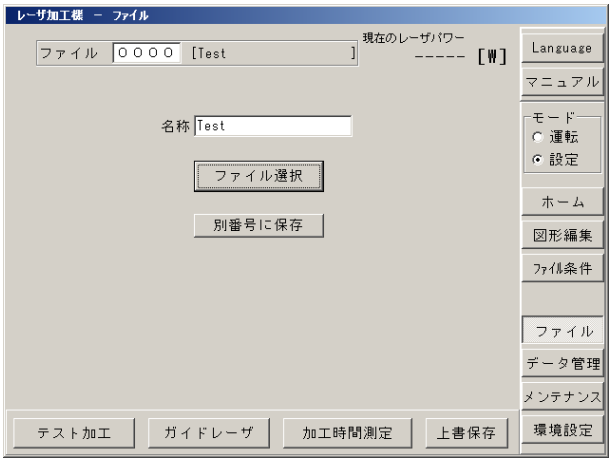
図形編集

- 加工データを作成、変更する
- 加工データのレーザ照射順を変更する



ファイル条件

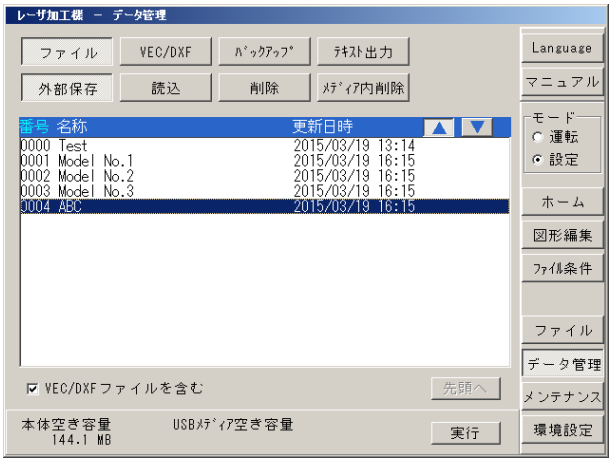
- ファイル内の全データのレイアウトを調整する
- 加工中のレーザパワーの監視条件を設定する



ファイル

設定ファイル (加工データ) の管理に使用する画面です。

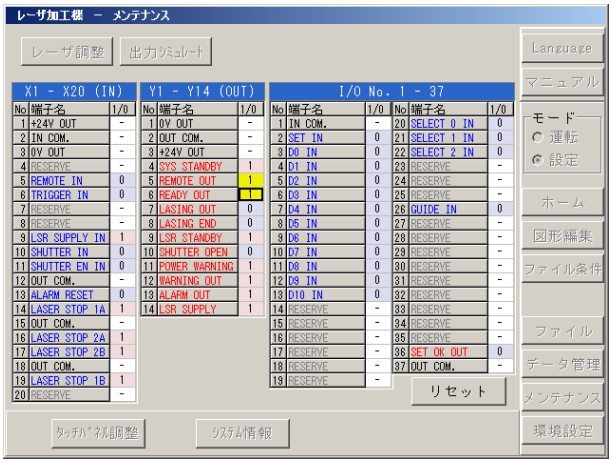
- 使用するファイルを選択する
- ファイル名を設定する
- ファイルを別番号にコピーする



データ管理

レーザ加工機に保存されているデータの管理に使用する画面です。

- 設定ファイル、VEC/DXF ファイルを追加、削除する
- レーザ加工機に保存されているデータのバックアップを取得する
- バックアップデータをレーザ加工機に読み込む

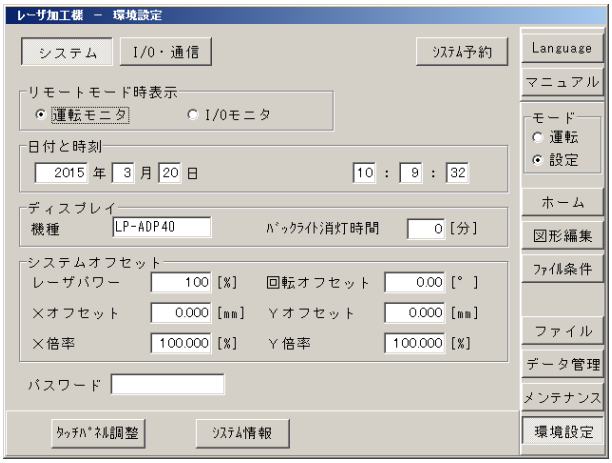


メンテナンス

レーザ加工機のメンテナンス時に使用する画面です。

- 測定用レーザを照射する *
- 出力端子の状態を模擬的に ON/OFF する

* レーザ出力を測定するには、市販のパワーメータが必要です。



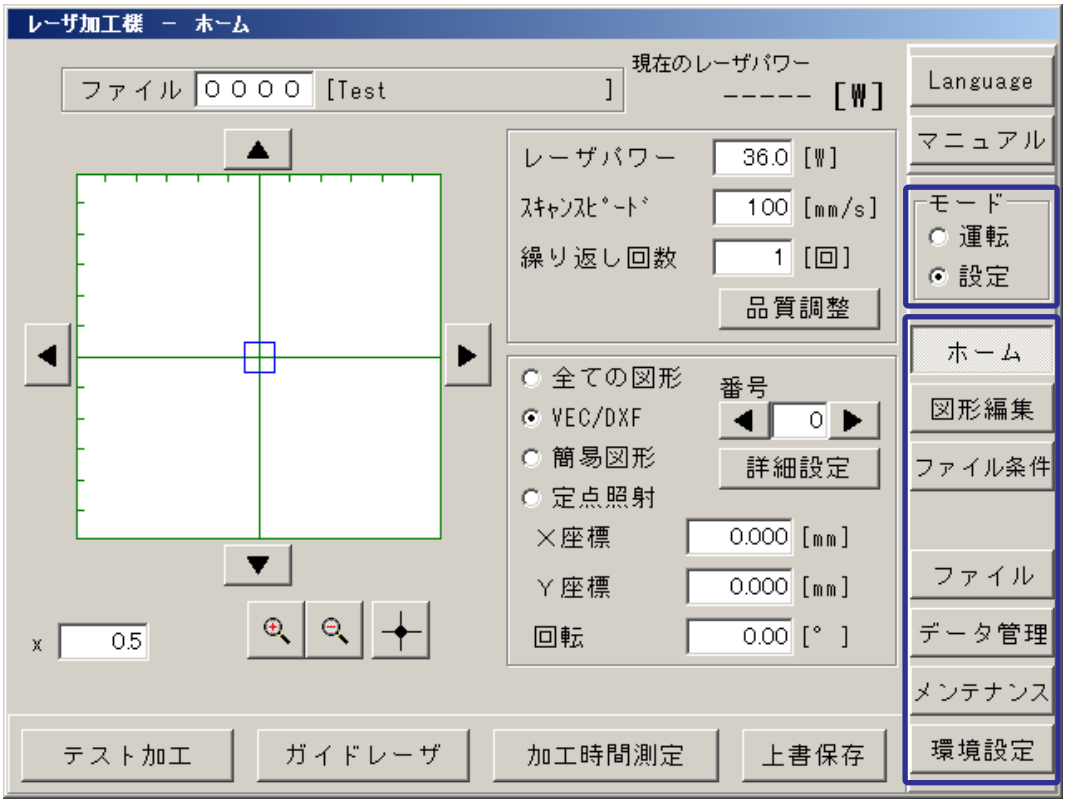
環境設定

レーザ加工機のシステム設定や、通信条件などを設定する画面です。

- 外部機器との入出力、通信条件を設定する
- 設定モード移行時のパスワードを設定する
- レーザ加工機内の全データに対して、レーザパワーやレーザ照射位置のオフセット値を設定する
- システム情報、稼働情報を確認する

3-3-3 画面の切り替え方法

画面の右側に表示されるメニューから、画面モードを選択します。
選択したモード (運転 / 設定) に応じて、右メニューに画面切り替えボタンが表示されます。このボタンをクリックすると、表示画面が切り替わります。



参考

- 環境設定画面でパスワードを設定した場合、画面モードを「運転」から「設定」に切り替える際にパスワードを要求します。
- リモートモード時は、運転モードのみ使用可能です。

重要

- パスワード機能は、誤操作、誤使用の防止を目的とした簡易的な機能です。このパスワードをセキュリティ目的では使用しないでください。

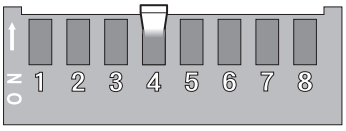
■ パスワードを忘れてしまった場合

環境設定画面でパスワードを設定した場合、画面モードを「運転」から「設定」に切り替える際にパスワードを要求します。
このパスワードを忘れてしまった場合は、以下の手順でパスワードを確認します。

1. コントローラのキースイッチを OFF にします。

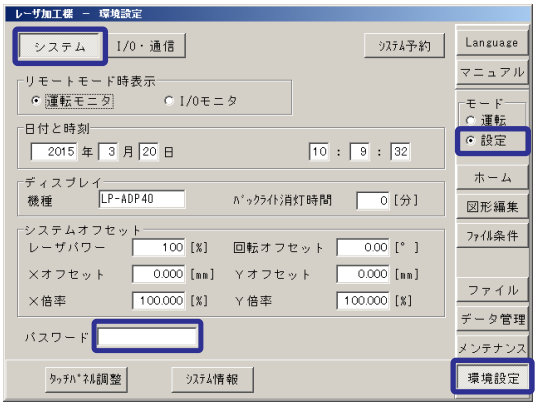
2. コントローラ背面の DIP スイッチ No.4 を ON にします。

設定モード移行時のパスワードロックが解除されます。



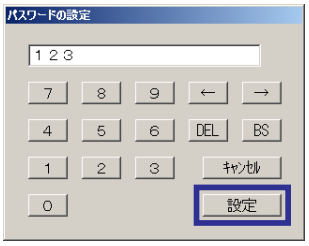
3. コントローラのキースイッチを ON にします。

4. 画面を「設定モード」にして、「環境設定」-「システム」を選択します。



5. パスワードの入力欄をクリックします。

6. 現在登録されているパスワードが表示されます。



7. パスワードを変更する場合は、新しいパスワードを入力して「設定」をクリックします。

- パスワードを変更しない場合は、「キャンセル」をクリックします。
- パスワードを使用しない場合は、空欄にして「設定」をクリックします。

8. パスワードを有効にするには、コントローラのキースイッチを OFF にし、DIP スイッチ No.4 を OFF に戻します。

3-3-4 テスト加工と運転モード

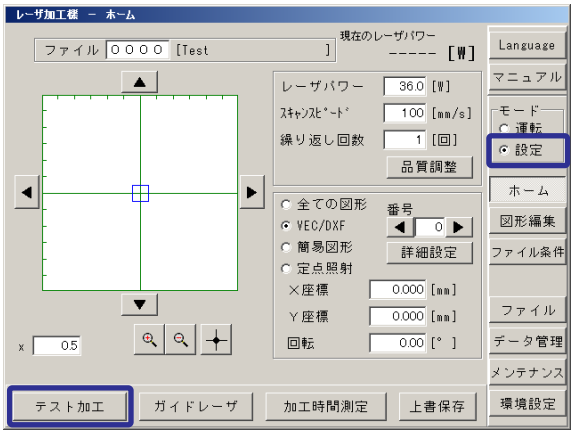
画面操作による制御では、以下の方法でレーザを照射します。

■ テスト加工の手順

テスト加工は、手動でレーザ照射を実行します。

1. 画面モードを「設定」にして、以下のいずれかの画面を選択します。

- ホーム
- 図形編集
- ファイル条件
- ファイル



2. コントローラのレーザ励起スイッチを押して、レーザ励起を ON にします。

3. 「テスト加工」をクリックします。

4. レーザ照射の確認ダイアログが表示されます。「OK」をクリックすると、レーザを照射します。

参考

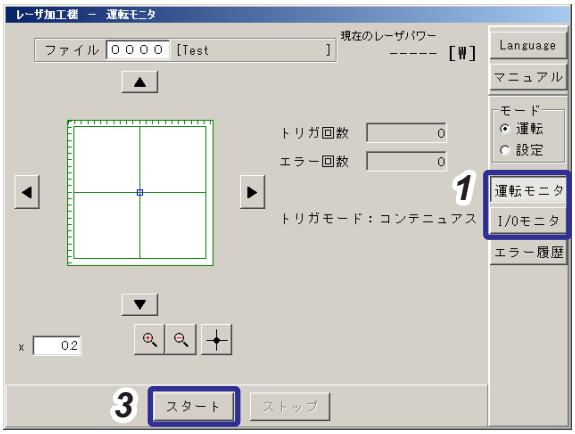
- テスト加工後に「レーザ照射の一時休止を検出しました」というメッセージが出た場合は、ファイル条件のデータ生成モードを「バッチ」に変更してください。
- テスト加工の前に加工時間測定を実施すると、レーザ休止の有無を事前に確認することが可能です。

■ 運転モードのスタート手順

運転モードをスタートすると、レーザ照射開始信号をスイッチやセンサなどの I/O 端子台に接続された機器から制御する運転状態になります。

1. 画面モードを「運転」にして、以下のいずれかの画面を選択します。

- 運転モニタ
- I/O モニタ



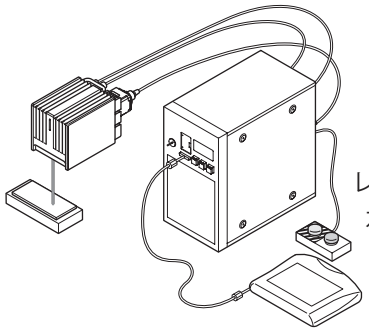
2. コントローラのレーザ励起スイッチを押して、レーザ励起を ON にします。

3. 「スタート」をクリックします。

運転モードがスタートすると、レーザ加工機はレーザ照射開始信号待ちの状態になります。

4. I/O 端子台の X6: TRIGGER IN を ON にすると、レーザを照射します。

I/O 端子台の X6: TRIGGER IN に、スイッチやセンサなどの機器を接続してレーザ照射開始信号を入力します。



レーザ照射トリガ用スイッチ

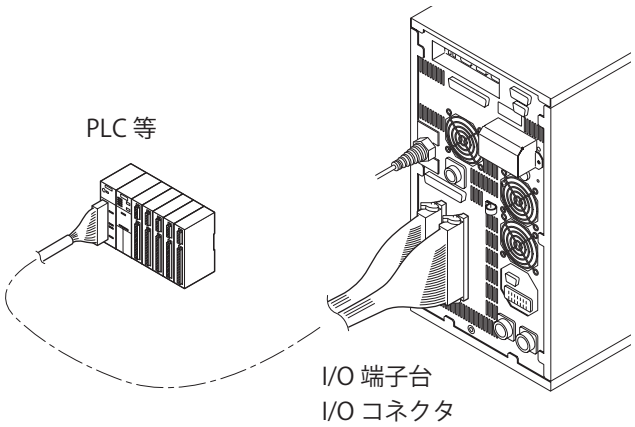
3-4 外部機器による運転

3-4-1 外部制御を用いた運転方法

レーザ加工機 VL-W1 シリーズを外部制御する場合、以下の方法があります。

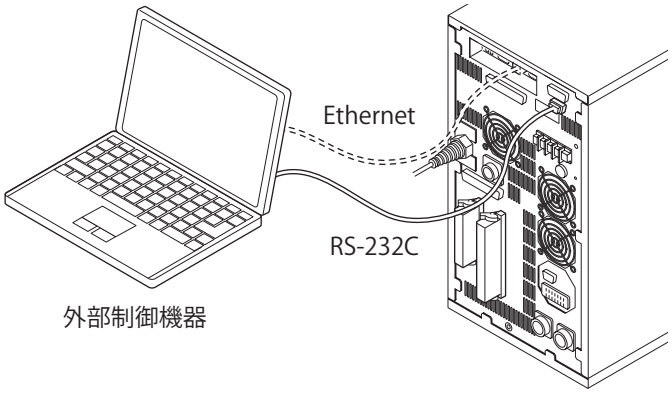
I/O による外部制御 (リモートモード)

レーザ加工機に搭載されている各種 I/O 信号を用いて、PLC 等の外部機器からレーザ加工機を制御します。
詳しくは、「第 4 章 I/O による外部制御」（82 ページ）を参照してください。



シリアル通信コマンド (RS-232C/Ethernet) による外部制御 (リモートモード)

通信コマンドを用いて PLC 等の外部機器からレーザ加工機を制御する場合、RS-232C または Ethernet を使用します。
詳しくは、「第 5 章 通信コマンドによる外部制御」（122 ページ）およびシリアル通信コマンドガイドを参照してください。

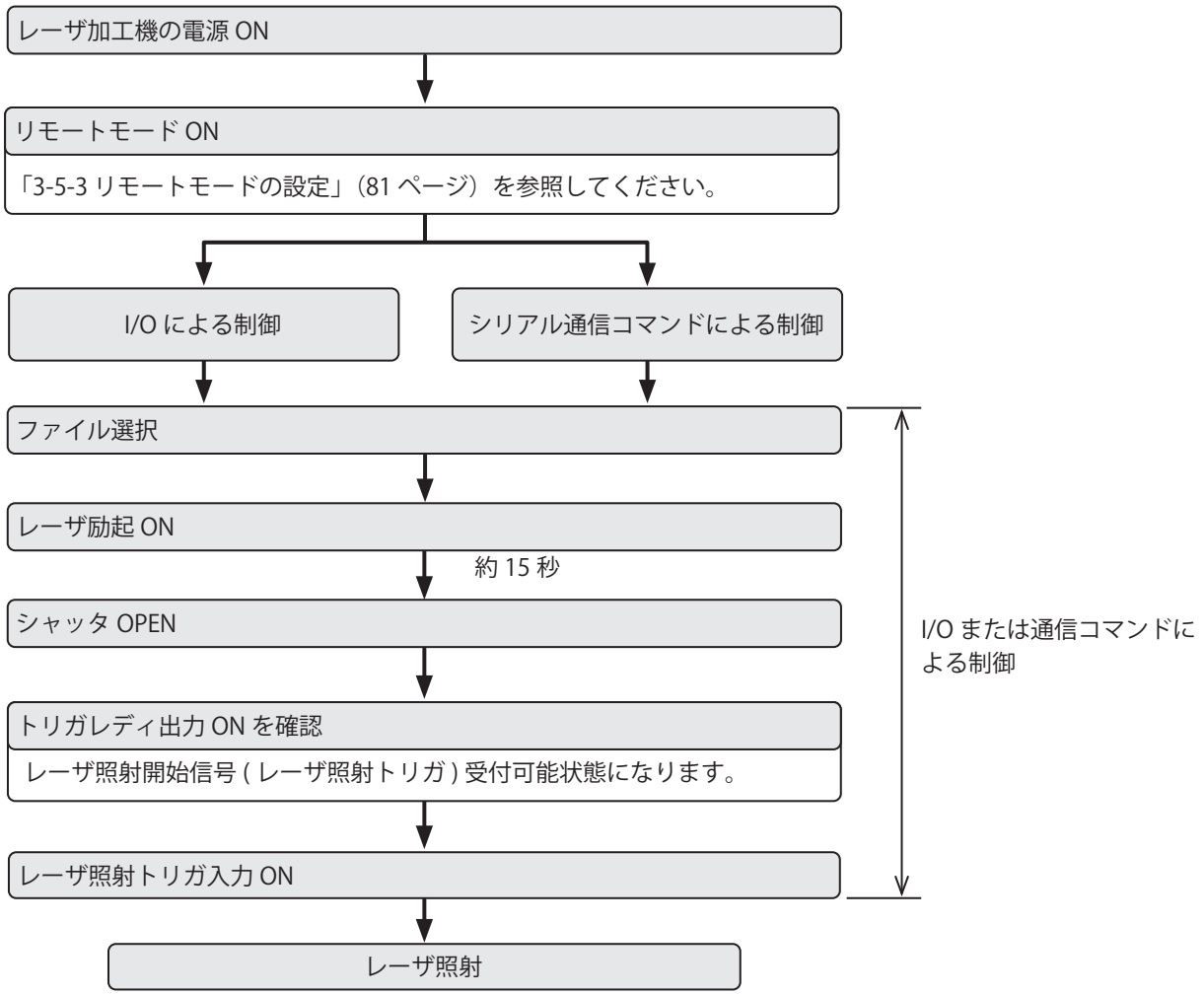


参考

- I/O とシリアル通信コマンドを併用して外部制御を行なうことも可能です。
- レーザ照射トリガのみ I/O から入力して、その他の設定は画面操作で行う場合は、運転モードを使用してください。運転モードについては、「3-3-4 テスト加工と運転モード」（74 ページ）を参照してください。
- 加工中のレーザパワーをシリアル通信データで出力する際の設定、通信条件については、「第 6 章 レーザパワーモニタ機能」（129 ページ）を参照してください。

3-4-2 外部制御時の運転手順

■ PLC などの外部制御機器からレーザ加工機を制御する場合の運転例



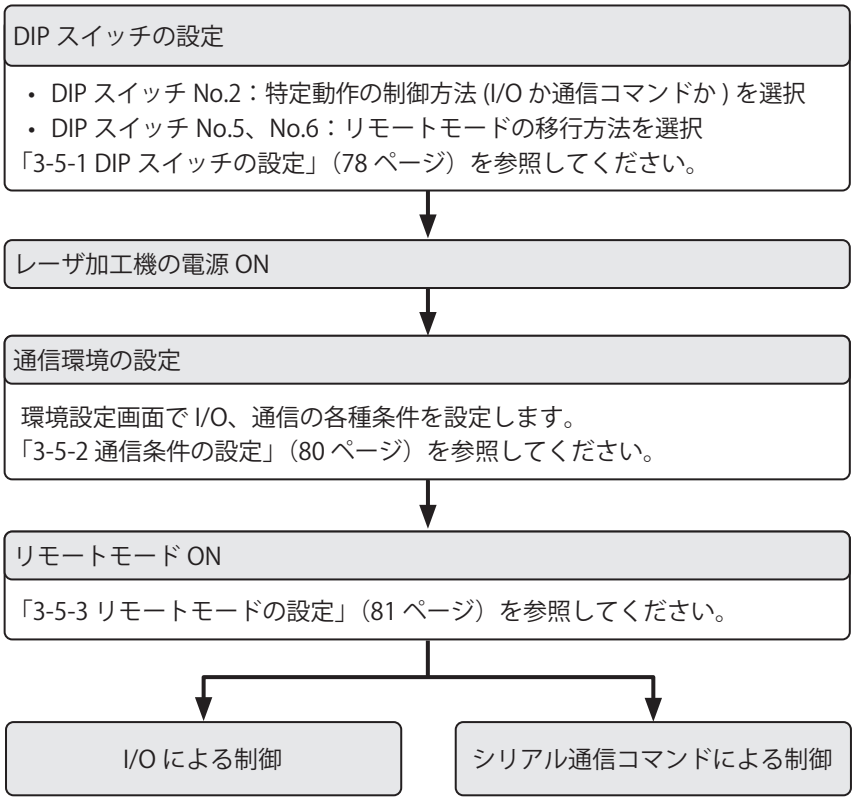
参考

- I/O とシリアル通信コマンドを併用して外部制御を行なうことも可能です。
- 外部制御を行う前に、事前に I/O と通信の環境設定が必要です。「3-5 外部制御の準備」（77 ページ）を参照してください。

3-5 外部制御の準備

I/O やシリアル通信コマンドを用いてレーザ加工機を外部制御する場合、事前に以下の設定が必要です。

■ 外部制御の準備フロー



3-5-1 DIP スイッチの設定

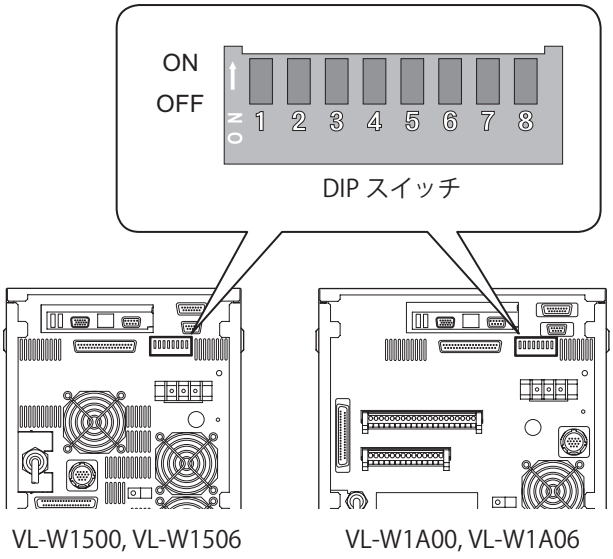
コントローラ背面の DIP スイッチで、外部制御時のレーザ加工機の動作設定を選択します。

参考

- DIP スイッチは初期設定では全て OFF に設定されています。
- DIP スイッチは電源を OFF にした状態で設定してください。
- DIP スイッチに関する詳細は「1-6-3 DIP スイッチ」（38 ページ）を参照してください。

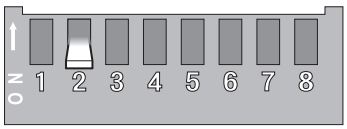
1. レーザ加工機の電源を OFF にします。

2. コントローラ背面の DIP スイッチのカバーを外します。



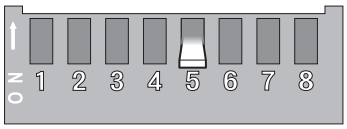
コントローラ背面

3. 特定の動作に関して、I/O で制御するか、通信コマンドで制御するかを DIP スイッチ No.2 で選択します。



DIP スイッチ No.2	特定動作の制御方法
ON	以下の動作をシリアル通信コマンドで制御する • レーザ励起 (LSR) • シャッタ開閉 (SHT) • ガイドレーザ (GID) • 測定用レーザ照射 (SPT)
OFF (初期設定)	以下の動作を I/O で制御する • レーザ励起 • シャッタ開閉 • ガイドレーザ照射

4. リモートモードの設定方法を DIP スイッチ No.5 で選択します。

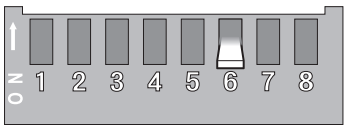


DIP スイッチ No.5	リモートモードの設定方法
ON	I/O 端子台の No. X5: REMOTE IN を使用する
OFF(初期設定)	コントローラ前面のリモートスイッチを使用する

参考

- リモートモードの切替方法を I/O に設定 (DIP スイッチ No.5 を ON) した場合、コントローラ前面のリモートスイッチを用いてリモートモードを切り替えることはできません。

5. DIP スイッチ No.5 が OFF (コントローラ前面のリモートスイッチを使用する設定) の場合は、DIP スイッチ No.6 でレーザ加工機起動時のリモートモード状態を選択します。



DIP スイッチ No.6	起動時のリモートモード状態
ON	起動時はリモートモード ON
OFF (初期設定)	起動時はリモートモード OFF

参考

- DIP スイッチ No.5 と No.6 の両方を ON にして使用することはできません。
- リモートモード ON で起動する設定 (DIP スイッチ No.6 を ON) にした場合、I/O を用いてリモートモードを切り替えることはできません。

⚠警告

- DIP スイッチ No.5 または No.6 を ON で使用する場合、安全対策として、インターロック等によるレーザ照射停止後のレーザ再励起は手動操作で行なうシステムを構築してください。

6. DIP スイッチのカバーを取り付けます。

重要

- DIP スイッチのカバーを取り外した状態でレーザ加工機を運転しないでください。コントローラ内部に粉塵が侵入して故障の原因となるおそれがあります。

7. レーザ加工機の電源を ON にします。

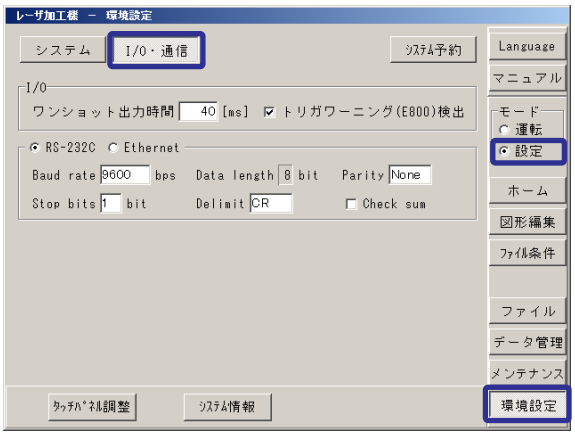
DIP スイッチで設定した項目がレーザ加工機に反映されます。

3-5-2 通信条件の設定

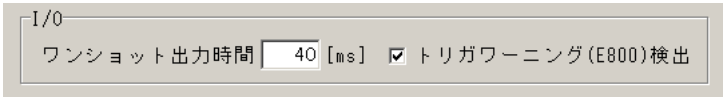
I/O やシリアル通信コマンドを用いてレーザ加工機を外部制御する場合、事前に環境設定画面で入出力および通信の条件を設定します。

1. 画面を「設定モード」にします。

2. 右メニューの「環境設定」を選択し、「I/O・通信」をクリックします。



3. I/O を使用する場合は、以下の出力条件を設定します。

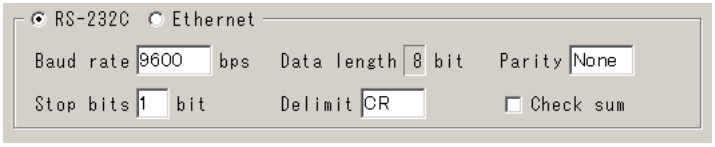


- ワンショット出力時間
  LASING END OUT (Y8) (レーザ照射終了出力) や SET OK OUT (No.36) (確定完了出力) など、ワンショットで出力する信号の出力時間を設定します。
  設定範囲：20ms ～ 510ms (初期値 40ms)

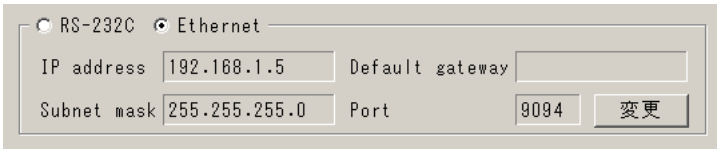
- トリガワーニング (E800) 検出
  シャッタが開いている状態で、受け付けられない無効なレーザ照射トリガが入力された場合に、ワーニングとして出力するか (有効)、出力しないか (無効) を設定します。(初期設定：有効)

4. シリアル通信コマンドを使用する場合は、RS-232C または Ethernet の通信条件を設定します。

- RS-232C を使用する場合：
  外部制御機器とレーザ加工機の通信条件を合わせて設定します。



- Ethernet を使用する場合：
  ネットワーク環境に応じて、通信条件を設定します。



参考

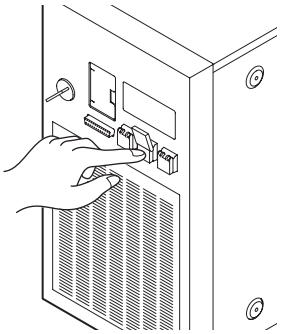
- レーザ加工機は、I/O と通信コマンドを併用して制御することが可能です。
- RS-232C (外部制御用) と Ethernet を併用することはできません。
- 環境設定画面で変更した内容は、上書き保存をしないでもレーザ加工機に反映、保存されます。
- RS-232C を使用する場合は、外部制御機器の通信ポート設定の「フロー制御」を「none (なし)」に設定してください。

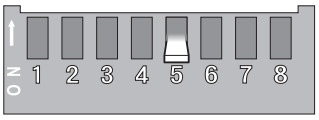
3-5-3 リモートモードの設定

I/O やシリアル通信コマンドを用いてレーザ加工機を外部制御する場合、以下のいずれかの方法でレーザ加工機をリモートモードにします。

リモートスイッチによるリモートモード切替

コントローラ前面のリモートスイッチを ON にします。

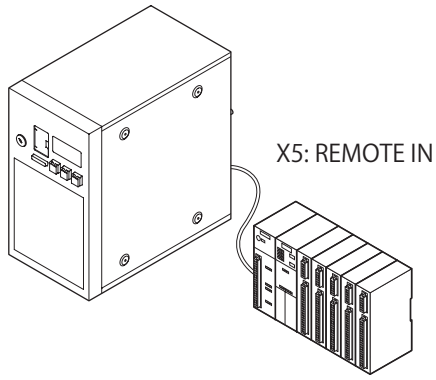


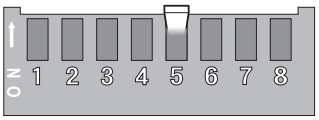


DIP スイッチ No.5 が OFF になっているかを確認してください。
「1-6-3 DIP スイッチ」（38 ページ）を参照してください。

I/O によるリモートモード切替

コントローラ背面の I/O 端子台の REMOTE IN (X5) を ON にします。





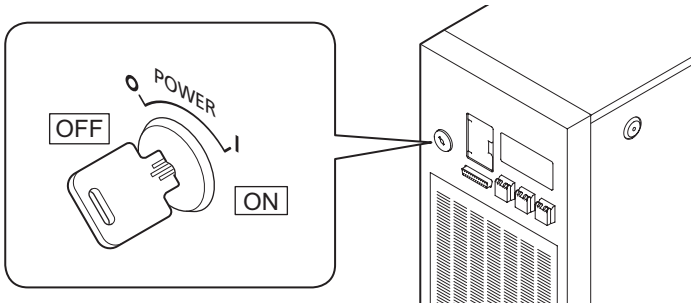
DIP スイッチ No.5 が ON になっているかを確認してください。
「1-6-3 DIP スイッチ」（38 ページ）を参照してください。

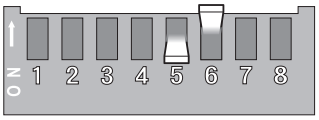
参考

- DIP スイッチ No.5 が ON の場合、コントローラ前面のリモートスイッチでは、リモートモードの ON/OFF は制御できません。

リモートモード状態で起動する

レーザ加工機のキースイッチを ON にすると、リモートモードでシステムが起動します。リモートモードの解除と再設定は、コントローラ前面のリモートスイッチを使用します。





DIP スイッチ No.5 が OFF、DIP スイッチ No.6 が ON になっているかを確認してください。
「1-6-3 DIP スイッチ」（38 ページ）を参照してください。

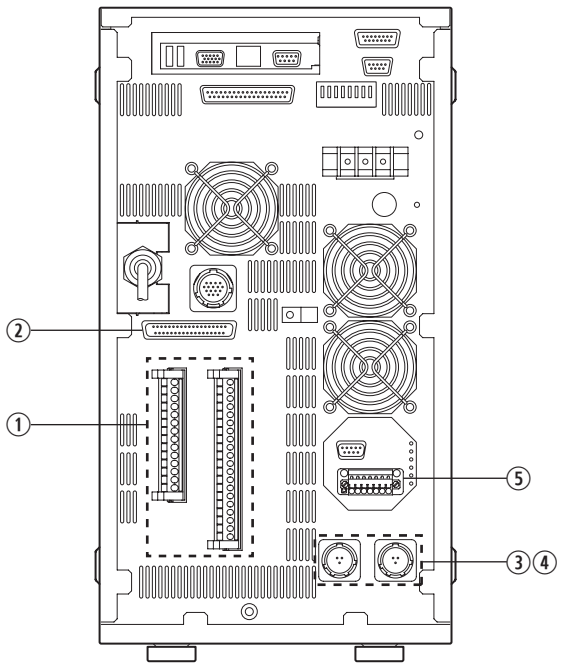
参考

- DIP スイッチ No.6 が ON の場合、I/O からリモートモードを切り替えることはできません。
- DIP スイッチ No.6 が ON の場合、コントローラ前面のリモートスイッチでもリモートモードの ON/OFF が制御可能です。

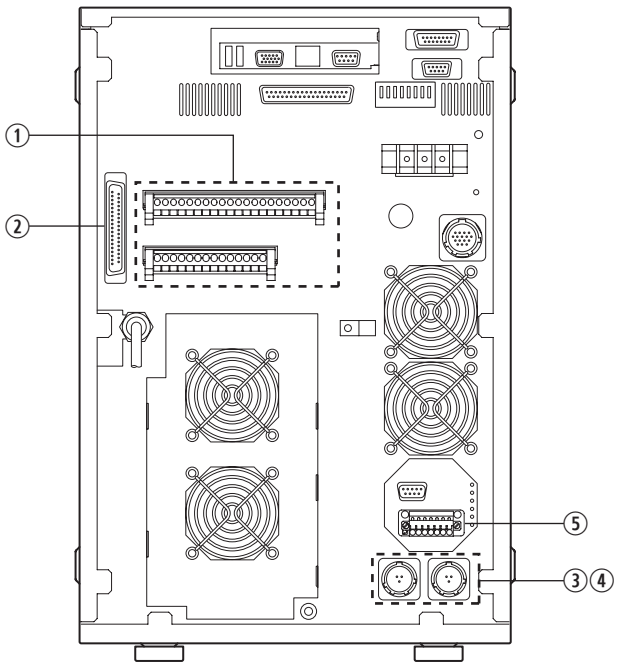
第 4 章　I/O による外部制御

4-1 I/O インタフェースの種類

本製品は、I/O インタフェースとして以下のコネクタ、ターミナルをコントローラ背面に搭載しています。



VL-W1500, VL-W1506



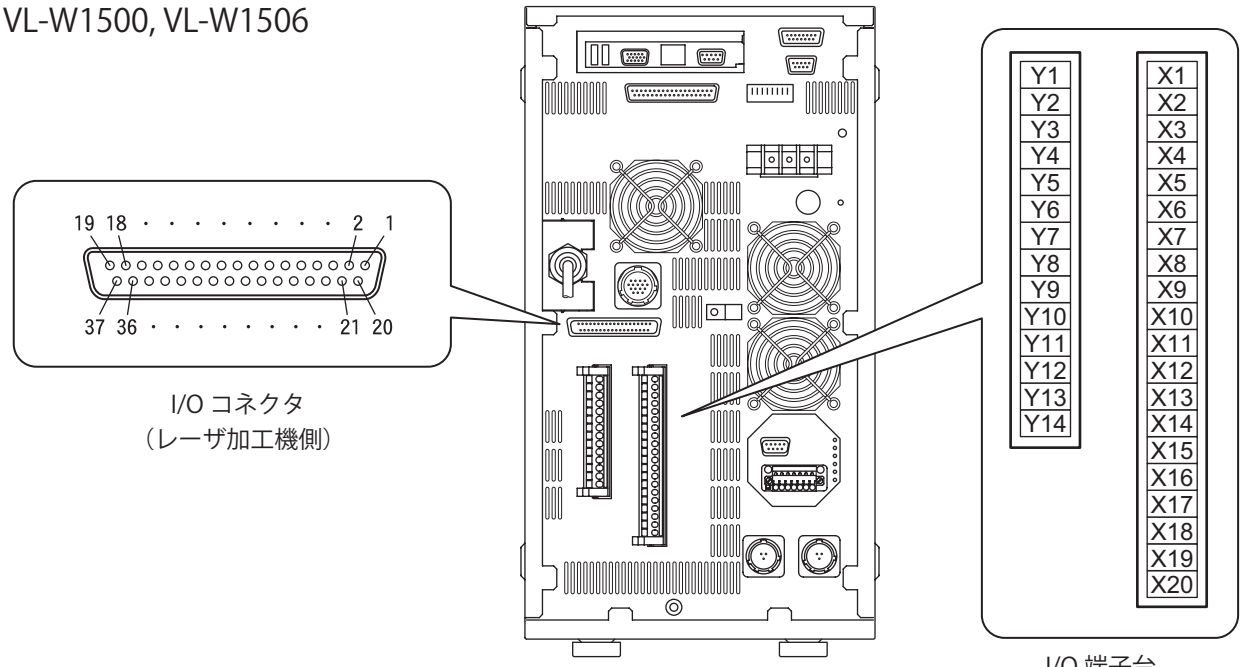
VL-W1A00, VL-W1A06

No.	名称	説明
①	I/O 端子台	レーザ加工機を外部制御するための入出力です。 「4-2 I/O 端子台と I/O コネクタ」（84 ページ）を参照してください
②	I/O コネクタ	
③	インターロックコネクタ 1	開放時にレーザ放射を停止する、インターロックシステムを構築するための入出力です。 「4-4 インターロックコネクタ」（104 ページ）を参照してください。
④	インターロックコネクタ 2	
⑤	シャッタ閉出力ターミナル (端子 No.1-3)	内部シャッタが閉じている状態を表す出力です。装置の安全監視システムを構築するために使用します。「4-5 シャッタ閉出力」（108 ページ）を参照してください。

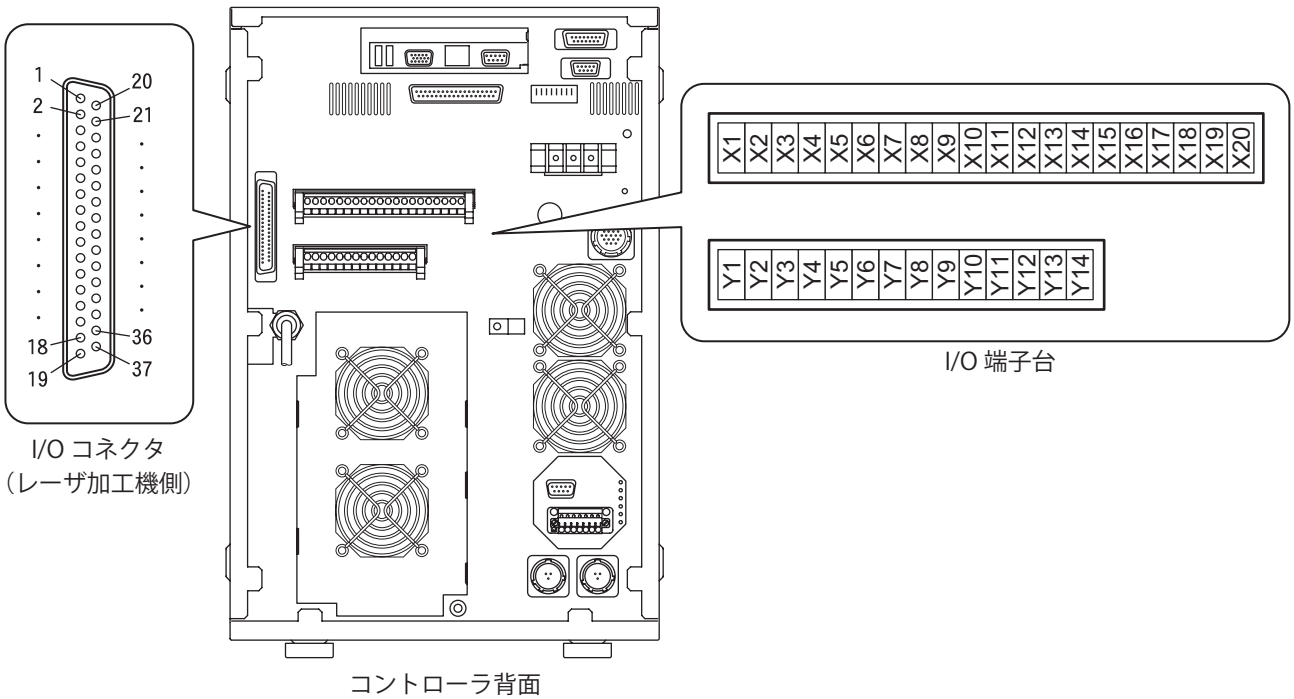
4-2 I/O 端子台と I/O コネクタ

本製品の外部制御用 I/O インタフェースとして、I/O 端子台と I/O コネクタを用意しています。
- I/O 端子台：レーザ加工機を制御する基本的な入出力を搭載しています。
- I/O コネクタ：ファイル番号の選択などのデータ設定用入出力および特定の機能に関する入出力を搭載しています。

■ VL-W1500, VL-W1506



■ VL-W1A00, VL-W1A06



参考

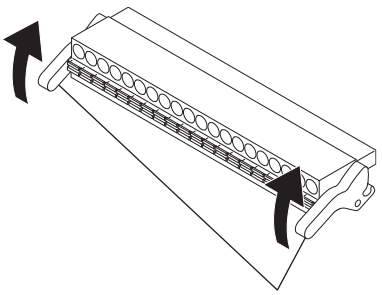
- I/O 端子台、I/O コネクタを用いてレーザ加工機を外部制御する場合、事前に環境設定が必要です。「3-5 外部制御の準備」（77 ページ）を参照してください。

■ コネクタの仕様と型式

コネクタ種類		型式	メーカ名
I/O 端子台	レーザ加工機側： 専用コネクタ	• 入力側： MSTBVA 2.5/20-G-5.08-LR • 出力側： MSTBVA 2.5/14-G-5.08-LR	フエニックス・コンタクト株式会社
	ユーザ側： 専用コネクタ	付属品 • 入力側： FKC_2.5/20-ST-5.08-LR • 出力側： FKC_2.5/14-ST-5.08-LR	
I/O コネクタ	レーザ加工機側： D-sub 37 ピン・メス (ネジ寸法 : M2.6・メス)	—	ヒロセ電機株式会社
	ユーザ側： D-sub 37 ピン・オス (ネジ寸法 : M2.6・オス)	付属品 • コネクタ：HDCB-37PF (05) • コネクタカバー：HDC-CTH 1(10)	

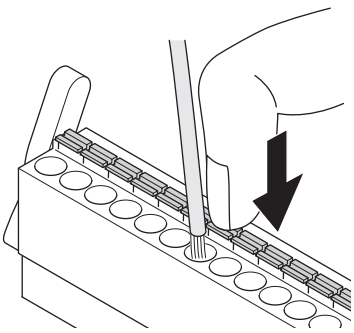
■ I/O 端子台の接続

I/O 端子台のフックを上げて、コントローラから端子台を取り外します。

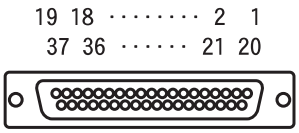


フック

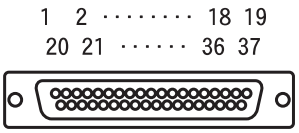
I/O 端子台の配線時およびショートバーの取り外し時には、図のように、配線口の隣にある四角いツマミを押して、配線口を開いてください。



■ I/O コネクタ端子の配置



レーザ加工機側
(メス)



ユーザ側：付属品
(オス)

*接続面から見た図です

4-2-1 I/O 端子台の信号名と内容

I/O 端子台には、レーザ加工機を制御する基本的な入出力を搭載しています。

■ 信号名一覧

端子No.	名称
X1	24V OUT 内部電源 24V
X2	IN COM. 入力コモン
X3	0V OUT 内部電源 0V
X4	RESERVE システム予約
X5	REMOTE IN リモートモード入力
X6	TRIGGER IN レーザ照射トリガ入力
X7	RESERVE システム予約
X8	RESERVE システム予約
X9	LASER SUPPLY IN レーザ励起入力
X10	SHUTTER IN シャッタ開入力
X11	SHUTTER ENABLE IN シャッタ開許可入力
X12	OUT COM. 出力コモン
X13	ALARM RESET IN アラームリセット入力
X14	LASER STOP 1A IN レーザ停止 1A 入力
X15	OUT COM. 出力コモン
X16	LASER STOP 2A IN レーザ停止 2A 入力
X17	LASER STOP 2B IN レーザ停止 2B 入力
X18	OUT COM. 出力コモン
X19	LASER STOP 1B IN レーザ停止 1B 入力
X20	RESERVE システム予約

端子No.	名称
Y1	0V OUT 内部電源 0V
Y2	OUT COM. 出力コモン
Y3	24V OUT 内部電源 24V
Y4	SYSTEM STANDBY OUT システム起動完了出力
Y5	REMOTE OUT リモートモード出力
Y6	READY OUT トリガレディ出力
Y7	LASING OUT レーザ照射中出力
Y8	LASING END OUT レーザ照射終了出力
Y9	LASER STANDBY OUT レーザ励起完了出力
Y10	SHUTTER OPEN OUT シャッタ開出力
Y11	POWER WARNING OUT レーザパワーワーニング出力
Y12	WARNING OUT ワーニング出力
Y13	ALARM OUT アラーム出力
Y14	LASER SUPPLY OUT レーザ励起出力

参考

- 内部電源 (X1, X3, Y1, Y3) は、レーザ加工機を単体で動かす場合の電源としてご使用ください。外部電源を使用する場合は何も接続しないでください。
- RESERVE (システム予約) 端子には、何も接続しないでください。
- X12, X15, X18, Y2 は内部で接続されており、共通の端子です。
- 出荷時は、X11-X12, X14-X15, X16-X17-X18, X18-X19 がそれぞれ短絡されています。詳しくは、「4-3-1 出荷時の配線」（99 ページ）を参照してください。
- 端子台の接続についての詳細は、「4-3 I/O 端子台の接続」（99 ページ）を参照してください。

■ I/O 端子台の入力信号動作

参考

- 本項目に記載している ON/OFF は、動作の ON/OFF を表します。電圧レベル (High/Low) を表すものではありません。

端子No.	名称および説明
X1	24V OUT：内部電源 (入出力用電源) +24V DC (最大出力電流 300mA) レーザ加工機を単独で動かすための電源です。 X1, Y3 は内部で接続されており、共通の端子です。

重要

- 内部電源 24V(X1 および Y3) の 0V には、必ず X3 または Y1 を使用してください。外部電源と内部電源を混在しないでください。
- 外部電源を使用する場合は、ここへは何も接続しないでください。
- 内部電源 (X1, X3, Y1, Y3) を使用する場合は、外部機器へ供給する電流と I/O 端子台・I/O コネクタ入出力で消費する電流の合計が 300mA を超えないようにしてください。

X2	IN COM.：入力コモン I/O 端子台、I/O コネクタの各入力のコモン端子です。I/O 端子台の IN COM. (X2) と I/O コネクタの IN COM. (No.1) は内部で接続されており、共通の端子です。 NPN 接続の場合は、制御電源の＋（プラス）側を、PNP 接続の場合は、制御電源の－（マイナス）側を接続します。 詳しくは、「4-3-2 コモン端子の接続」（100 ページ）を参照してください。

重要

- I/O 端子台と I/O コネクタのコモン端子の電源を逆に配線しないでください。レーザ加工機の故障の原因となります。
  I/O 端子台のコモン端子に電源を接続している場合、I/O コネクタのコモン端子には電源の接続は不要です。

X3	0V OUT：内部電源 (入出力用電源) 0V レーザ加工機を単独で動かすための電源です。 Y1, X3 は内部で接続されており、共通の端子です。

重要

- 内部電源 0V (X3 および Y1) の電源には、必ず X1 または Y3 を使用してください。外部電源と内部電源を混在しないでください。
- 外部電源を使用する場合は、ここへは何も接続しないでください。

X4	RESERVE：システム予約 何も接続しないでください。
X5	REMOTE IN：リモートモード入力 入力が ON の期間中、レーザ加工機がリモートモード (外部機器からレーザ加工機を制御するモード) になり、I/O およびシリアル通信コマンドによる外部制御が可能です。 本端子は、DIP スイッチの No.5 が ON に設定されている場合に使用可能です。 「3-5-3 リモートモードの設定」（81 ページ）を参照してください。
X6	TRIGGER IN：レーザ照射トリガ入力 レーザ照射開始信号です。入力 ON のエッジでレーザ照射を開始します。READY OUT (Y6) が ON の時に入力可能です。 トリガモードが「シングル」の場合は、TRIGGER IN の入力 ON エッジごとにレーザを照射します。 トリガモードが「コンテニュアス」の場合は、TRIGGER IN が ON の期間中、レーザ照射動作を繰り返します。

参考

- トリガディレイ時間を設定したファイルを選択している場合は、TRIGGER IN (X6) を入力後、ディレイ時間が経過してからトリガ処理動作 (レーザ照射) を開始します。
- トリガモードは、レーザ加工機のファイル条件画面でファイルごとに設定します。

端子No.	名称および説明
X7 X8	RESERVE：システム予約 RESERVE：システム予約 何も接続しないでください。
X9	LASER SUPPLY IN：レーザ励起入力 入力 ON の期間中レーザを励起 (照射可能状態に) します。 本端子を ON にしてからレーザ励起が完了するまでに約 15 秒かかります。 本端子は、DIP スイッチの No.2 が OFF に設定されている場合に使用可能です。
X10	SHUTTER IN：シャッタ開入力 入力 ON の期間中ヘッド部の内部シャッタを開きます。SHUTTER ENABLE IN (X11) が ON の時に本端子制御が有効になります。 SHUTTER IN の ON/OFF を入力してから、実際にシャッタが開閉するまでに、200ms 程度～最大 1 秒のディレイ時間がかかります。 本端子は、DIP スイッチの No.2 が OFF に設定されている場合に使用可能です。
X11	SHUTTER ENABLE IN：シャッタ開許可入力 入力 ON の期間中 SHUTTER IN (X10) の制御が有効になります。シャッタの開閉を SHUTTER IN (X10) のみで制御する場合は、SHUTTER ENABLE IN (X11) と OUT COM. (X12 または X15, X18, Y2) を短絡してください。

⚠警告	• SHUTTER IN (X10) および SHUTTER ENABLE IN (X11) を非常停止やインターロックとして使用しないでください。 レーザ照射中に SHUTTER IN または SHUTTER ENABLE IN を OFF にしても、レーザ照射動作が完了するまではシャッタは閉じません。

X12	OUT COM.：出力コモン I/O 端子台、I/O コネクタの各出力のコモン端子です。X12, X15, X18, Y2 は内部で接続されており、共通の端子です。 NPN 接続の場合は、制御電源の－（マイナス）側を、PNP 接続の場合は、制御電源の＋（プラス）側を接続します。
X13	ALARM RESET IN：アラームリセット入力 アラーム状態からシステムを復帰する際のリセット入力です。 アラームの要因を取り除いて安全を確認した後、この入力を ON にしてください。 アラームリセットで復帰できるエラーは、以下のものです。 • E004 • E011 • E260 • E700 ハードウェアやシステムの異常に起因するその他のアラームなど、リセットできないアラームの場合は、レーザ加工機を再起動してください。

<table>
<tr><th>端子№</th><th>名称および説明</th></tr>
<tr><td>X14
X19
X16
X17</td><td>LASER STOP 1A IN：レーザ停止 1A 入力
LASER STOP 1B IN：レーザ停止 1B 入力
LASER STOP 2A IN：レーザ停止 2A 入力
LASER STOP 2B IN：レーザ停止 2B 入力
レーザの照射を停止したい場合や、一時的にレーザを照射できない状態にしたい場合に使用する端子です。
この端子が開放されると (LASER STOP 1A/1B IN (X14, X19) または LASER STOP 2A/2B IN (X16, X17) と OUT COM. との間を OPEN にすると)、レーザを照射できない状態になります。
端子および開放時の状態により、レーザ加工機は以下のように動作します。詳細は「安全対策機能入力時のレーザ加工機動作」（92 ページ）を参照してください。
<table>
<tr><th>端子</th><th>開放時の状態</th><th>内部シャッタ</th><th>レーザ励起</th></tr>
<tr><td rowspan="2">LASER STOP 1A IN (X14) - OUT COM.
LASER STOP 1B IN (X19) - OUT COM.</td><td>レーザ非照射時</td><td>閉じる</td><td>ON を保持</td></tr>
<tr><td>レーザ照射時</td><td>閉じる</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>LASER STOP 2A IN (X16) - OUT COM.
LASER STOP 2B IN (X17) - OUT COM.</td><td>常時同一動作</td><td>閉じる</td><td>OFF</td></tr>
</table>
安全に関わる機能は機械的に遮断する必要があるため、無電圧接点 (ドライ接点) で接続することを推奨します。
なお、レーザ励起をハードウェア的に遮断する際は、本端子ではなく、インターロック入力を使用してください。</td></tr>
<tr><td>X15
X18</td><td>OUT COM.：出力コモン
OUT COM.：出力コモン
I/O 端子台、I/O コネクタの各出力のコモン端子です。X12, X15, X18, Y2 は内部で接続されており、共通の端子です。
NPN 接続の場合は、制御電源のー（マイナス）側を、PNP 接続の場合は、制御電源の＋（プラス）側を接続します。</td></tr>
<tr><td>X20</td><td>RESERVE：システム予約
何も接続しないでください。</td></tr>
</table>

■ I/O 端子台の出力信号動作

参考

- 本項目に記載している ON/OFF は、動作の ON/OFF を表します。電圧レベル (High/Low) を表すものではありません。

端子№	名称および説明
Y1	0V OUT：内部電源 (入出力用電源) 0V レーザ加工機を単独で動かすための電源です。 Y1, X3 は内部で接続されており、共通の端子です。 **重要** • 内部電源 0V(X3 および Y1) の電源には、必ず X1 または Y3 を使用してください。外部電源と内部電源を混在しないでください。 • 外部電源を使用する場合は、ここへは何も接続しないでください。
Y2	OUT COM.：出力コモン I/O 端子台、I/O コネクタの各出力のコモン端子です。I/O 端子台の OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) と I/O コネクタの OUT COM. (No.37) は内部で接続されており、共通の端子です。 NPN 接続の場合は、制御電源のー (マイナス) 側を、PNP 接続の場合は、制御電源の＋（プラス）側を接続します。 詳しくは、「4-3-2 コモン端子の接続」（100 ページ）を参照してください。 **重要** • I/O 端子台と I/O コネクタのコモン端子の電源を逆に配線しないでください。レーザ加工機の故障の原因となります。 I/O 端子台のコモン端子に電源を接続している場合、I/O コネクタのコモン端子には電源の接続は不要です。
Y3	24V OUT：内部電源 (入出力用電源) +24V DC (最大出力電流 300mA) レーザ加工機を単独で動かすための電源です。 X1, Y3 は内部で接続されており、共通の端子です。 **重要** • 内部電源 24V(X1 および Y3) の 0V には、必ず X3 または Y1 を使用してください。外部電源と内部電源を混在しないでください。 • 外部電源を使用する場合は、ここへは何も接続しないでください。 • 内部電源 (X1, X3, Y1, Y3) を使用する場合は、外部機器へ供給する電流と I/O 端子台・I/O コネクタ入出力で消費する電流の合計が 300mA を超えないようにしてください。
Y4	SYSTEM STANDBY OUT：システム起動完了出力 レーザ加工機の電源投入後にシステムの起動が完了してから電源を OFF にするまでの期間中、出力が ON になります。 キースイッチを ON にしてから約 75 秒後に出力が ON になります。
Y5	REMOTE OUT：リモートモード出力 リモートモードの期間中、出力が ON になります。 この端子が ON になっていることを確認して、I/O やシリアル通信コマンドによる外部制御を開始してください。

端子No.	名称および説明
Y6	READY OUT：トリガレディ出力 TRIGGER IN (X6) が受付可能な状態 (レーザ照射できる条件が整った状態) になると出力が ON になります。 READY OUT (Y6) を ON にするには、以下の条件が必要です。 • エラーが発生していない • レーザ励起が完了している • 内部シャッタが開いている • ファイル番号の切り替え処理が完了している •「SEO コマンドを使用」を設定したファイルを選択している場合、通信コマンド (SEO) が送信されている • シリアル通信制御でコマンド受付許可 (MKM コマンド) を用いている場合、受付許可状態が OFF になっている **参考** • ファイル条件のデータ生成モードを「バッチ」に設定している場合は、ファイル切り替えやシャッタを開いてから READY OUT (Y6) が ON するまでの時間が長くなります。
Y7	LASING OUT：レーザ照射中出力 TRIGGER IN (X6) を受け付けてからレーザを照射している間、出力が ON になります。 レーザ照射時間が設定したワンショット出力時間より短い場合は、ワンショット出力時間分、出力が ON になります。
Y8	LASING END OUT：レーザ照射終了出力 入力したレーザ照射トリガの処理 (レーザ照射) が終了したときに出力が ON になります。レーザ加工動作終了の確認出力として使用できます。 アラームやワーニングの発生によってレーザ照射を中止した場合にも、LASING END OUT (Y8) は ON します。 この出力はワンショット出力です。 **重要** • LASING END OUT は、レーザ照射動作が終了または中止したことを示すもので、加工品質の正常 / 異常を示すものではありません。
Y9	LASER STANDBY OUT：レーザ励起完了出力 レーザ励起が完了してからレーザ励起が OFF になるまでの期間中、出力が ON になります。 レーザ励起を開始して約 15 秒後に出力が ON になります。
Y10	SHUTTER OPEN OUT：シャッタ開出力 ヘッドの内部シャッタが開いているときに出力が ON になります。 SHUTTER IN (X10) の ON/OFF を入力してから、SHUTTER OPEN OUT (Y10) が ON/OFF するまでに、200ms 程度～最大 1 秒のディレイ時間がかかります。 **参考** • 安全システムの制御用にシャッタ動作を監視する場合は、SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (シャッタ閉出力ターミナル No.2, 3) を使用してください。「4-5 シャッタ閉出力」（108 ページ）を参照してください。 • SHUTTER OPEN OUT および SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT の出力タイミングには誤差があります。
Y11	POWER WARNING OUT：レーザパワーワーニング出力 レーザ照射時のパワー [W] が、設定したしきい値の範囲外であることを表すワーニング "E812" が発生している間、出力が OFF になります。 この出力は、レーザパワーがしきい値の範囲外になったタイミングで OFF になり、レーザ照射を終了してからワンショット出力時間経過するまでの間、OFF 状態を保持します。 レーザパワーのしきい値を設定していない場合は、この出力は動作しません。 **参考** • このワーニングは自動的に解除されます。 • パワーワーニング "E812" 発生時には、WARNING OUT (Y12) の ON/OFF 状態は変化しません。 • パワーデータ出力については、「6-1 パワーモニタ機能」（130 ページ）を参照してください。

端子No.	名称および説明
Y12	WARNING OUT：ワーニング出力 ワーニング発生時に出力が OFF になります。 ワーニングの内容はコントローラのファイル No / エラーコード表示灯にコード表示します。 ワーニングの内容は「エラー表示の対応」（168 ページ）を参照してください。
Y13	ALARM OUT：アラーム出力 アラーム発生時に出力が OFF になります。アラームが発生すると、レーザ励起が OFF になります。 アラームの内容はコントローラのファイル No / エラーコード表示灯にコード表示します。 アラームの内容は「エラー表示の対応」（168 ページ）を参照してください。
Y14	LASER SUPPLY OUT：レーザ励起出力 レーザ励起入力が ON の期間中 (レーザ励起未完了の状態を含む)、出力が ON になります。 レーザ励起の ON/OFF 状態を外部の警告表示灯などを介して確認する場合に、この端子を使用してください。

参考

- レーザ励起が完了したことを確認する場合は、LASER STANDBY OUT (Y9) を使用してください。

参考

- ワンショット出力の出力時間は、環境設定画面で設定します。設定範囲は 20ms ～ 510ms で、初期設定値は 40ms です。
  ワンショット出力時間は、設定値に対して多少誤差が生じます。

■ 安全対策機能入力時のレーザ加工機動作

インターロック入力または LASER STOP 2A/2B IN (レーザ停止 2 入力) が開放されると、レーザ照射 / 非照射の状態に関わらず、レーザ励起は OFF になり、シャッタを閉じます。
LASER STOP 1A/1B IN (レーザ停止 1 入力) は、レーザ照射の状態によって、開放時の動作が異なります。

端子名称	入力開放時のレーザ加工機動作	復帰方法	備考
INTERLOCK 1 INTERLOCK 2 (インターロック 1･2 入力)	• レーザ励起 OFF • 内部シャッタ閉 • アラームの発生 (エラーコード：E260) *1	INTERLOCK 1、 INTERLOCK 2 をそれぞれ CLOSE にして、アラームリセットを入力する	リレーによるハードウェア動作にてレーザ発振器の電源を遮断する。
LASER STOP 1A IN LASER STOP 1B IN (レーザ停止 1A･1B 入力)	レーザ照射時に開放された場合 • レーザ励起 OFF • 内部シャッタ閉 • アラームの発生 (エラーコード：E011)	LASER STOP 1A IN、 LASER STOP 1B IN をそれぞれ CLOSE にしてアラームリセットを入力する	内部回路を経由してソフトウェア動作にてレーザ発振器の電源を遮断する。
	レーザ非照射時かつシャッタが開いている状態で開放された場合 • レーザ励起 ON を保持 • 内部シャッタ閉 • ワーニングの発生 (エラーコード：E811)	LASER STOP 1A IN、 LASER STOP 1B IN をそれぞれ CLOSE にする	
LASER STOP 2A IN LASER STOP 2B IN (レーザ停止 2A･2B 入力)	• レーザ励起 OFF • 内部シャッタ閉 • アラームの発生 (エラーコード：E004) *1	LASER STOP 2A IN、 LASER STOP 2B IN をそれぞれ CLOSE にしてアラームリセットを入力する	

*1：非リモートモード時で、シャッタを閉じている場合 (レーザを照射していない場合) は、エラーは発生しません。

4-2-2 I/O コネクタの信号名と内容

I/O コネクタには、番号選択などのデータ設定用入出力および特定の機能に関する入出力を搭載しています。

■ 信号名一覧

No.	名称
1	IN COM. 入力コモン
2	SET IN 確定入力
3	D0 IN
4	D1 IN
5	D2 IN
6	D3 IN
7	D4 IN
8	D5 IN
9	D6 IN
10	D7 IN
11	D8 IN
12	D9 IN
13	D10 IN
14	RESERVE システム予約
15	
16	
17	
18	
19	
20	SELECT 0 IN セレクト 0 入力
21	SELECT 1 IN セレクト 1 入力
22	SELECT 2 IN セレクト 2 入力
23	RESERVE システム予約
24	
25	
26	GUIDE IN ガイドレーザ照射入力

No.	名称
27	RESERVE システム予約
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	SET OK OUT 確定完了出力
37	OUT COM. 出力コモン

参考

- I/O 端子台の IN COM. (X2)、OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) と I/O コネクタの IN COM. (No.1)、OUT COM. (No.37) は内部で接続されており、共通の端子です。I/O 端子台のコモン端子に電源を接続している場合、I/O コネクタのコモン端子には電源を接続しないでください。
- RESERVE (システム予約) 端子には、何も接続しないでください。
- I/O コネクタの端子配置については「4-2 I/O 端子台と I/O コネクタ」（84 ページ）を参照してください。

■ I/O コネクタ入力信号動作

参考

- 本項目に記載している ON/OFF は、動作の ON/OFF を表します。電圧レベル (High/Low) を表すものではありません。

端子№	名称および説明
1	IN COM.：入力コモン I/O 端子台、I/O コネクタの各入力のコモン端子です。I/O 端子台の IN COM. (X2) と I/O コネクタの IN COM. (No.1) は内部で接続されており、共通の端子です。 NPN 接続の場合は、制御電源の＋（プラス）側を、PNP 接続の場合は、制御電源の－（マイナス）側を接続します。 接続については、「4-3-2 コモン端子の接続」（100 ページ）を参照してください。 **重要** • I/O 端子台と I/O コネクタのコモン端子の電源を逆に配線しないでください。レーザ加工機の故障の原因となります。 I/O 端子台のコモン端子に電源を接続している場合、I/O コネクタのコモン端子には電源の接続は不要です。
2	SET IN：確定入力 SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN (No.20 ～ 22) と D0 IN ～ D10 IN (No.3 ～ 13) を用いて選択した番号の確定入力です。 SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN および D0 IN ～ D10 IN の入力状態を維持したまま、SET IN を ON にしてください。 SET IN の入力 ON のエッジで選択した番号を確定します。 以下の動作を I/O で制御する場合に、SET IN の入力が必要です。 • ファイル番号の選択 • トリガカウンタのリセット
3 ～ 13	D0 IN ～ D10 IN：番号入力 SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN (No.20 ～ 22) を用いて指定した以下の対象の値を設定します。 ① ファイル番号 ② リセットするカウンタの種類

① ファイル番号 (SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN：全て OFF)
0 ～ 2047 までのファイル番号を変更する場合に入力します。
ファイル番号をバイナリ (2 進数) で表した値を D0 ～ D10 で指定し、SET IN (No.2) を ON にします。
D0 を最下位桁の値とし、2 進数の値を D0 ～ D10 の ON/OFF で表します。

例：ファイル番号 618 を選択する場合
618 を 11bit の 2 進数で表した値 '010 0110 1010' を以下のように D0 ～ D10 の ON/OFF で選択します。

端子	ファイル番号 (2 進数)	入力
D0	0	OFF
D1	1	ON
D2	0	OFF
D3	1	ON
D4	0	OFF
D5	1	ON
D6	1	ON
D7	0	OFF
D8	0	OFF
D9	1	ON
D10	0	OFF

② リセットするカウンタの種類 (SELECT 0 IN：ON)
トリガカウンタのカウント数を 0 回に戻す場合に入力します。
対象となるカウンタ種類を D0 で指定し、SET IN (No.2) を ON にします。

リセットするカウンタの種類	D0
トリガ受付回数とエラー回数をリセット	OFF
エラー回数のみをリセット	ON

参考

- トリガ受付回数のみをリセットすることはできません。

端子No.	名称および説明
14 ～ 19	RESERVE：システム予約 何も接続しないでください。
20 ～ 22	SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN：セレクト 0 入力、セレクト 1 入力、セレクト 2 入力 D0 ～ D10 の番号入力の対象および、ガイドレーザの照射内容を選択します。 ・ 番号入力対象の選択 番号入力の対象に応じて、SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN を以下のように入力します。SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN の入力状態を維持したまま、D0 IN ～ D10 IN (No.3 ～ 13) および SET IN (No.2) を ON にしてください。

番号入力対象	SELECT 0	SELECT 1	SELECT 2
ファイル番号	OFF	OFF	OFF
リセットするカウンタの種類	ON	OFF	OFF

・ ガイドレーザの照射内容の選択
ガイドレーザで照射する内容に応じて、SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN を以下のように入力します。SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN の入力状態を維持したまま、GUIDE IN (No.26) を ON にしてください。

照射内容	SELECT 0	SELECT 1	SELECT 2
ワーク間距離	OFF	OFF	OFF
加工図形	ON	OFF	OFF
加工エリア	OFF	ON	OFF
ワークイメージ (レーザ OFF 図形)	ON	ON	OFF

23 ～ 25	RESERVE：システム予約 何も接続しないでください。
26	GUIDE IN：ガイドレーザ照射入力 入力が ON の期間中、ガイドレーザを照射します。(最大 60 分間) SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN (No.20 ～ No.22) の組合せでガイドレーザの照射内容を決定し、その後この端子をガイドレーザを照射する間だけ ON にします。 本端子は、DIP スイッチの No.2 を OFF に設定している場合に使用可能です。 本端子は、シャッタが閉じている状態で入力してください。

参考

・ ガイドレーザは、I/O 端子台の LASER STOP 1A/1B IN、LASER STOP 2A/2B IN およびインターロックコネクタの接続が開放されている場合、以下のように使用可否が異なります。

I/O 端子台およびインターロックコネクタの状態	ガイドレーザ使用可否
LASER STOP 1A/1B IN (X14, X19) 開放時	可
LASER STOP 2A/2B IN (X16, X17) 開放時	不可
INTERLOCK 端子開放時 (非リモートモード)	可
INTERLOCK 端子開放時 (リモートモード)	不可

27 ～ 35	RESERVE：システム予約 何も接続しないでください。

■ I/O コネクタ出力信号動作

参考

- 本項目に記載している ON/OFF は、動作の ON/OFF を表します。電圧レベル (High/Low) を表すものではありません。

端子No.	名称および説明
36	SET OK OUT：確定完了出力 SET IN (No.2) に対して、確定完了したときに出力が ON になります。 ファイル番号またはリセットするカウンタ種類の番号入力が確定したときに出力が ON になります。この出力はワンショット出力です。 **参考** • SET OK OUT は SET IN (No.2) に対する応答です。レーザ照射可能状態（トリガ入力受付状態）になったことの確認は、READY OUT (Y6) (トリガレディ出力) で確認してください。 • ワンショット出力の出力時間は、環境設定画面で設定します。設定範囲は 20ms ～ 510ms で、初期設定値は 40ms です。ワンショット出力時間は、設定値に対して多少誤差が生じます。
37	OUT COM.：出力コモン I/O 端子台、I/O コネクタの各出力のコモン端子です。I/O 端子台の OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) と I/O コネクタの OUT COM. (No.37) は内部で接続されており、共通の端子です。 NPN 接続の場合は、制御電源の－ (マイナス) 側を、PNP 接続の場合は、制御電源の＋（プラス）側を接続します。接続については、「4-3-2 コモン端子の接続」（100 ページ）を参照してください。 **重要** • I/O 端子台と I/O コネクタのコモン端子の電源を逆に配線しないでください。レーザ加工機の故障の原因となります。I/O 端子台のコモン端子に電源を接続している場合、I/O コネクタのコモン端子には電源の接続は不要です。

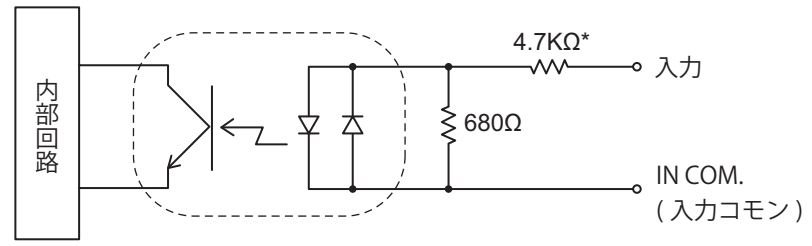
4-2-3 入力定格と入力回路

I/O 端子台入力、I/O コネクタ入力の入力定格および入力回路は以下のとおりです。なお、インターロックコネクタの入力定格と回路は以下に示すものとは異なります。「4-4-2 インターロックの入出力回路」（106 ページ）を参照してください。

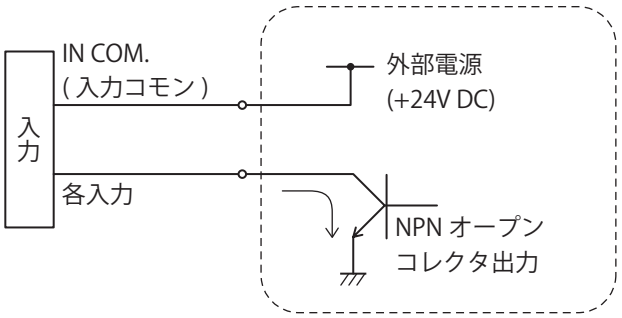
■ 入力定格

項目	I/O 端子台入力 , I/O コネクタ入力
入力形態	双方向フォトカプラ絶縁入力
入力 ON 電圧	入力と入力コモンの電位差 : 19.6V 以上
入力 OFF 電圧	入力と入力コモンの電位差 : 4V 以下または開放
定格入力電圧	+24V DC ± 10%

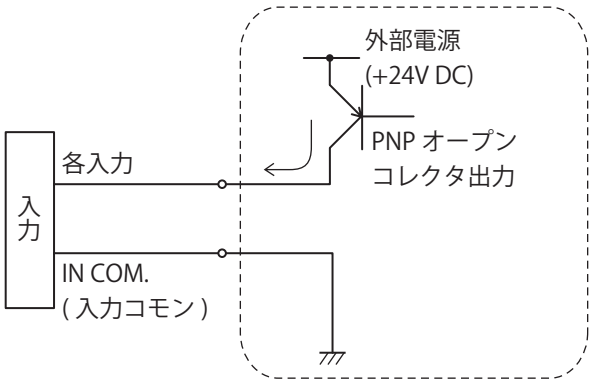
■ 入力回路



■ NPN 接続例



■ PNP 接続例



重要

- 本製品は NPN トランジスタ出力、PNP トランジスタ出力のどちらでも対応が可能ですが、NPN/PNP 混在で使用することはできません。NPN または、PNP どちらかに統一してご使用ください。
- 24V (X1, Y3) と 0V (Y1, X3) を短絡しないでください。また、IN COM. (X2) と OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) を短絡しないでください。これらの端子が短絡された状態でレーザ加工機を起動すると、故障の原因となります。

参考

- 各入力は双方向のフォトカプラ入力です。入力 ON の規定はフォトカプラが ON の状態となります。
- I/O 端子台の IN COM. (X2) と I/O コネクタの IN COM. (No.1) は内部で接続されており、共通の端子です。
- I/O 端子台と I/O コネクタのどちらか一方の入力コモン (IN COM.) と出力コモン (OUT COM.) へは電源供給が必要です。
- LASER STOP 1/LASER STOP 2 端子は無電圧接点 (ドライ接点) にて接続することを推奨します。
- 各入力へは、直流 2 線式センサは接続できません。

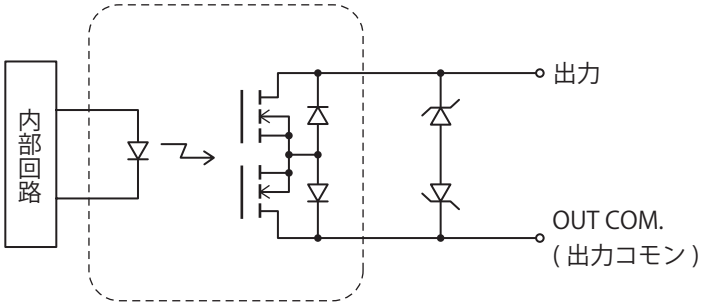
4-2-4 出力定格と出力回路

I/O 端子台出力、I/O コネクタ出力の出力定格および出力回路は以下のとおりです。なお、インターロックコネクタ、シャッタ閉出力の出力定格と回路は以下に示すものとは異なります。「4-4-2 インターロックの入出力回路」（106 ページ）、「4-5-2 シャッタ閉ターミナル出力回路」（109 ページ）を参照してください。

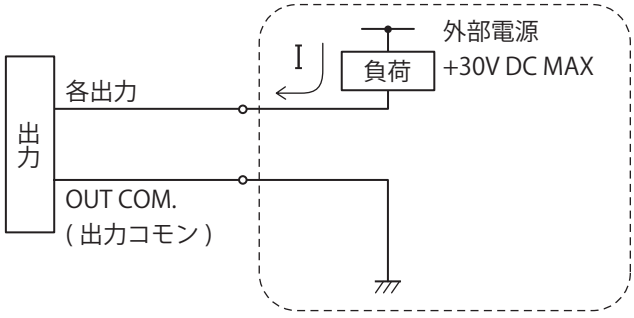
■ 出力定格

項目	I/O 端子台出力	I/O コネクタ出力
出力形態	NPN / PNP フォトカプラ絶縁出力	
短絡保護機能	なし	
最大出力電流	50mA	20mA
最大印加電圧	+30V DC	
残留電圧	+2.0V DC 以下	

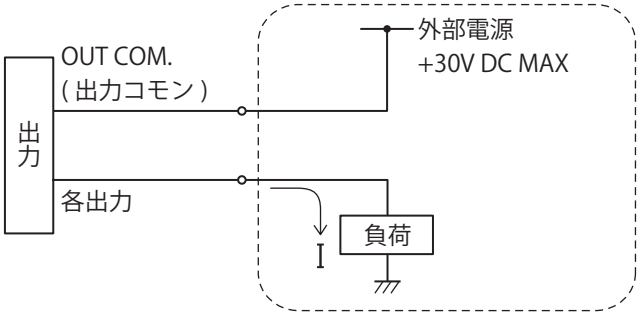
■ 出力回路



■ NPN 接続例



■ PNP 接続例



I : I/O 端子台出力　　MAX 50mA
　　I/O コネクタ出力　MAX 20mA

重要

- 本製品は NPN トランジスタ出力、PNP トランジスタ出力のどちらでも対応が可能ですが、NPN/PNP 混在で使用することはできません。NPN または、PNP どちらかに統一してご使用ください。
- 24V(X1, Y3) と 0V(Y1, X3) を短絡しないでください。また、IN COM.(X2) と OUT COM.(Y2, X12, X15, X18) を短絡しないでください。これらの端子が短絡された状態でレーザ加工機を起動すると、故障の原因となります。
- 各端子への印加電圧および流入 / 流出電流は、それぞれ上記の最大値を超えないようにしてください。最大印加電圧、最大出力電流を越えると、故障の原因となります。

参考

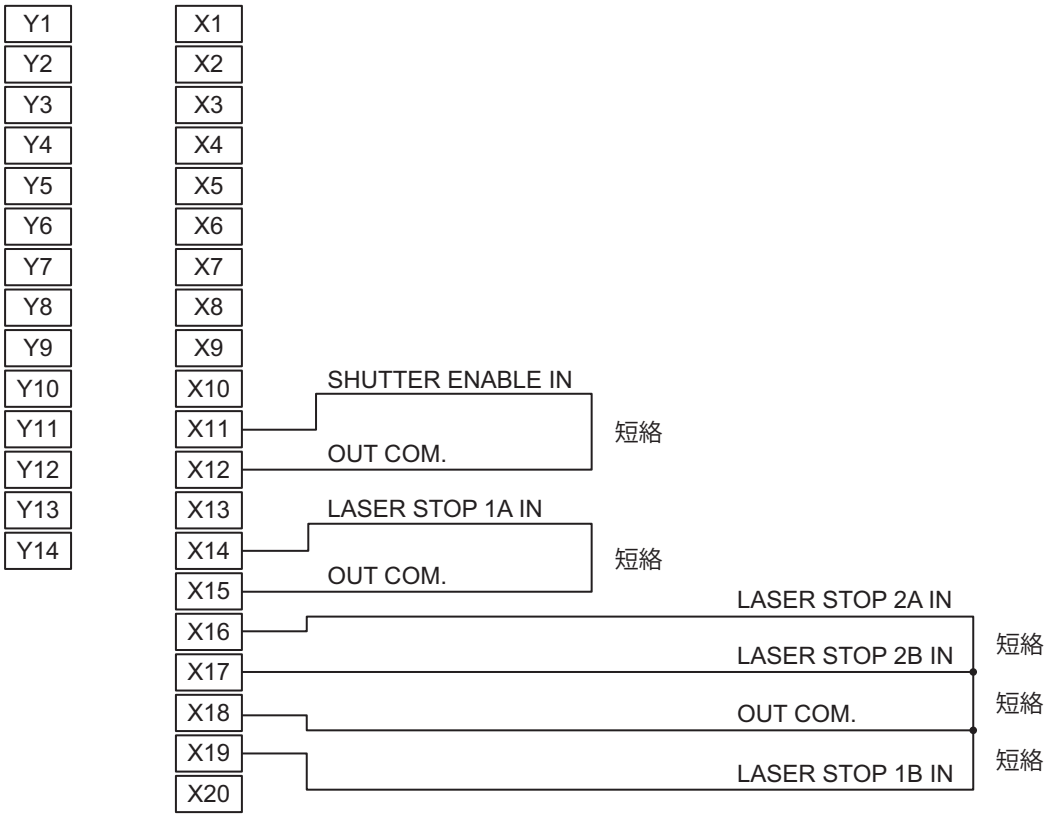
- 各出力はフォトカプラ出力です。出力 ON の規定はフォトカプラが ON の状態となります。
- I/O 端子台の OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) と I/O コネクタの OUT COM. (No.37) は内部で接続されており、共通の端子です。
- I/O 端子台と I/O コネクタのどちらか一方の入力コモン (IN COM.) と出力コモン (OUT COM.) へは電源供給が必要です。

4-3 I/O 端子台の接続

⚠警告 ・ 配線作業は必ず電源を切った状態で行なってください。

4-3-1 出荷時の配線

出荷時には、以下の端子がショートバーで接続されています。外部機器と接続する場合は、これらのショートバーは外してください。



I/O 端子台

重要

- 24V OUT (X1, Y3) と 0V OUT (X3, Y1) を短絡しないでください。また、IN COM. (X2) と OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) を短絡しないでください。これらの端子が短絡された状態でレーザ加工機を起動すると、故障の原因となります。

参考

- レーザ加工機をレーザ照射可能状態にするには、上記に加えて、IN COM. (X2)、OUT COM. (Y2) へ電源供給が必要です。「4-3-2 コモン端子の接続」（100 ページ）を参照してください。
- I/O 端子台の以下の端子は内部で接続されており、共通の端子です。
  - X1 と Y3: 24V OUT
  - X3 と Y1: 0V OUT
  - Y2 と X12 と X15 と X18 : OUT COM.

4-3-2 コモン端子の接続

入出力用電源供給として、IN COM. (X2) と OUT COM. (Y2) にはそれぞれ電源を接続してください。
I/O 端子台の IN COM. (X2)、OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) と I/O コネクタの IN COM. (No.1)、OUT COM. (No.37) は内部で接続されており、共通の端子です。どちらかのコモン端子に電源を供給してください。

	内部電源を使用			外部電源を使用		
NPN 接続	IN COM. (X2)	—	24V OUT (X1)	IN COM. (X2)	—	24V
	OUT COM. (Y2)	—	0V OUT (Y1)	OUT COM. (Y2)	—	0V
PNP 接続	IN COM. (X2)	—	0V OUT (X3)	IN COM. (X2)	—	0V
	OUT COM. (Y2)	—	24V OUT (Y3)	OUT COM. (Y2)	—	24V

重要

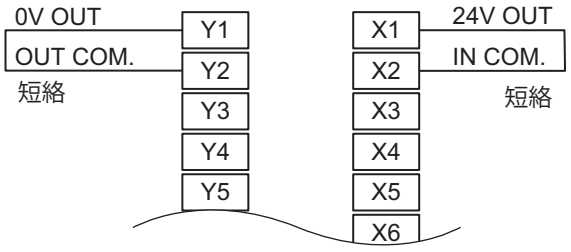
- I/O 端子台と I/O コネクタのコモン端子の電源を逆に配線しないでください。レーザ加工機の故障の原因となります。I/O 端子台のコモン端子に電源を接続している場合、I/O コネクタのコモン端子には電源の接続は不要です。
- 24V OUT (X1, Y3) と 0V OUT (Y1, X3) を短絡しないでください。また、IN COM. (X2) と OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) を短絡しないでください。これらの端子が短絡された状態でレーザ加工機を起動すると、故障の原因となります。
- 外部電源と内部電源を混在しないでください。
- NPN と PNP を混在しないでください。
- I/O 端子台の内部電源を使用する場合は、負荷の合計が 300mA を超えないようにしてください。
- レーザ加工機を PLC などの外部電源で制御する場合は、I/O 端子台の内部電源 24V OUT (X1, Y3) および 0V OUT (X3, Y1) には何も接続しないでください。ショートバーが取り付けられている場合は外してください。

参考

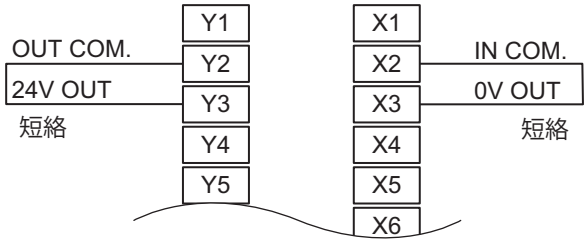
- OUT COM. 端子 X12, X15, X18, Y2 は内部で接続されており、共通の端子です。いずれかの端子に電源を供給してください。

■ 内部電源を使用する場合 (I/O 端子台を外部制御機器と接続しない場合)

NPN 接続

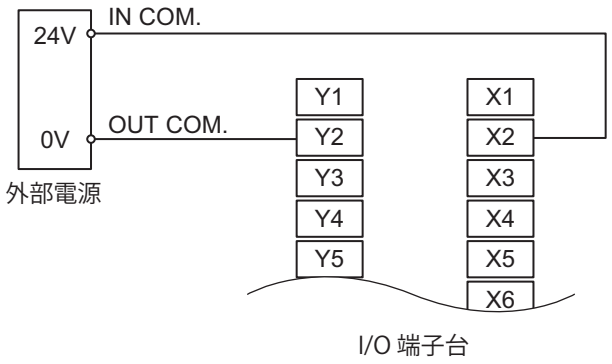


PNP 接続

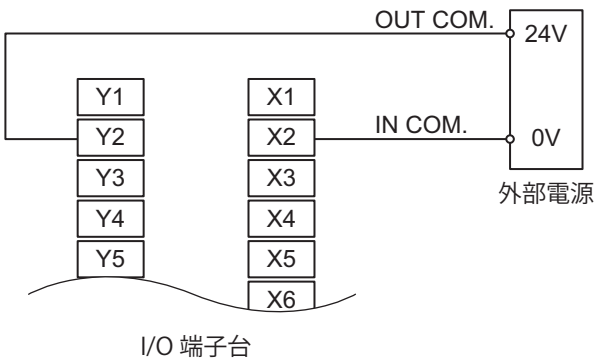


■ 外部電源を使用する場合 (PLC などの外部制御機器と接続する場合)

NPN 接続



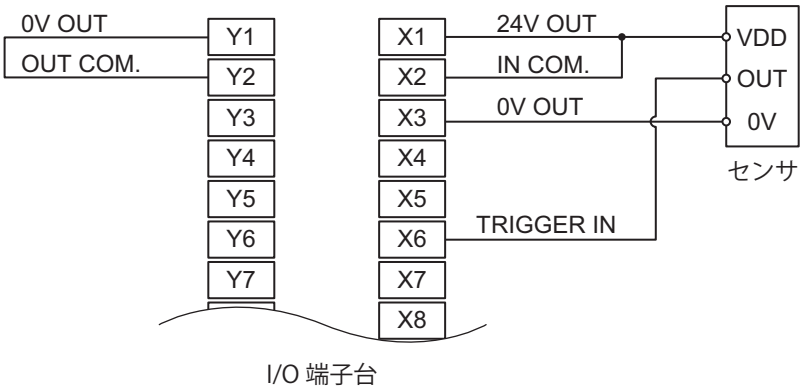
PNP 接続



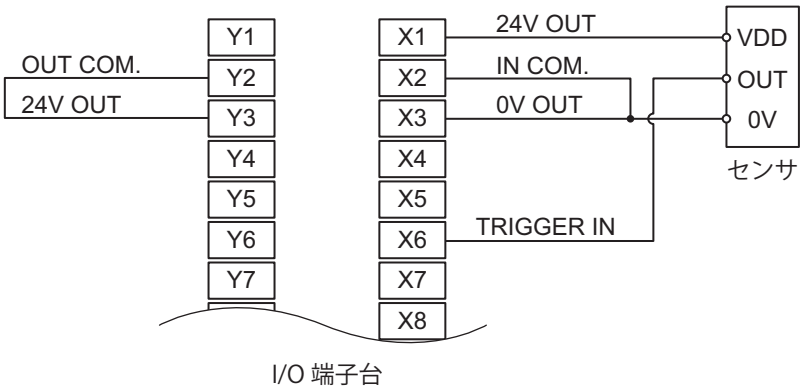
4-3-3 センサの接続例

■ センサをレーザ照射トリガとして使用する場合（内部電源でセンサを動かす場合）

NPN 接続



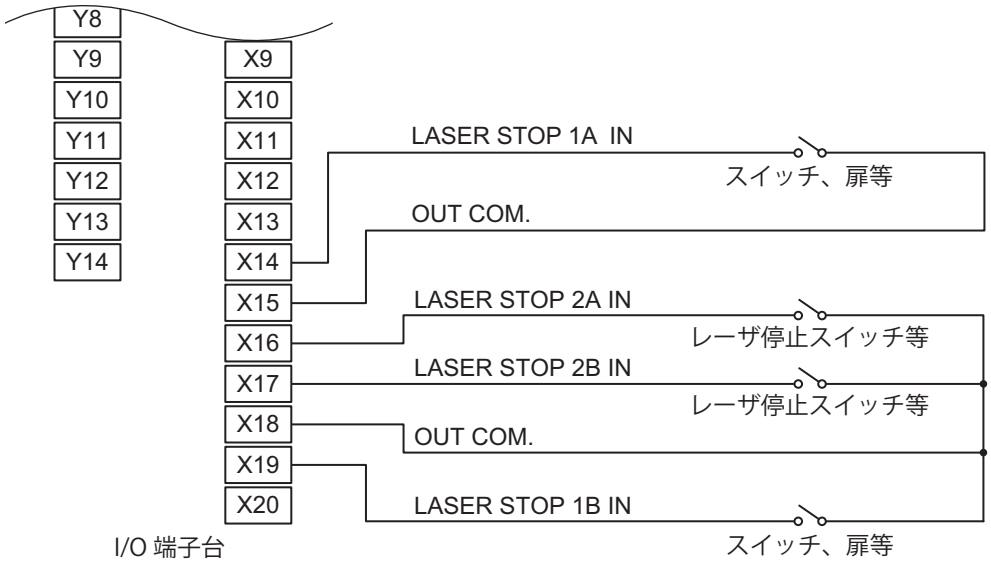
PNP 接続



4-3-4 レーザ停止端子の接続例

安全用扉などの外部の安全機器に接続するための入力端子として、以下の端子を搭載しています。いずれかの端子が開放状態の場合、レーザを照射することはできません。
各レーザ停止端子と OUT COM. の間にそれぞれ、扉やレーザ停止スイッチ等を接続します。

LASER STOP 1A IN (X14)	—	OUT COM. (X15)
LASER STOP 1B IN (X19)	—	OUT COM. (X18)
LASER STOP 2A IN (X16)	—	OUT COM. (X18)
LASER STOP 2B IN (X17)	—	OUT COM. (X18)



参考

- レーザ励起をハードウェア的に遮断する際は、LASER STOP 1A IN (X14)、LASER STOP 1B IN (X19)、LASER STOP 2A IN (X16)、LASER STOP 2B IN (X17) 端子ではなく、インターロック入力を使用してください。「4-4 インターロックコネクタ」（104 ページ）を参照してください。
- 安全対策用の入力端子動作については、「安全対策機能入力時のレーザ加工機動作」（92 ページ）を参照してください。
- OUT COM. 端子 X12, X15, X18, Y2 は内部で接続されており、共通の端子です。いずれかの端子を使用してください。

4-3-5 I/O 端子の状態確認

以下の機能を使用して、I/O の接続状態や動作を確認してください。

■ I/O モニタ

I/O モニタは、I/O 端子の ON/OFF 状態を表示する画面です。
以下の手順で I/O モニタを表示します。

1. 画面を「運転モード」にします。

2. 右メニューの「I/O モニタ」を選択します。

3. I/O モニタが表示されます。



参考

- I/O モニタの入出力状態は、リモートモード時は約 200ms 間隔、非リモートモード時は約 20ms 間隔で更新されます。
- 実際の入出力時間の長さと画面上に表示される ON/OFF 時間の長さには誤差があります。

■ 出力シミュレート

出力シミュレートは、レーザ加工機の出力端子を模擬的に ON/OFF する機能です。
レーザ加工機と外部機器との信号の送受信確認に用います。
出力シミュレートは以下の手順で実行します。

1. 画面を「設定モード」にします。

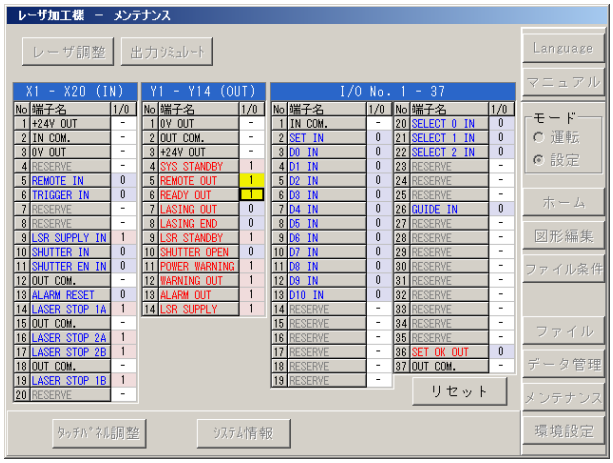
2. 右メニューの「メンテナンス」を選択します。

3. 「出力シミュレート」を押します。



4. 出力シミュレート画面が表示されます。

ON/OFF したい出力端子をクリックすると、レーザ加工機の出力状態が変わります。

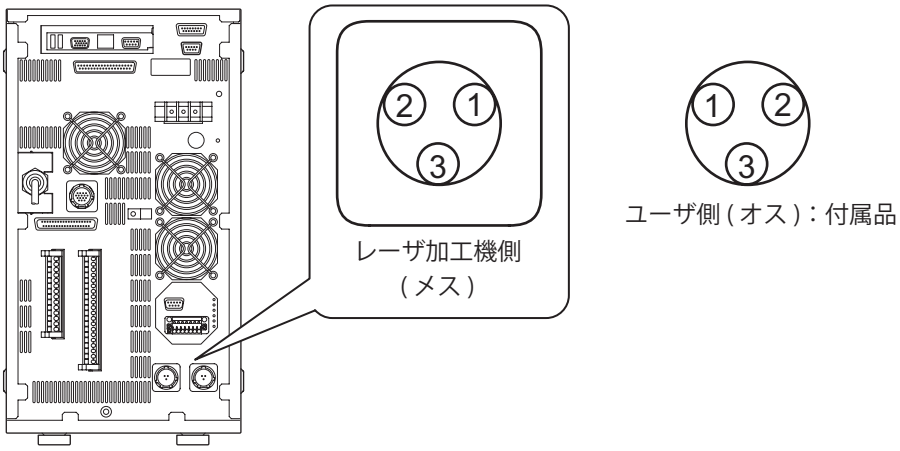


4-4 インターロックコネクタ

インターロックコネクタは、安全用装置の扉やスイッチなどに接続してインターロックとして使用する端子です。
INTERLOCK IN (No.3) (インターロック入力) と INTERLOCK COM. (No.1) (インターロックコモン) の間を開放すると、内部シャッタを閉じ、レーザ励起をハードウェア的に OFF にします。

4-4-1 インタフェース仕様と信号名

■ インタフェース仕様



コントローラ背面

コネクタ種類		型式	メーカ名
レーザ加工機側	3 ピン・メス	SRCN2A13-3S	日本航空電子工業株式会社
ユーザ側	3 ピン・オス	付属品 SRCN6A13-3P	

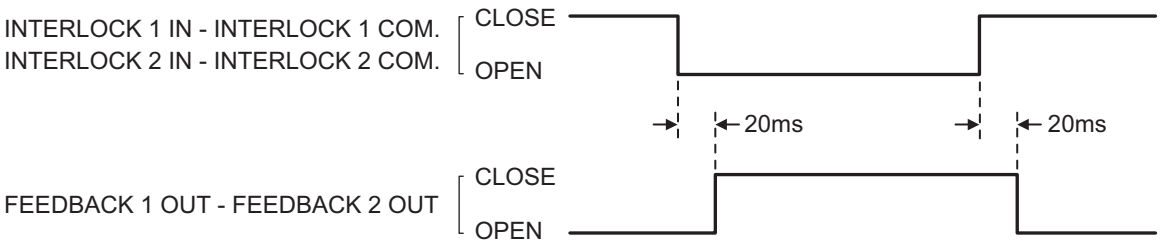
参考

・ 付属品のインターロックコネクタは、INTERLOCK IN (No.3) と INTERLOCK COM. (No.1) 間が接続されています。

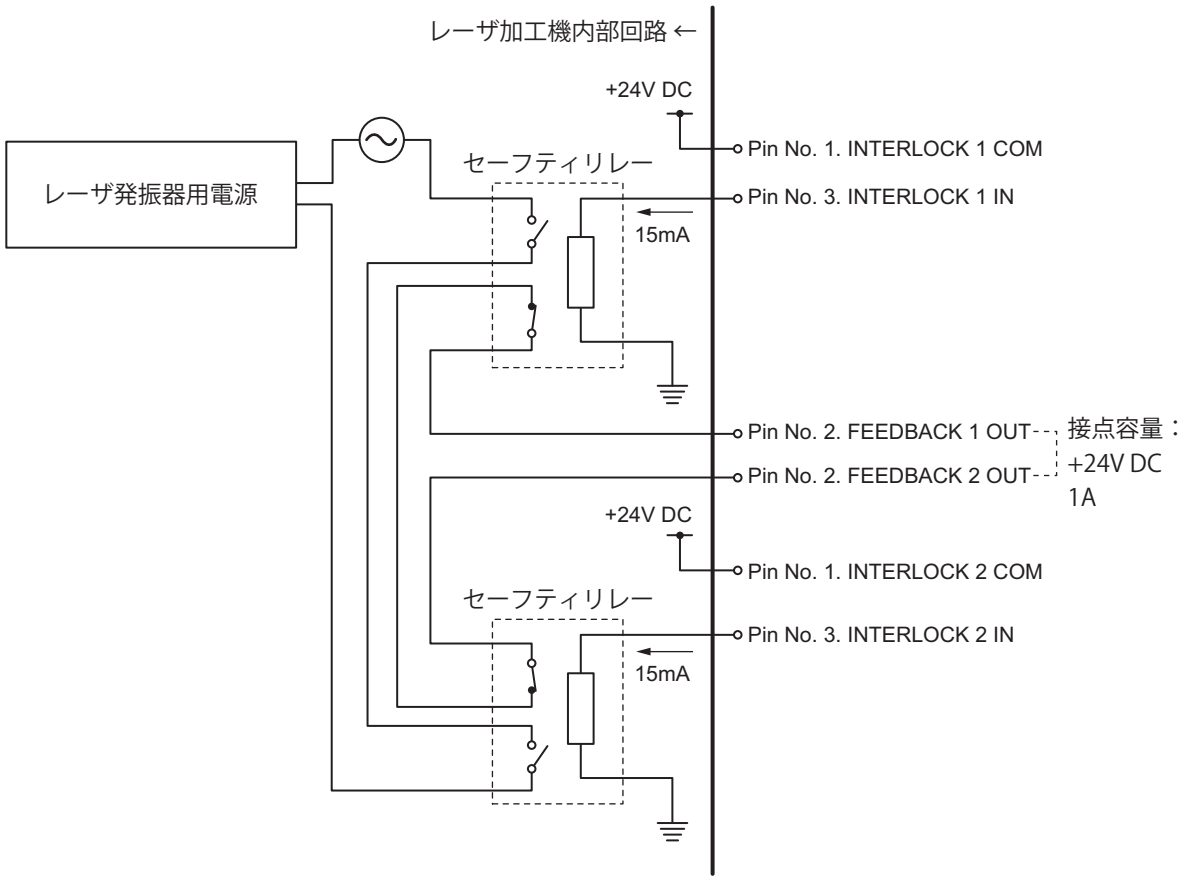
■ インターロックコネクタの信号名と内容

重要

- インターロック入力端子はコントローラ内部リレーの操作コイルに接続されているため、インターロック入力 (INTERLOCK IN) とインターロックコモン (INTERLOCK COM.) はリレー接点やスイッチなどの無電圧接点 (ドライ接点) にて接続してください。トランジスタ (半導体) などの有電圧接点は接続しないでください。

端子 No.	名称および説明
1	INTERLOCK 1 COM. : インターロック 1 コモン (インターロック 1 コネクタ) INTERLOCK 2 COM. : インターロック 2 コモン (インターロック 2 コネクタ) インターロック用コモン端子です。INTERLOCK IN (No.3) (インターロック入力) と無電圧接点にて接続してください。 **参考** • INTERLOCK 1 COM.、INTERLOCK 2 COM. は、I/O 端子台、I/O コネクタのコモン端子 (IN COM., OUT COM.) とは接続されていません。
2	FEEDBACK 1 OUT : フィードバック 1 出力 (インターロック 1 コネクタ) FEEDBACK 2 OUT : フィードバック 2 出力 (インターロック 2 コネクタ) INTERLOCK 1 IN - INTERLOCK 1 COM. 間、INTERLOCK 2 IN - INTERLOCK 2 COM. 間がともに OPEN の場合、FEEDBACK 1 OUT - FEEDBACK 2 OUT 間が CLOSE になります。 FEEDBACK 1 OUT、FEEDBACK 2 OUT は内部で接続されており、INTERLOCK 1 IN、INTERLOCK 2 IN を個別でモニタすることはできません。 この端子を使用すると、インターロック内部の接点異常をモニタすることが可能です。 FEEDBACK 1 OUT、FEEDBACK 2 OUT は、INTERLOCK 1 IN、INTERLOCK 2 IN に対して、以下に示すように、約 20ms 遅れて開閉します。 
3	INTERLOCK 1 IN : インターロック 1 入力 (インターロック 1 コネクタ) INTERLOCK 2 IN : インターロック 2 入力 (インターロック 2 コネクタ) INTERLOCK IN (No.3) と INTERLOCK COM. (No.1) の間を開放すると、内部シャッタを閉じ、レーザ励起をハードウェア的に OFF にします。 レーザを照射するためには、INTERLOCK IN (No.3) - INTERLOCK COM. (No.1) 間を無電圧接点 (ドライ接点) で接続してください。 INTERLOCK 1 IN、INTERLOCK 2 IN が開放時には、コントローラ背面の「INTERLOCK 1 OPEN」、「INTERLOCK 2 OPEN」と記載されたランプがそれぞれ点灯します。

4-4-2 インターロックの入出力回路

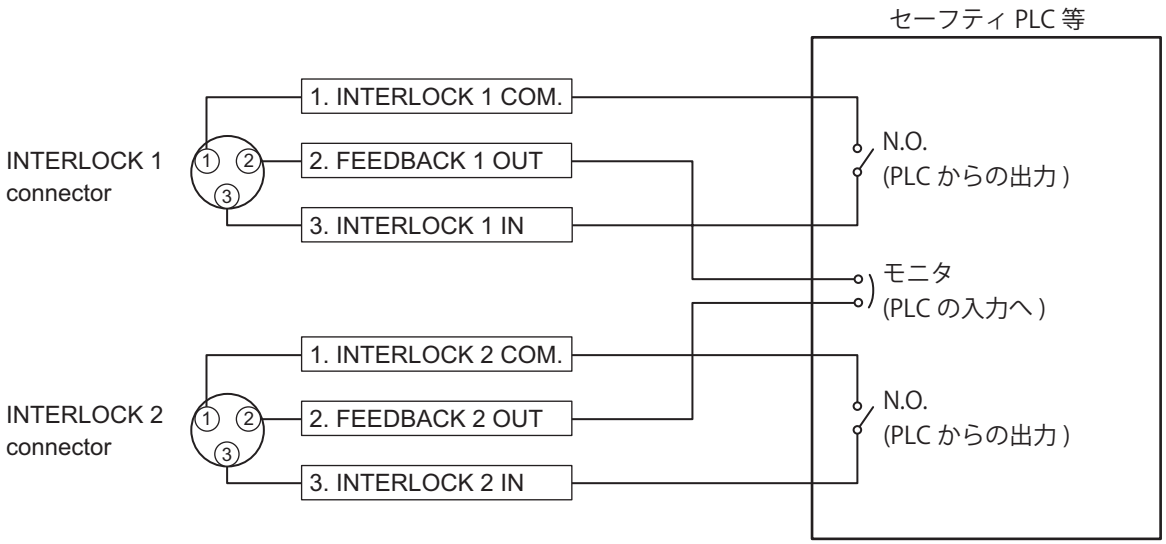


4-4-3 インターロックコネクタの接続例

INTERLOCK 1 IN と INTERLOCK 1 COM.、INTERLOCK 2 IN と INTERLOCK 2 COM. の間にそれぞれ、安全装置用の扉、スイッチ、セーフティ リレーユニット等の無電圧接点 (リレー出力端子など) を接続します。

重要

- INTERLOCK 1 および INTERLOCK 2 端子はコントローラ内部リレーの操作コイルに接続されているため、INTERLOCK IN (No.3) と INTERLOCK COM. (No.1) はリレー接点やスイッチなどの無電圧接点 (ドライ接点) にて接続してください。トランジスタ (半導体) などの有電圧接点は接続しないでください。



参考

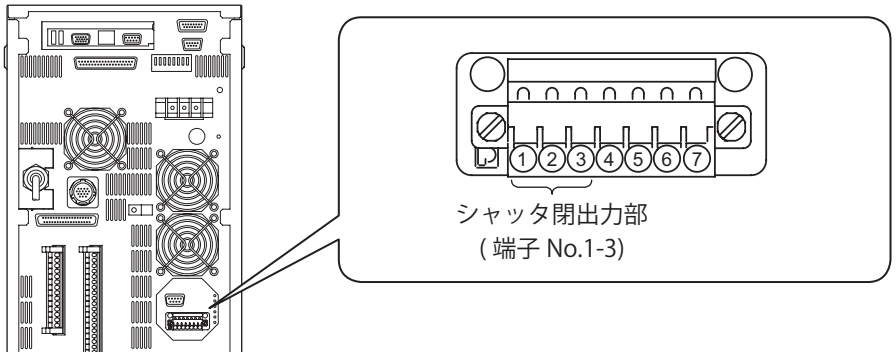
- 付属品のインターロックコネクタは、INTERLOCK IN (No.3) と INTERLOCK COM. (No.1) 間が接続されています。
- インターロックコネクタは、セーフティリレーユニット、セーフティ PLC のリレー出力端子等を介して、安全機器と接続することを推奨します。「2-6 システムの構築例」（63 ページ）および「4-5-3 シャッタ閉出力の接続例」（110 ページ）を参照してください。

4-5 シャッタ閉出力

ヘッド内部に搭載した 2 つのセンサで内部シャッタが閉じた状態であることを検出して、独立 2 系統の出力端子 (SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT) で出力します。
外部に接続した安全機器で、シャッタ状態をモニタする際に、この端子をご使用ください。

4-5-1 シャッタ閉出力ターミナル仕様

シャッタ閉出力は、コントローラ背面のシャッタ閉出力ターミナルに搭載されています。



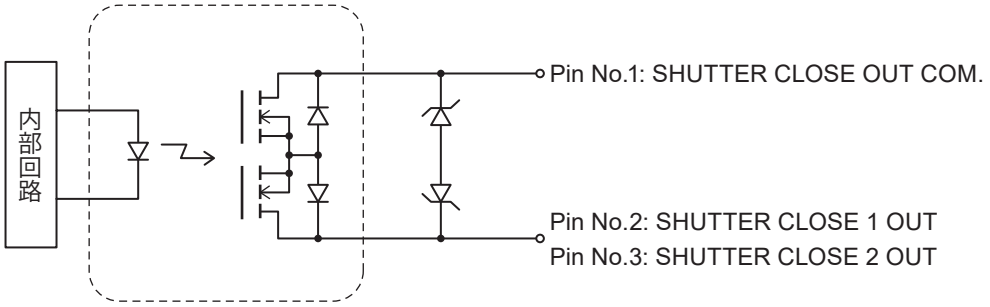
コントローラ背面

コネクタ種類		型式	メーカ名
レーザ加工機側	専用コネクタ	DFK-MC 1.5/ 7-GF-3.81	フエニックス・コンタクト社
ユーザ側		付属品 FK-MCP1.5/7-STF-3.81	

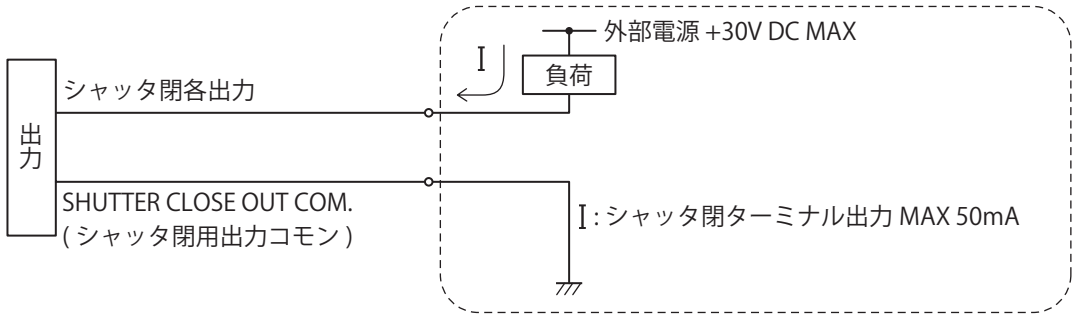
端子 No.	信号名	説明
1	SHUTTER CLOSE OUT COM. シャッタ閉用出力コモン	SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (端子 No.2・3) の出力コモンです。
2	SHUTTER CLOSE 1 OUT シャッタ閉 1 出力	ヘッド部の内部シャッタが閉じているとき、SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT が共に ON します。セーフティ PLC 等を介して、装置の安全監視システムを構築する際に使用してください。 SHUTTER CLOSE 1 OUT と SHUTTER CLOSE 2 OUT は同じ動作で出力しますが、出力タイミングには誤差があります。 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT が ON 時に、コントローラ背面の「SHUTTER CLOSE 1 OUT」、「SHUTTER CLOSE 2 OUT」と記載されたランプがそれぞれ点灯します。
3	SHUTTER CLOSE 2 OUT シャッタ閉 2 出力	
4-7	N.C.	何も接続しないでください。

4-5-2 シャッタ閉ターミナル出力回路

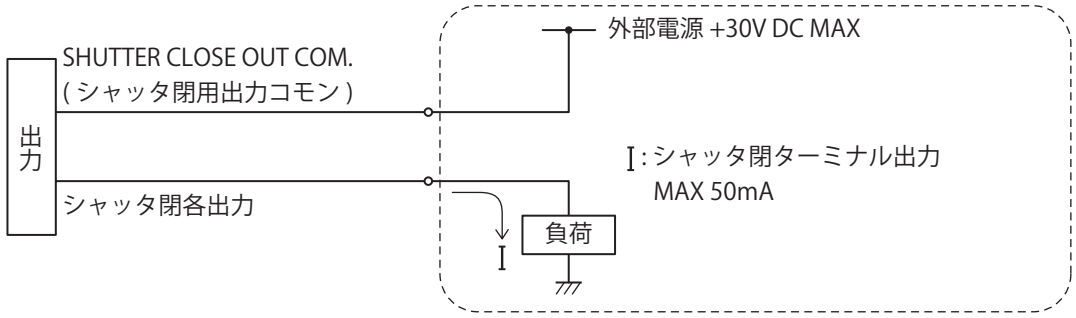
項目	仕様
出力形態	NPN/PNP フォトカプラ絶縁出力
短絡保護機能	なし
最大出力電流	50mA
最大印加電圧	+30V DC
残留電圧	+2.0V DC 以下



■ NPN 接続例



■ PNP 接続例



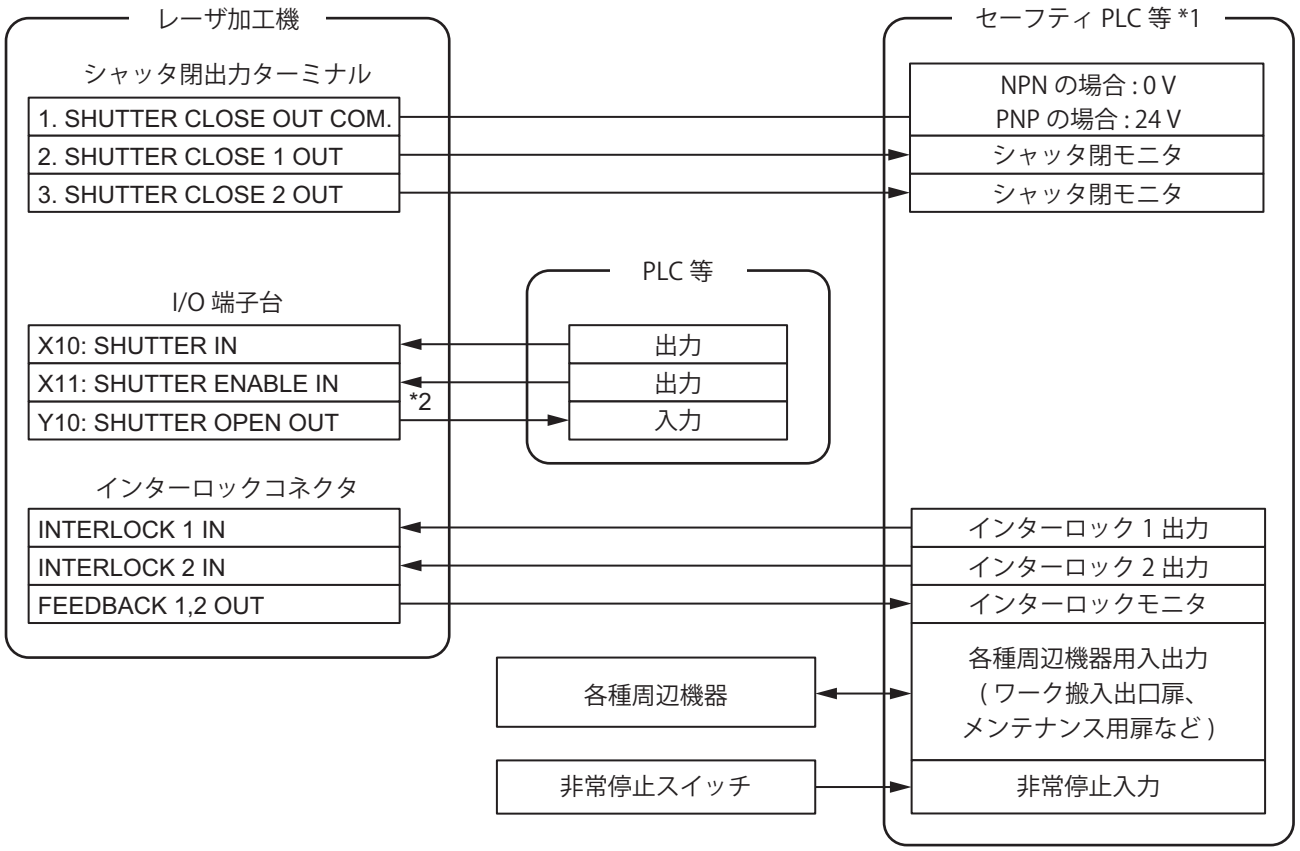
重要

- 端子への印加電圧は最大印加電圧以下でご使用ください。最大印加電圧を超えると機器を破損する原因となります。
- 出力端子の流入（流出）電流は、最大出力電流以下でご使用ください。最大出力電流を超えると機器を破損する原因となります。

参考

- シャッタ閉出力ターミナルの SHUTTER CLOSE OUT COM. (シャッタ閉用出力コモン) は、I/O 端子台、IO コネクタの OUT COM (Y2, X12, X15, X18, No.37) とは接続されていません。

4-5-3 シャッタ閉出力の接続例



*1 : シャッタ閉出力ターミナルおよびインターロックコネクタには、セーフティ PLC 等の安全機器を接続することを推奨します。

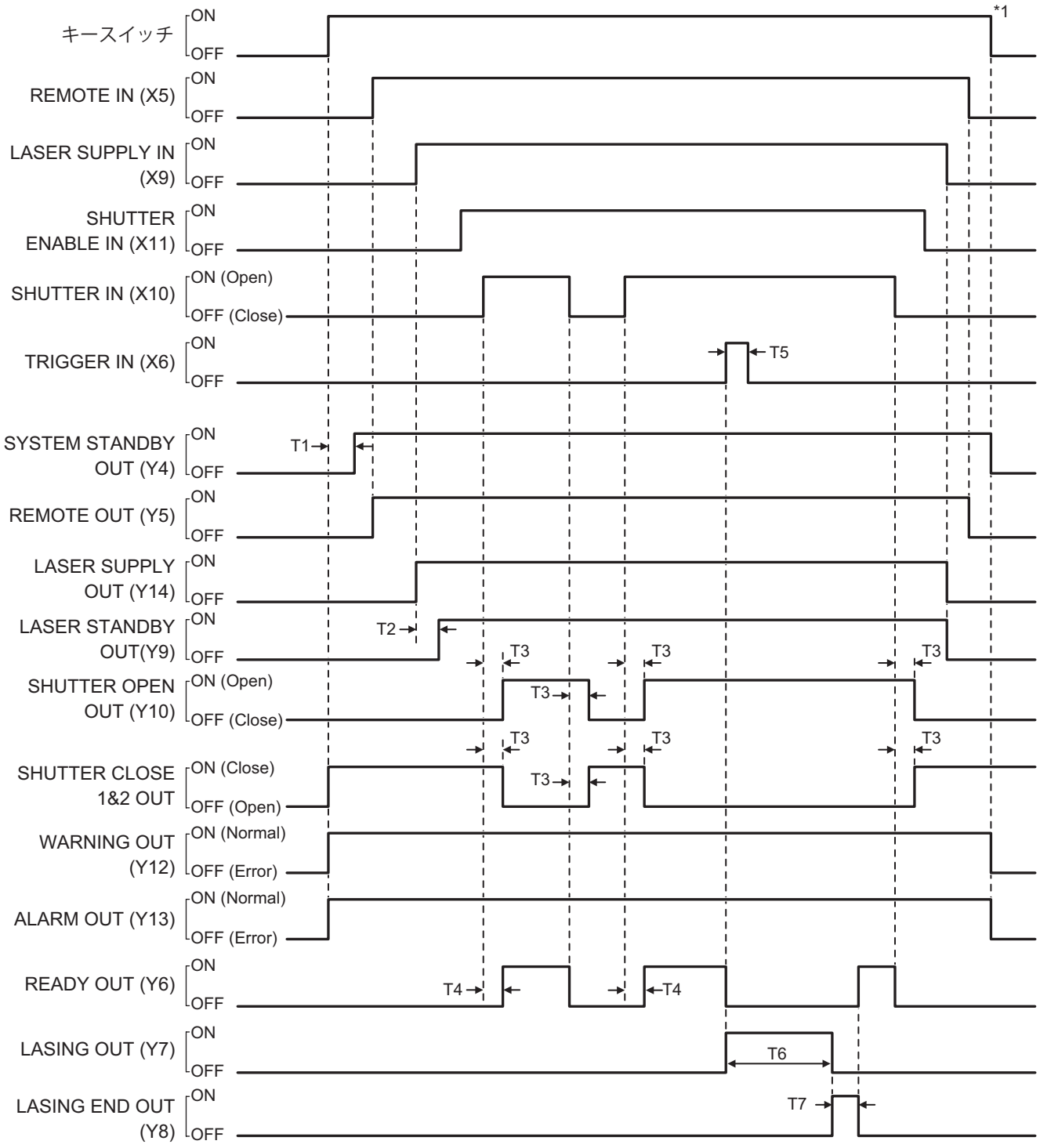
*2 : SHUTTER OPEN OUT (Y10) は、シャッタ制御の確認用に使用してください。安全システムの制御用にシャッタ動作を監視する場合は、SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (シャッタ閉出力ターミナル No.2, 3) を使用してください。

4-6 基本制御のタイミングチャート

参考

- タイミングチャートの ON/OFF は、動作の ON/OFF を表します。電圧レベル (High/Low) を表すものではありません。
- タイミングチャート上で入力に対して同一タイミングで記されている出力動作タイミングには、0ms 以上の遅れが含まれています。

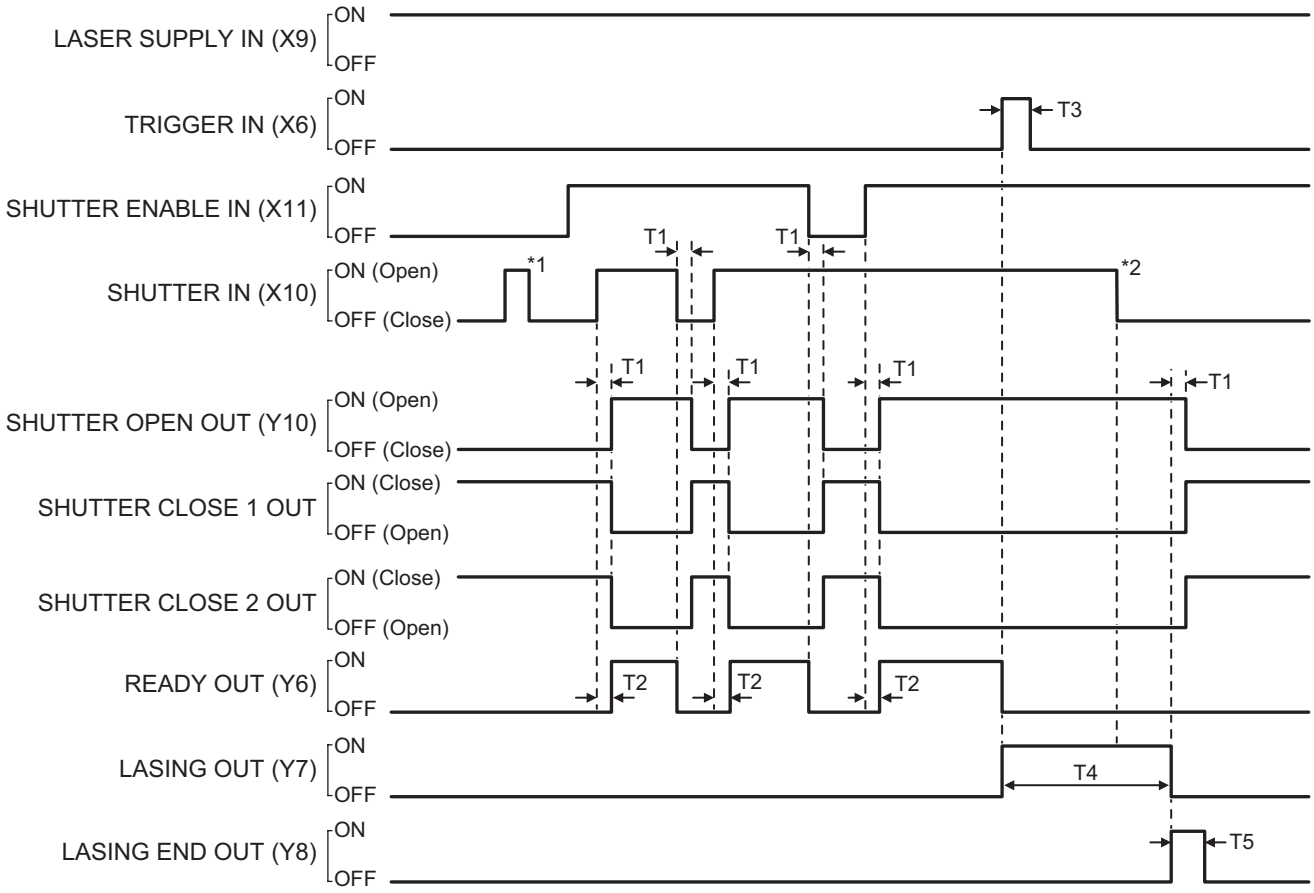
4-6-1 起動からレーザ照射までの流れ



*1 : キースイッチは、レーザ励起が OFF の状態、またはシャッタを閉じた状態で OFF にしてください。

項目	時間	備考
T1	約 75 秒	システムの起動時間です。SYSTEM STANDBY OUT (Y4) (システム起動完了出力) を確認後、リモートモードに移行してください。
T2	約 15 秒	LASER SUPPLY IN (X9) (レーザ励起入力) を ON してからレーザ励起が完了するまでの時間です。
T3	200ms 程度〜 最大 1 秒	SHUTTER OPEN OUT (Y10) および SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (シャッタ閉出力ターミナル No.2, 3) は、SHUTTER IN (X10) に対して、シャッタ動作時間として最大 1 秒のディレイがあります。 SHUTTER OPEN OUT および SHUTTER CLOSE 1・2 OUT の出力タイミングには誤差があります。
T4	—	トリガ処理動作を開始するためのレーザ加工機の準備時間です。 • レーザ励起完了時：加工データ生成時間です。データ量により変わります。 • レーザ励起未完了時：加工データ生成時間またはレーザ励起完了までの時間のうち遅い方の時間です。
T5	10ms 以上	10ms 以上 ON 状態を維持してください。
T6	—	TRIGGER IN (X6) (レーザ照射トリガ入力) を受け付けると、LASING OUT (Y7) (レーザ照射中出力) が ON になります。
T7	20 〜 510ms	ワンショット出力です。環境設定画面で出力時間を設定します。 設定値に対して多少誤差が生じます。 LASING END OUT (Y8) (レーザ照射終了出力) が ON の間は READY OUT (Y6) (トリガレディ出力) は ON になりません。

4-6-2 シャッタ開閉



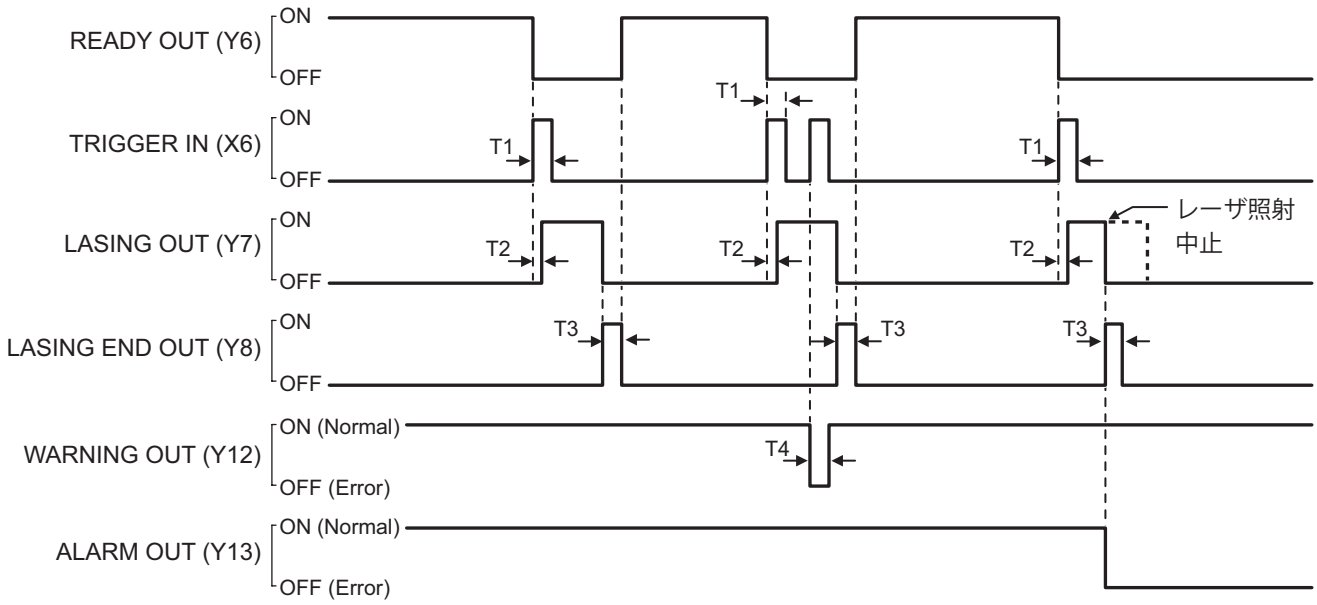
*1 : SHUTTER ENABLE IN (X11) (シャッタ開許可入力) が ON の場合のみ、SHUTTER IN (X10) (シャッタ開入力) を受け付け、シャッタが開きます。

*2 : トリガ処理中 (レーザ照射中) に SHUTTER IN (X10) が OFF になった場合、トリガ処理完了後にシャッタを閉じます。

項目	時間	備考
T1	200ms 程度～ 最大 1 秒	SHUTTER OPEN OUT (Y10) および SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (シャッタ閉出力ターミナル No.2, 3) は、SHUTTER IN (X10) に対して、シャッタ動作時間として最大 1 秒のディレイがあります。 SHUTTER OPEN OUT および SHUTTER CLOSE 1・2 OUT の出力タイミングには誤差があります。
T2	—	トリガ処理動作を開始するためのレーザ加工機の準備時間です。 • レーザ励起完了時：加工データ生成時間です。データ量により変わります。
T3	10ms 以上	10ms 以上 ON 状態を維持してください。
T4	—	TRIGGER IN (X6) (レーザ照射トリガ入力) を受け付けると、LASING OUT (Y7) (レーザ照射中出力) が ON になります。
T5	20 ～ 510ms	ワンショット出力です。環境設定画面で出力時間を設定します。 設定値に対して多少誤差が生じます。

4-6-3 レーザ照射トリガの入力：シングルトリガ

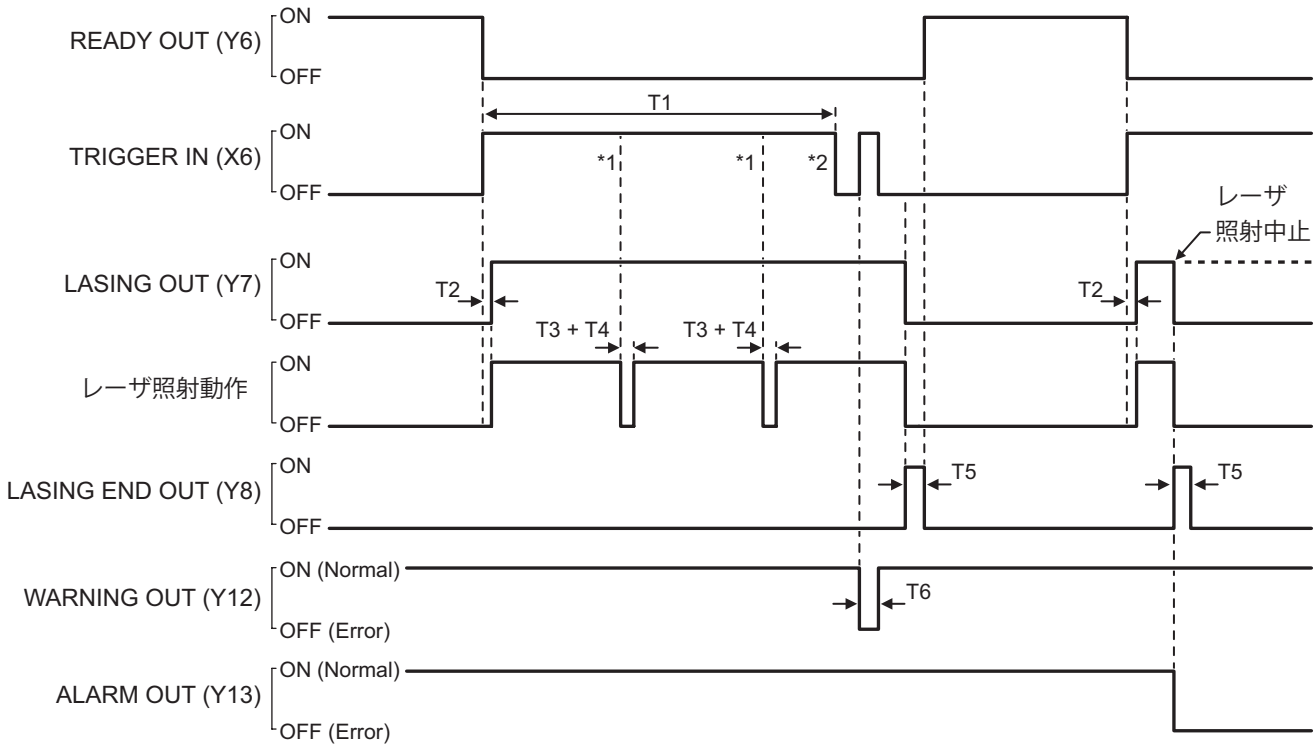
ファイル条件画面でトリガモードを「シングル」に設定した場合、TRIGGER IN (X6) の入力 ON エッジごとにレーザを照射します。



項目	時間	備考
T1	10ms 以上	10ms 以上 ON 状態を維持してください。
T2	0 ～ 5000ms	トリガディレイ時間を設定したファイルを選択している場合は、TRIGGER IN (X6) (レーザ照射トリガ入力) を入力後、ディレイ時間が経過してからトリガ処理動作 (レーザ照射) を開始します。
T3	20 ～ 510ms	レーザ照射トリガの処理動作が終了したことを知らせる出力です。アラームの発生によってレーザ照射を中止した場合にも、LASING END OUT (Y8) (レーザ照射終了出力) は ON します。この出力はワンショット出力です。環境設定画面で出力時間を設定します。設定値に対して多少誤差が生じます。 LASING END OUT (Y8) が ON の間は READY OUT (Y6) (トリガレディ出力) は ON になりません。
T4	20 ～ 510ms	トリガ処理中に TRIGGER IN (X6) が入力された場合、無効なトリガ入力を知らせるために、ワーニングを出力します。この出力はワンショット出力です。設定により、このワーニングは OFF にすることが可能です。

4-6-4 レーザ照射トリガの入力：コンテニュアストリガ

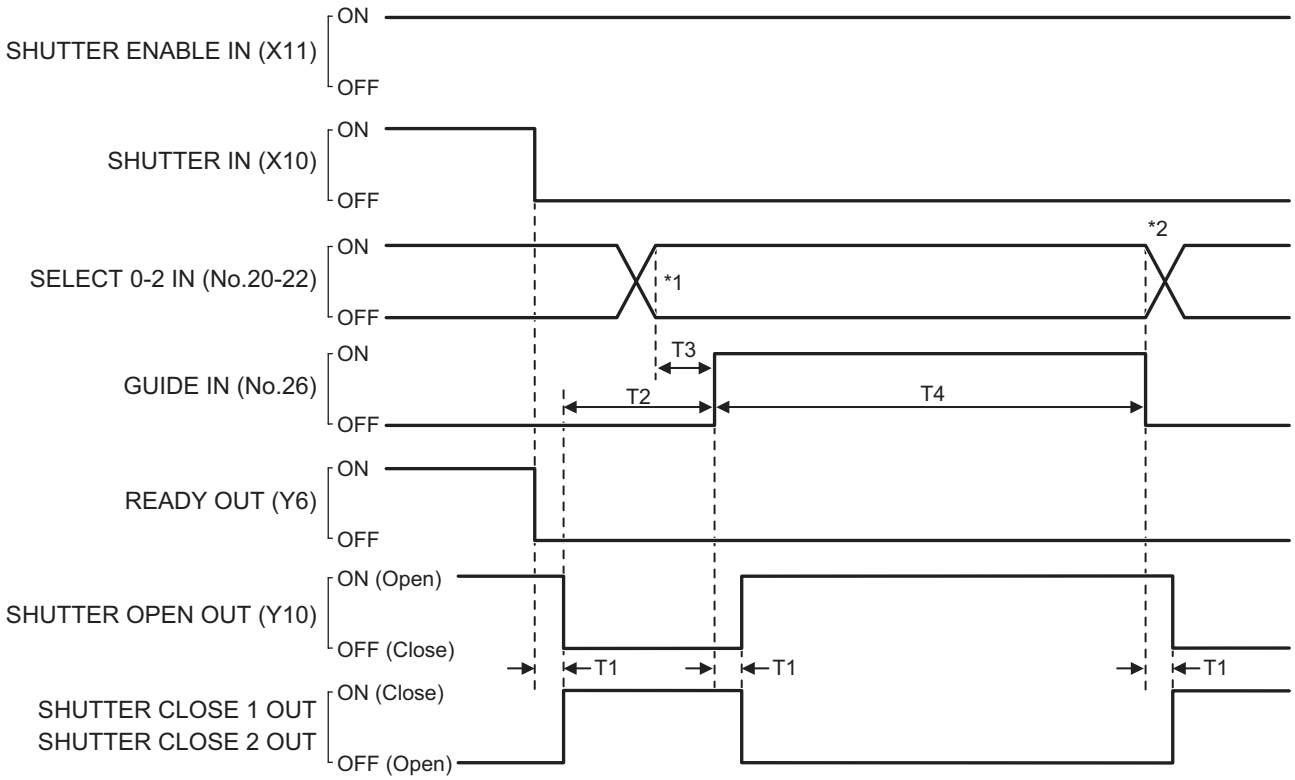
ファイル条件画面でトリガモードを「コンテニュアス」に設定した場合、TRIGGER IN (X6) が ON の期間中、レーザ照射動作を繰り返します。



*1 : レーザ照射が終わった時点で TRIGGER IN (X6) (レーザ照射トリガ入力) が ON の場合、次のレーザ照射を実行します。
*2 : レーザ照射中に TRIGGER IN (X6) (レーザ照射トリガ入力) が OFF になった場合、その時点で実行中のレーザ照射動作を最後まで行った後に、トリガ処理動作 (レーザ照射) を終了します。

項目	時間	備考
T1	10ms 以上	レーザ照射動作を繰り返す期間中は、TRIGGER IN の ON 状態を保持してください。
T2	0 ～ 5000ms	トリガディレイ時間を設定したファイルを選択している場合は、TRIGGER IN (X6) (レーザ照射トリガ入力) を入力後、ディレイ時間が経過してからトリガ処理動作 (レーザ照射) を開始します。
T3	10ms 程度～ 100ms 程度	各レーザ照射の間には一定時間のインターバルが発生します。 この時間は設定データにより異なります
T4	0.0 ～ 60.0 秒	繰り返し時間間隔を設定している場合は、設定した時間をあけてレーザ照射動作を繰り返します。
T5	20 ～ 510ms	レーザ照射トリガの処理動作が終了したことを知らせる出力です。アラームの発生によってレーザ照射を中止した場合にも、LASING END OUT (Y8) (レーザ照射終了出力) は ON します。この出力はワンショット出力です。環境設定画面で出力時間を設定します。設定値に対して多少誤差が生じます。 LASING END OUT (Y8) が ON の間は READY OUT (Y6) (トリガレディ出力) は ON になりません。
T6	20 ～ 510ms	トリガ処理中に TRIGGER IN (X6) が入力された場合、無効なトリガ入力を知らせるために、ワーニングを出力します。この出力はワンショット出力です。設定により、このワーニングは OFF にすることが可能です。

4-6-5 ガイドレーザ照射入力



項目	時間	備考
T1	200ms 程度～ 最大 1 秒	SHUTTER OPEN OUT (Y10) および SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (シャッタ閉出力ターミナル No.2, 3) は、SHUTTER IN (X10) に対して、シャッタ動作時間として最大 1 秒のディレイがあります。 SHUTTER OPEN OUT および SHUTTER CLOSE 1・2 OUT の出力タイミングには誤差があります。
T2	0ms 以上	GUIDE IN (No.26) (ガイドレーザ照射入力) は、シャッタを閉じた状態で ON にしてください。
T3	0.5ms 以上	SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN (No.20 ～ 22) の入力から 0.5ms 以上経過後に GUIDE IN (No.26) (ガイドレーザ照射入力) を ON にしてください。
T4	最大 60 分	ガイドレーザはスタート後、60 分経過すると自動停止します。

*1 : ガイドレーザで照射する内容に応じて、SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN を以下のように入力します。

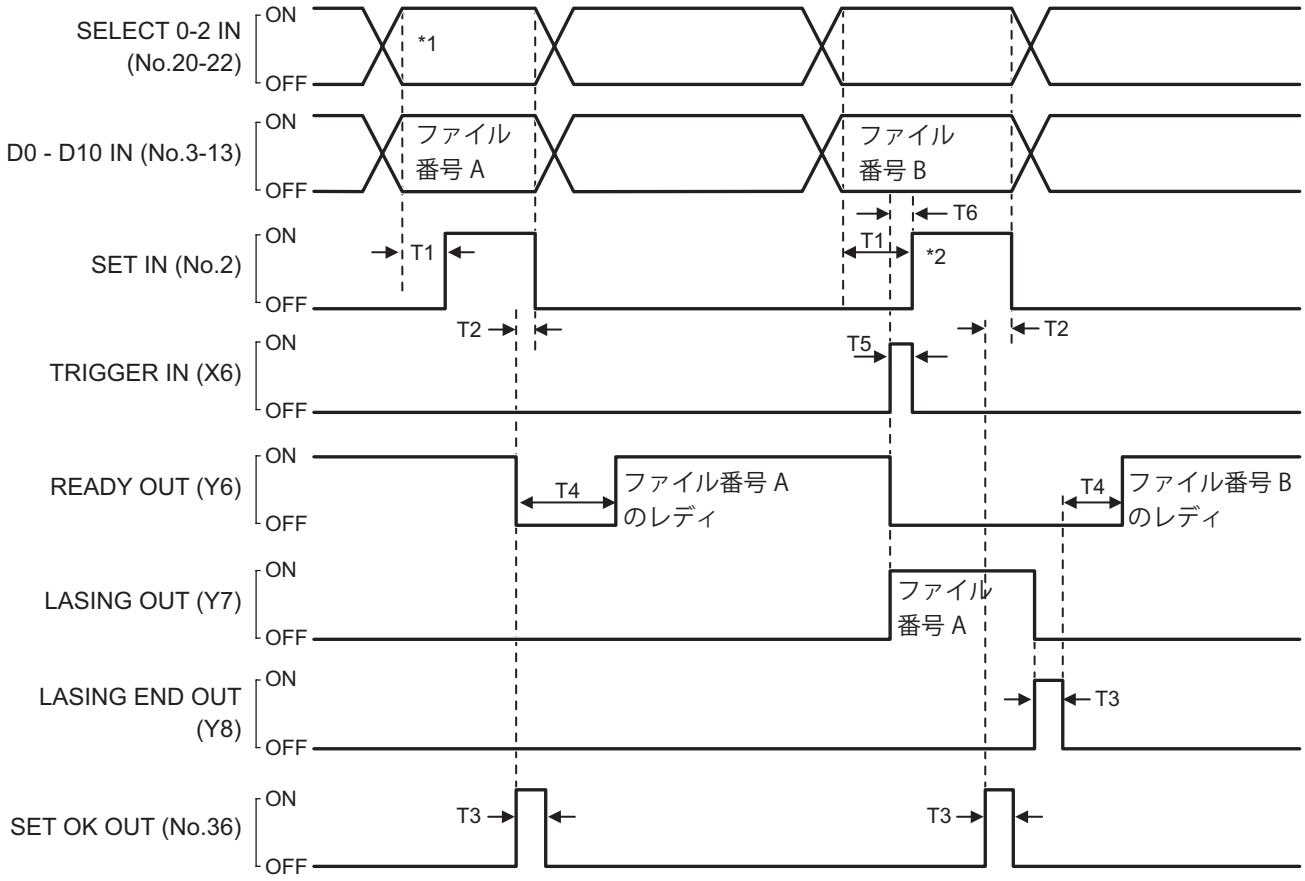
照射内容	SELECT 0 IN (No.20)	SELECT 1 IN (No.21)	SELECT 2 IN (No.22)
ワーク間距離	OFF	OFF	OFF
加工図形	ON	OFF	OFF
加工エリア	OFF	ON	OFF
ワークイメージ (レーザ OFF 図形)	ON	ON	OFF

*2 : GUIDE IN (No.26) を ON にしている間は、SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN (No.20 ～ 22) の入力状態を維持してください。

参考

- レーザ加工機の DIP スイッチ No.2 を ON に設定している場合は、I/O によるガイドレーザ照射はできません。
- 連続して GUIDE IN (No.26) を ON する場合は、500ms 以上間隔をあけてください。
- 以下の場合はガイドレーザを照射することはできません。
  - I/O 端子台の LASER STOP 2A/2B IN (X16, 17) が開放されている
  - リモートモード時に INTERLOCK 端子が開放されている

4-6-6 ファイル選択

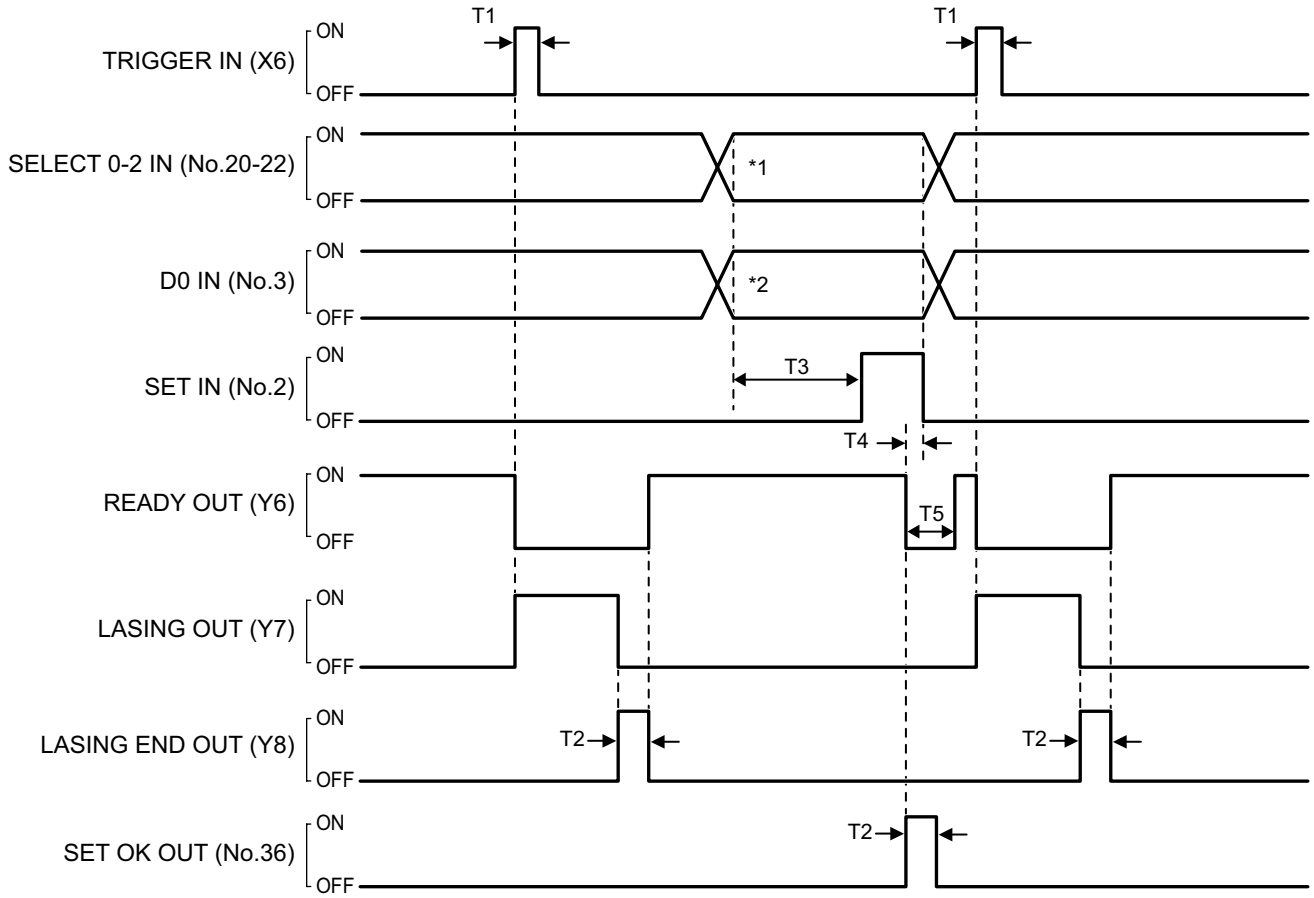


項目	時間	備考
T1	0.5ms 以上	SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN および D0 ～ D10 を入力してから 0.5ms 以上後に SET IN (No.2) を ON にしてください。
T2	0ms 以上	SET OK OUT (No.36) (確定完了出力) が ON するまで入力を維持してください。
T3	20 ～ 510ms	ワンショット出力です。環境設定画面で出力時間を設定します。設定値に対して多少誤差が生じます。
T4	—	トリガ処理動作を開始するためのレーザ加工機の準備時間です。 • レーザ励起完了時：加工データ生成時間です。データ量により変わります。 • レーザ励起未完了時：加工データ生成時間またはレーザ励起完了までの時間のうち遅い方の時間です。
T5	10ms 以上	10ms 以上 ON 状態を維持してください。
T6	0ms 以上	TRIGGER IN (X6) (レーザ照射トリガ入力) の入力後すぐに次のファイル番号を選択する場合、LASING OUT (Y7) (レーザ照射中出力) を検出してから SET IN (No.2) を入れてください。

*1 : ファイル番号を指定する場合は、SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN (No.20 ～ 22) は全て OFF にしてください。

*2 : トリガ処理中に、次に使用するファイルの番号入力を行うことが可能です。ファイル番号の SET IN (No.2) を ON にした時点でレーザ照射中の場合は、レーザ照射が終了してからファイル番号が切り替わります。

4-6-7 トリガカウンタのリセット入力



項目	時間	備考
T1	10ms 以上	10ms 以上 ON 状態を維持してください。
T2	20 ～ 510ms	ワンショット出力です。環境設定画面で出力時間を設定します。設定値に対して多少誤差が生じます。
T3	0.5ms 以上	D0 IN (No.3) の入力から 0.5ms 以上経過後に SET IN (No.2) (確定入力) を ON にしてください。
T4	0ms 以上	SET OK OUT (No.36) (確定完了出力) が ON するまで入力を維持してください。
T5	—	トリガ処理動作を開始するためのレーザ加工機の準備時間です。

*1 : カウンタをリセットする場合は、SELECT 0 IN ～ SELECT 2 IN を以下のように入力してください。

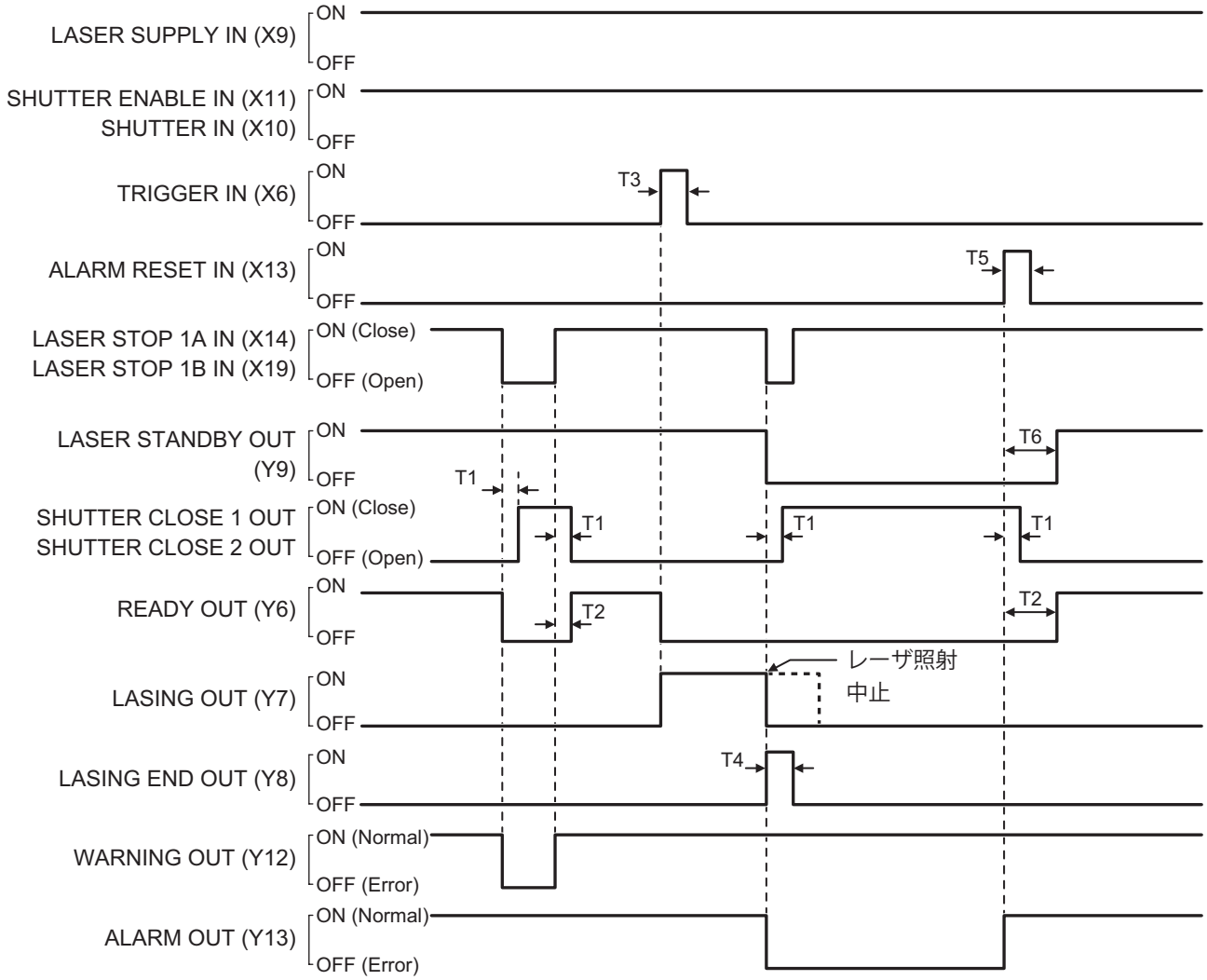
番号入力対象	SELECT 0 IN (No.20)	SELECT 1 IN (No.21)	SELECT 2 IN (No.22)
リセットするカウンタの種類	ON	OFF	OFF

*2 : D0 IN (No.3) を使用して、リセットするカウンタの種類を選択します。

- D0 IN (No.3) が OFF の場合：トリガ受付回数とエラー回数をリセット
- D0 IN (No.3) が ON の場合：エラー回数のみをリセット

4-6-8 レーザ停止 1 入力

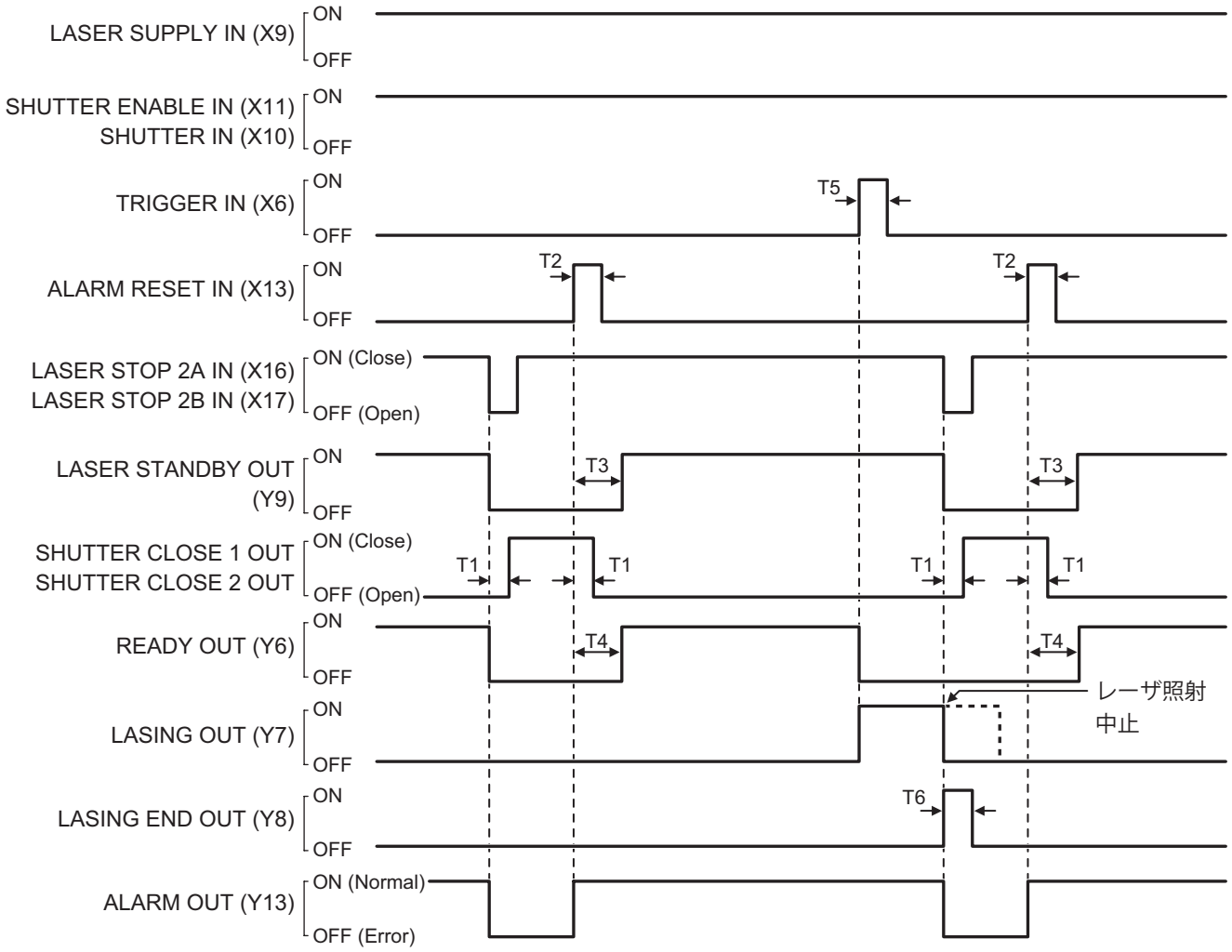
レーザ非照射時に LASER STOP 1A/1B IN (X14, X19) が開放された場合は、レーザ励起は ON 状態を保持したままでシャッタを閉じます。
レーザ照射中に LASER STOP 1A/1B IN (X14, X19) が開放された場合は、レーザ励起は OFF になり、シャッタを閉じます。
レーザ停止端子の動作については、「安全対策機能入力時のレーザ加工機動作」（92 ページ）を参照してください。



項目	時間	備考
T1	200ms 程度～最大 1 秒	SHUTTER OPEN OUT (Y10) および SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (シャッタ閉出力ターミナル No.2, 3) は、SHUTTER IN (X10) に対して、シャッタ動作時間として最大 1 秒のディレイがあります。 SHUTTER OPEN OUT および SHUTTER CLOSE 1・2 OUT の出力タイミングには誤差があります。
T2	—	トリガ処理動作を開始するためのレーザ加工機の準備時間です。 • レーザ励起完了時：加工データ生成時間です。データ量により変わります。 • レーザ励起未完了時：加工データ生成時間またはレーザ励起完了までの時間のうち遅い方の時間です。
T3	10ms 以上	10ms 以上 ON 状態を維持してください。
T4	20 ～ 510ms	アラームの発生によってレーザ照射を中止した場合にも、LASING END OUT (Y8) (レーザ照射終了出力) は ON します。 この出力はワンショット出力です。環境設定画面で出力時間を設定します。設定値に対して多少誤差が生じます。
T5	100ms 以上	100ms 以上 ON 状態を維持してください。
T6	約 15 秒	LASER SUPPLY IN (X9) (レーザ励起入力) を ON してからレーザ励起が完了するまでの時間です。

4-6-9 レーザ停止 2 入力

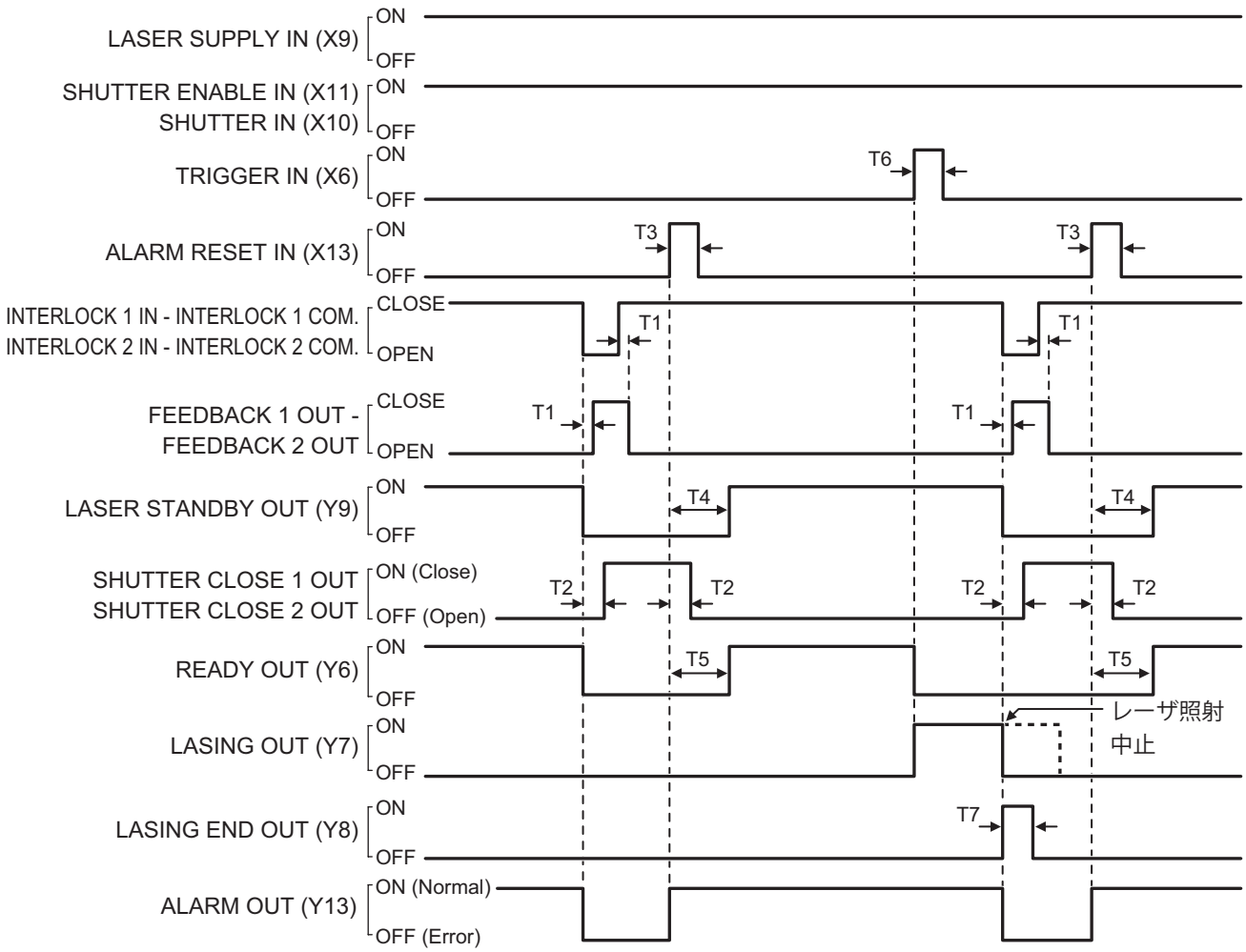
LASER STOP 2A/2B IN (X16, 17) が開放された場合は、レーザ照射 / 非照射の状態に関わらず、レーザ励起は OFF になり、シャッタを閉じます。「安全対策機能入力時のレーザ加工機動作」（92 ページ）を参照してください。



項目	時間	備考
T1	200ms 程度～ 最大 1 秒	SHUTTER OPEN OUT (Y10) および SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (シャッタ閉出力ターミナル No.2, 3) は、SHUTTER IN (X10) に対して、シャッタ動作時間として最大 1 秒のディレイがあります。 SHUTTER OPEN OUT および SHUTTER CLOSE 1・2 OUT の出力タイミングには誤差があります。
T2	100ms 以上	100ms 以上 ON 状態を維持してください。
T3	約 15 秒	LASER SUPPLY IN (X9) (レーザ励起入力) を ON してからレーザ励起が完了するまでの時間です。
T4	—	レーザ励起完了までの時間または加工データ生成時間のどちらか遅い方の時間です。
T5	10ms 以上	10ms 以上 ON 状態を維持してください。
T6	20 ～ 510ms	アラームの発生によってレーザ照射を中止した場合にも、LASING END OUT (Y8) (レーザ照射終了出力) は ON します。 この出力はワンショット出力です。環境設定画面で出力時間を設定します。設定値に対して多少誤差が生じます。

4-6-10 インターロック入力

インターロックが開放された場合は、レーザ照射 / 非照射の状態に関わらず、レーザ励起は OFF になり、シャッタを閉じます。
「安全対策機能入力時のレーザ加工機動作」（92 ページ）を参照してください。

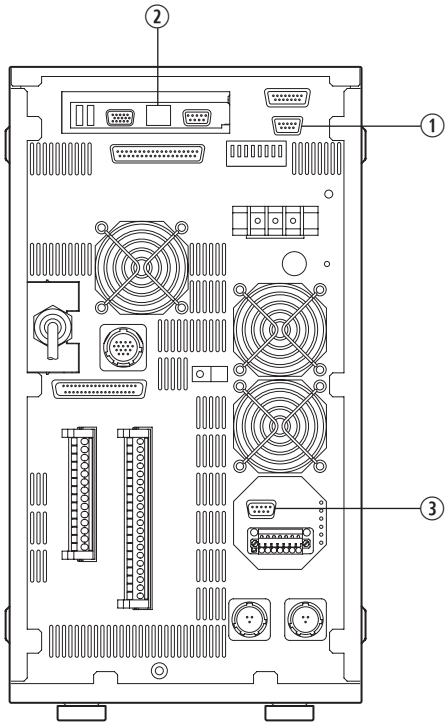


項目	時間	備考
T1	約 20ms	FEEDBACK OUT (フィードバック出力) は、INTERLOCK 1 IN、INTERLOCK 2 IN に対して、約 20ms 遅れて開閉します。
T2	200ms 程度～ 最大 1 秒	SHUTTER OPEN OUT (Y10) および SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (シャッタ閉出力ターミナル No.2, 3) は、SHUTTER IN (X10) に対して、シャッタ動作時間として最大 1 秒のディレイがあります。 SHUTTER OPEN OUT および SHUTTER CLOSE 1・2 OUT の出力タイミングには誤差があります。
T3	100ms 以上	100ms 以上 ON 状態を維持してください。
T4	約 15 秒	LASER SUPPLY IN (X9) (レーザ励起入力) を ON してからレーザ励起が完了するまでの時間です。
T5	—	レーザ励起完了までの時間または加工データ生成時間のどちらか遅い方の時間です。
T6	10ms 以上	10ms 以上 ON 状態を維持してください。
T7	20 ～ 510ms	アラームの発生によってレーザ照射を中止した場合にも、LASING END OUT (Y8) (レーザ照射終了出力) は ON します。 この出力はワンショット出力です。環境設定画面で出力時間を設定します。設定値に対して多少誤差が生じます。

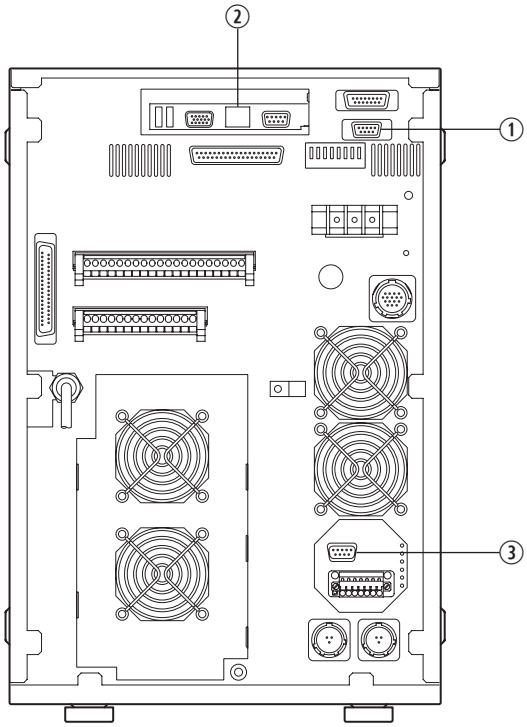
第 5 章 通信コマンドによる外部制御

5-1 シリアル通信インタフェースの種類

本製品は、シリアル通信インタフェースとして以下のポートをコントローラ背面に搭載しています。



VL-W1500, VL-W1506



VL-W1A00, VL-W1A06

No.	名称	説明
①	RS-232C ポート (外部制御用)	シリアル通信コマンドを用いてレーザ加工機を外部制御するためのポートです。RS-232C (外部制御用) と Ethernet を併用することはできません。 「5-2 RS-232C (外部制御用)」（124 ページ）、「5-3 Ethernet」（126 ページ）を参照してください。
②	Ethernet ポート	
③	パワーデータ用 RS-232C コネクタ	加工中のレーザパワーをシリアル通信データでモニタするためのポートです。 「6-2 パワーデータのシリアル通信出力」（133 ページ）を参照してください。

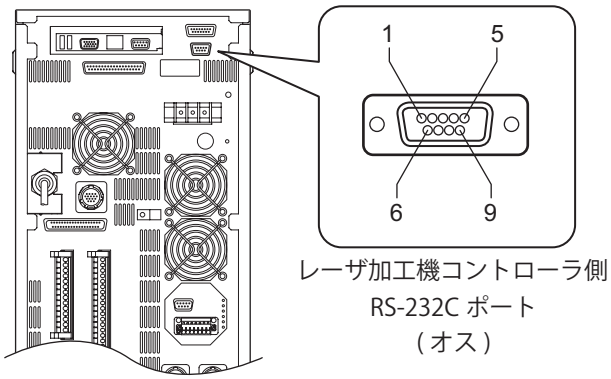
5-2 RS-232C (外部制御用)

参考

- パワーモニタ用 RS-232C のインタフェース仕様、通信条件については、「6-2 パワーデータのシリアル通信出力」（133 ページ）を参照してください。

5-2-1 インタフェース仕様と接続

RS-232C でコマンド通信制御を行う場合は、コントローラ背面の RS-232C ポートと外部制御機器を接続します。



レーザ加工機コントローラ側
RS-232C ポート
(オス)

コントローラ背面

コネクタ位置	コネクタ仕様	型式	メーカ名
レーザ加工機側	D-sub 9 ピン・オス ネジ寸法：No. 4-40UNC インチネジ・メス	ー	ー
ユーザ側	D-sub 9 ピン・メス ネジ寸法：No. 4-40UNC インチネジ・オス	推奨コネクタ 17JE-13090-02(D1)A	第一電子工業株式会社
		推奨コネクタカバー 17JE-09H-1C4-CF または 17JE-09H-1C-CF	

■ RS-232C コネクタの信号名と内容

端子 No.	信号名	説明
1	RESERVE	使用しないでください。
2	RxD (RD)	受信データ : 外部制御機器の TxD (SD) を接続
3	TxD (SD)	送信データ : 外部制御機器の RxD (RD) を接続
4	RESERVE	使用しないでください。
5	GND (SG)	シグナル用グランド : 外部制御機器の GND (SG) を接続
6	RESERVE	使用しないでください。
7	RESERVE	
8	RESERVE	
9	RESERVE	

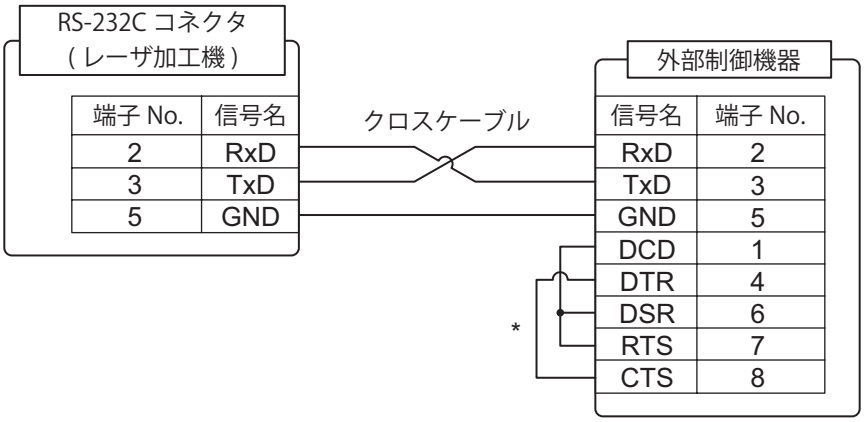
参考

- 市販の RS-232C ケーブルを使用する場合を除いて、レーザ加工機側の RxD、TxD、GND 端子以外には何も接続しないでください。

■ 外部制御機器との接続

- 制御用 PC とレーザ加工機を接続する場合は、市販の RS-232C クロスケーブルを使用してください。
- PLC と接続する場合は、メーカや機種によりケーブル種類 (ストレートまたはクロス) が異なります。PLC の取扱説明書に従ってください。
- 市販の RS-232C ケーブルを使用せずに信号線を配線する場合は、レーザ加工機側の RxD、TxD、GND 端子以外には何も接続しないでください。
- 外部制御機器の仕様によっては、外部制御機器側の RxD (RD)、TxD (SD)、GND 以外の信号線の接続 (ループバック) が必要な場合があります。外部制御機器の取扱説明書をご確認の上、適切に接続してください。

接続例



* 上図に示した外部制御機器側のループバックの配線は一例であり、各外部制御機器の仕様によって配線方法は異なります。外部制御機器の取扱説明書をご確認の上、適切に接続してください。

5-2-2 通信条件 (外部制御用)

項目	RS-232C 通信条件
同期方式	調歩同期式
通信方式	全二重通信方式
通信速度	1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 bps (初期設定：9600bps)
データ長	8bit 固定
パリティ	None: 無し / Even: 偶数 / Odd: 奇数 (初期設定：None)
ストップビット	1bit / 2bit (初期設定：1bit)
フロー制御	None (なし)
チェックサム	無し / 有り (初期設定：無し)
デリミタ	CR / CR + LF (初期設定：CR)
スタートコード	• 設定要求データ、読み出し要求データ、読み出し応答データ：STX • 正常応答データ：ACK • 異常応答データ：NAK
受信タイマ	タイムアウト監視有り（10 秒）

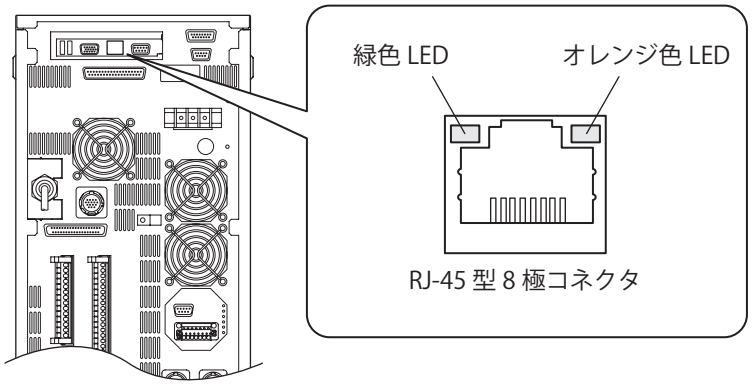
参考

- 通信条件の設定方法については、「3-5-2 通信条件の設定」（80 ページ）を参照してください。

5-3 Ethernet

5-3-1 ポート仕様と接続

レーザ加工機を Ethernet で通信制御する場合はコントローラ背面の Ethernet ポートを使用します。



コントローラ背面

点灯色	説明
緑色	1000BASE-T リンク時に点灯し、100BASE-TX, 10BASE-T リンク時には消灯します。
オレンジ色	アクティブ中に点滅します。

参考

- 機器間のケーブル長は、Ethernet の規格上最大 100m ですが、ノイズによる通信不具合や機器の故障を避けるため 10m 以下でのご使用を推奨します。
- 外部制御に Ethernet を使用しない場合は、Ethernet ポートには何も接続しないでください。

5-3-2 通信条件

項目	Ethernet 通信条件
通信プロトコル	TCP/IP
規格	IEEE802.3ab (1000BASE-T) / IEEE802.3u (100BASE-TX) / IEEE802.3 (10BASE-T)
適合ケーブル	カテゴリ 5e 以上 • 外部機器とレーザ加工機を 1 台ずつ接続する場合：クロスケーブル • 外部機器と複数台のレーザ加工機をハブ (HUB) やルータを介在して接続する場合：ストレートケーブル
適合 HUB（またはルータ）	1000BASE-T / 100BASE-TX / 10BASE-T に対応
IP Address	1.0.0.0 ～ 223.255.255.255 *1 / 初期値：192.168.1.5
Subnet Mask	128.0.0.0 ～ 255.255.255.254 / 初期値：255.255.255.0
Default Gateway	1.0.0.0 ～ 223.255.255.255 *1 / 初期値：未指定 (0.0.0.0)
Port	5001 ～ 65534、但し 9090, 9091 を除く / 初期値：9094
スタートコード	• 設定要求データ、読み出し要求データ、読み出し応答データ：STX • 正常応答データ：ACK • 異常応答データ：NAK
チェックサム	無し
デリミタ	CR 固定
受信タイマ	タイムアウト監視有り（10 秒）

*1 ：先頭オクテットに "127" を使用することはできません。

参考

- レーザ加工機を Ethernet で通信制御する場合、セキュリティ対策がされているネットワーク環境でご使用ください。
- IP Address と Subnet Mask の値は、設定範囲内の値であっても、組み合わせによっては設定できない場合があります。
- 通信条件の設定方法については、「3-5-2 通信条件の設定」（80 ページ）を参照してください。

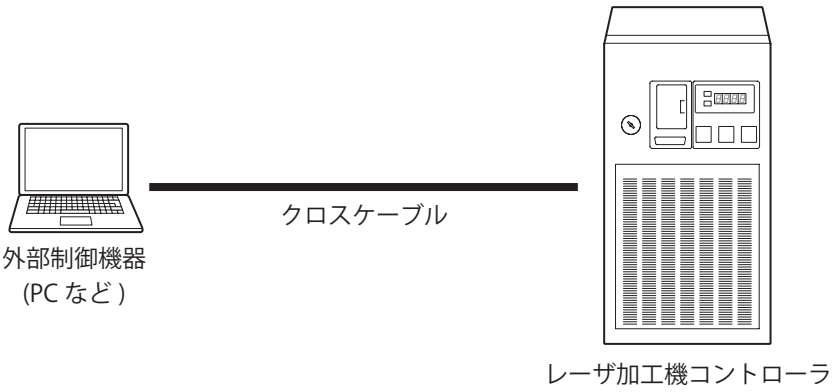
5-3-3 外部制御機器との接続・設定例

外部制御機器とレーザ加工機を 1 台ずつ接続する場合：

カテゴリ 5e 以上のクロスケーブルにて機器を直接接続します。

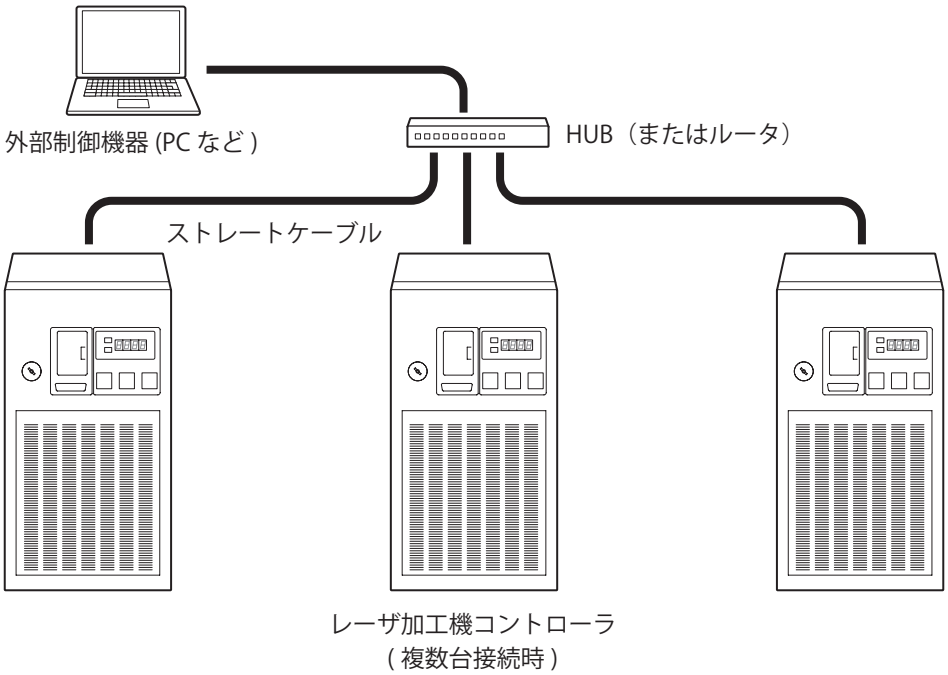
参考

- 外部制御機器が AutoMDI/MDI-X 機能を持つ場合には、ストレートケーブル、クロスケーブルのどちらも使用可能です。



外部機器と複数台のレーザ加工機とを HUB やルータを介在して接続する場合：

1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T に対応した HUB（またはルータ）とカテゴリ 5e 以上のストレートケーブルにて接続します。



通信環境設定例：

IP アドレスは、ネットワーク上のレーザ加工機と PC で重複しないように、個別のアドレスを設定してください。

	PC	レーザ加工機 A	レーザ加工機 B	レーザ加工機 C
IP Address	192.168.1.10	192.168.1.5	192.168.1.6	192.168.1.7
Subnet Mask	255.255.255.0			
Default Gateway	なし			
Port	—	9094		

第６章　レーザパワーモニタ機能

6-1 パワーモニタ機能

6-1-1 パワーモニタ機能の概要

パワーモニタ機能は、レーザ照射時のパワー [W] を自動測定して、測定結果をシリアル通信データで送信する機能です。
また、パワーのしきい値 (上限値、下限値) を設定すると、しきい値を超えた場合に I/O 端子台の POWER WARNING OUT (Y11) (パワーワーニング) を出力します。

■ パワーデータ出力の使用手順

パワーデータ用 RS-232C コネクタの配線

「6-2-1 パワーデータ用 RS-232C コネクタ仕様」（133 ページ）を参照してください。

↓

外部機器の通信条件設定

「6-2-2 通信条件 (パワーデータ用)」（134 ページ）を参照してください。

↓

レーザ加工機の電源 ON

↓

レーザパワーの許容範囲の設定 (POWER WARNING OUT (Y11) を使用する場合)

使用するファイルごとに、テスト加工時のパワーを測定して、POWER WARNING OUT (Y11) を出力するしきい値 (上限値と下限値) を設定します。操作マニュアルを参照してください。

↓

出力モード設定コマンドの送信

レーザ加工機起動後に毎回送信してください。
「6-2-4 通信データフォーマット」（137 ページ）を参照してください。

↓

レーザ照射

↓

レーザパワーをシリアル通信データで出力

「レーザパワー応答データ」（140 ページ）を参照してください。

↓

レーザ照射終了

↓

レーザエネルギーをシリアル通信データで出力

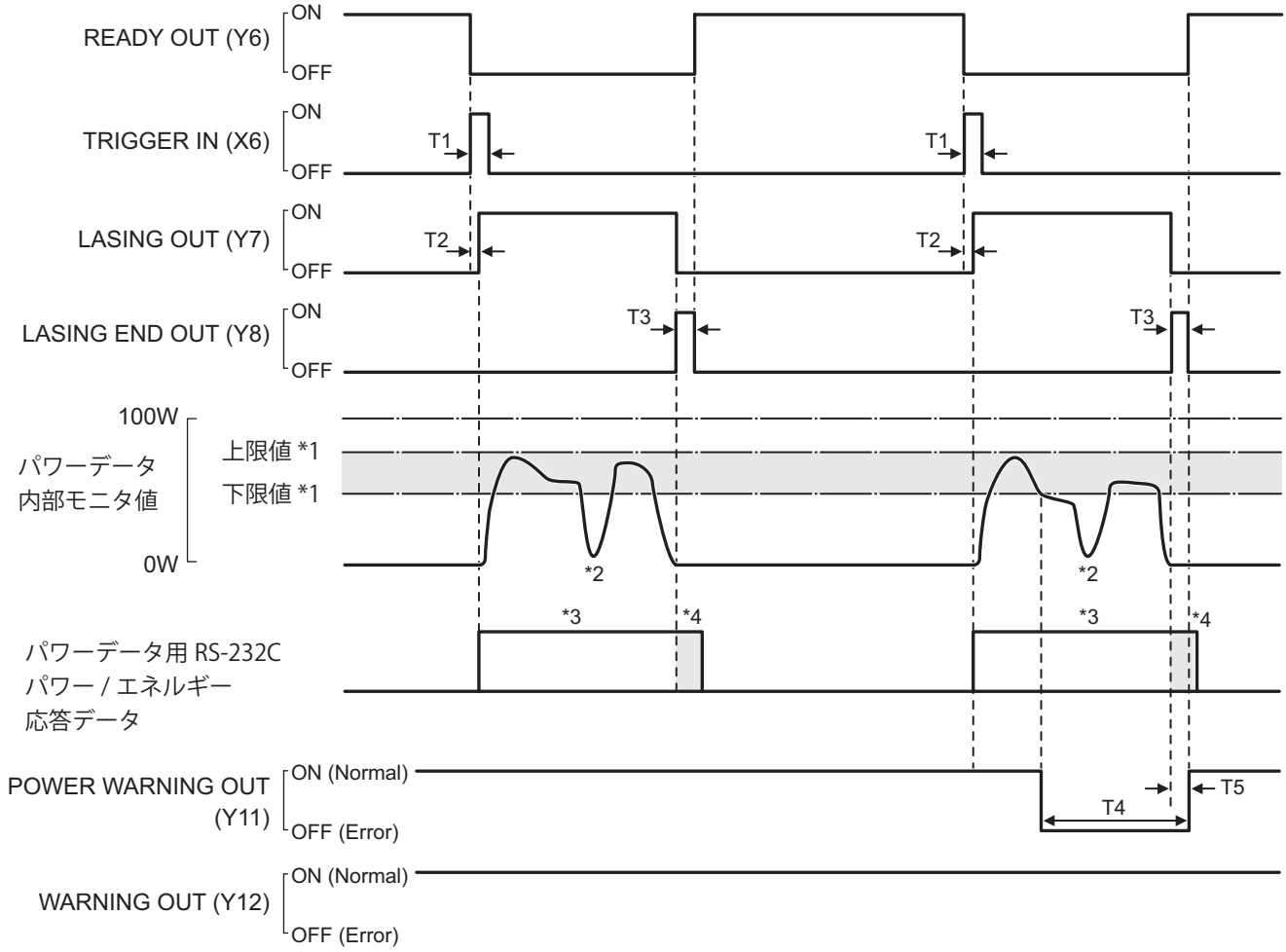
「レーザエネルギー応答データ」（141 ページ）を参照してください。

参考

- パワーデータ出力は、リモートモードでない場合でも使用可能です。
- パワーモニタ機能は、出力されるレーザパワーの変動をモニタするための機能です。パワーモニタ機能による測定結果は、レーザパワーの設定結果に対し最大で± 3.6W * の差が出る場合があります。

*VL-W1A00・VL-W1A06 は最大で± 3.6W、VL-W1500・VL-W1506 は最大で± 1.8W です。
本製品に搭載されているパワーモニタは計測器ではありません。レーザパワーの設定値とパワーモニタの測定値の差は、使用年数と共にその数値が大きくなる場合があります。日々のメンテナンス時に市販のパワーメータを使用し、差を参照してください。この差がお客様の運用上支障をきたす場合は、弊社サービス担当にて点検・修理いたします。最寄の営業所までお問い合わせください。

6-1-2 パワーデータ出力のタイミングチャート



*1：パワーワーニングを出力するしきい値 (上限値、下限値) を設定した場合に、POWER WARNING OUT (Y11) が有効になります。

*2：加工データ中の線分と線分の間などのレーザを照射していない瞬間は、パワーワーニングのしきい値判定の対象外です。

*3：レーザパワー出力値 [W]：レーザ照射中、設定した時間 (10ms または 100ms) ごとに測定値を送信します。

*4：レーザエネルギー出力値 [mJ]：レーザ照射が終了すると、レーザエネルギー測定値を送信します。出力モードでレーザパワー [W] とレーザエネルギー値 [mJ] を指定した場合に、レーザエネルギー値が出力されます。

項目	時間	備考
T1	10ms 以上	10ms 以上 ON 状態を維持してください。
T2	—	トリガディレイ時間を設定したファイルを選択している場合は、TRIGGER IN (X6) (レーザ照射トリガ入力) を入力後、ディレイ時間が経過してからトリガ処理動作 (レーザ照射) を開始します。
T3	20 ～ 510ms	レーザ照射トリガの処理動作が終了したことを知らせる出力です。アラームの発生によってレーザ照射を中止した場合にも、LASING END OUT (Y8) (レーザ照射終了出力) は ON します。この出力はワンショット出力です。環境設定画面で出力時間を設定します。設定値に対して多少誤差が生じます。
T4	—	レーザ照射時のパワー [W] が、設定したしきい値の範囲外であることを表すワーニング "E812" が発生している間、出力が OFF になります。 この出力は、レーザパワーがしきい値の範囲外になったタイミングで OFF になり、レーザ照射を終了してからワンショット出力時間経過するまでの間、OFF 状態を保持します。 レーザパワーのしきい値を設定していない場合は、この出力は動作しません。
T5	20 ～ 510ms	

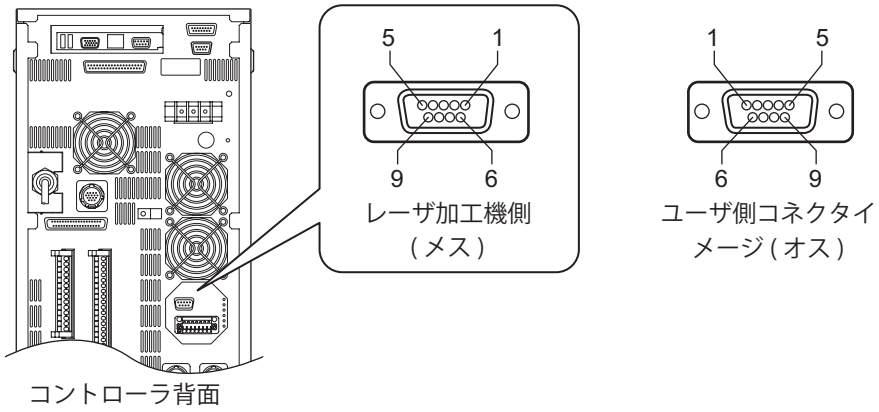
参考

- パワー / エネルギー応答中、コマンドは受け付けられません。
- パワーワーニング発生時には、WARNING OUT (Y12) の ON/OFF 状態は変化しません。
- アラーム等でレーザ照射を中止した場合は、POWER WARNING OUT (Y11) は ON(正常) 状態になります。

6-2 パワーデータのシリアル通信出力

加工中のレーザパワーを自動測定して、測定結果をシリアル通信データで外部機器へ送信する場合の設定です。

6-2-1 パワーデータ用 RS-232C コネクタ仕様



コントローラ背面

コネクタ位置	コネクタ仕様	型式	メーカ名
レーザ加工機側	D-sub 9 ピン・メス ネジ寸法：M2.6・メス	ー	ー
ユーザ側	D-sub 9 ピン・オス ネジ寸法：M2.6・オス	推奨コネクタ HDEB-9PF(05)	ヒロセ電機株式会社
		推奨コネクタカバー HDE-CTH1(10)	

■ パワーデータ用 RS-232C コネクタの信号名と内容

端子 No.	信号名	説明
1	N.C.	使用しないでください。
2	TxD (SD)	送信データ : 外部制御機器の RxD (RD) を接続
3	RxD (RD)	受信データ : 外部制御機器の TxD (SD) を接続
4	N.C.	使用しないでください。
5	GND (SG)	シグナル用グランド : 外部制御機器の GND (SG) を接続
6	N.C.	使用しないでください。
7	N.C.	
8	N.C.	
9	N.C.	

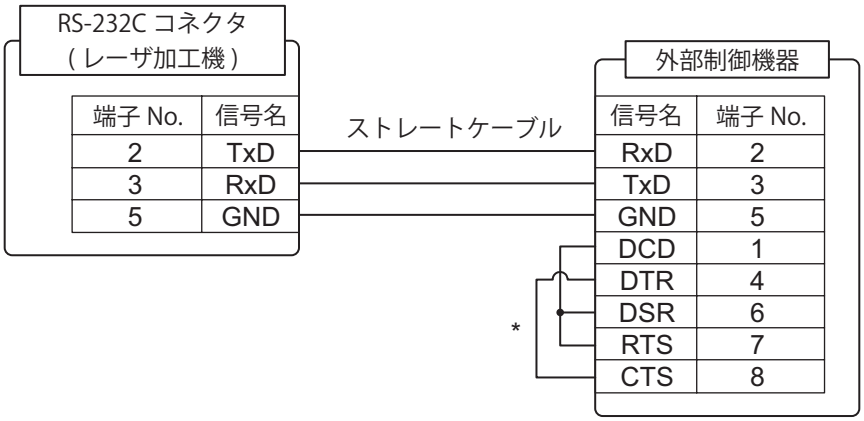
参考

- パワーデータ用 RS-232C コネクタの GND は、レーザ加工機本体と共通です。
- 市販の RS-232C ケーブルを使用する場合を除いて、レーザ加工機側の RxD、TxD、GND 端子以外には何も接続しないでください。

■ 外部制御機器との接続

- 制御用 PC とレーザ加工機を接続する場合は、市販の RS-232C ストレートケーブルを使用してください。
- PLC と接続する場合は、メーカや機種によりケーブル種類 (ストレートまたはクロス) が異なります。PLC の取扱説明書に従ってください。
- 市販の RS-232C ケーブルを使用せずに信号線を配線する場合は、レーザ加工機側は RxD (RD)、TxD (SD)、GND 端子以外には何も接続しないでください。
- 外部制御機器の仕様によっては、外部制御機器側の RxD (RD)、TxD (SD)、GND 以外の信号線の接続 (ループバック) が必要な場合があります。外部制御機器の取扱説明書をご確認の上、適切に接続してください。

接続例



* 上図に示した外部制御機器側のループバックの配線は一例であり、各外部制御機器の仕様によって配線方法は異なります。外部制御機器の取扱説明書をご確認の上、適切に接続してください。

6-2-2 通信条件 (パワーデータ用)

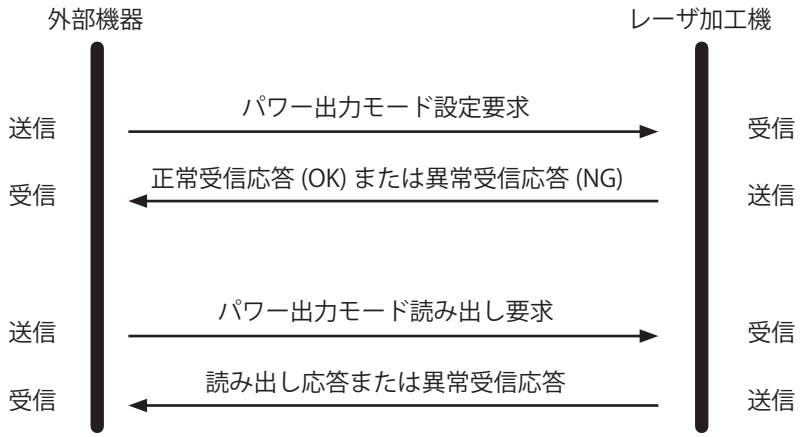
パワーデータ用の通信条件は固定です。以下の設定に合わせて、外部機器の通信条件を設定してください。

項目	RS-232C 通信条件
同期方式	調歩同期式
通信方式	全二重通信方式
通信速度	19200 bps
データ長	8bit 固定
パリティ	Odd: 奇数
ストップビット	1bit
フロー制御	None (なし)
チェックサム	無し
デリミタ	CR
スタートコード	@ (40(HEX))
受信タイマ	タイムアウト監視有り（5 秒）

6-2-3 通信シーケンス

■ 設定 / 読み出し要求データの送受信シーケンス

外部機器からの要求データを正常に受信した場合、レーザ加工機は、設定要求データに対しては正常受信応答データを、読み出し要求データに対しては読み出しデータを送信します。
外部機器からレーザ加工機に送信した要求データが受け付けられない場合、レーザ加工機は異常受信応答データを送信します。
コマンドを送信した際は、送信コマンドに対する応答データを確認してください。また、応答データを受信するまで、次のコマンドは送信しないでください。



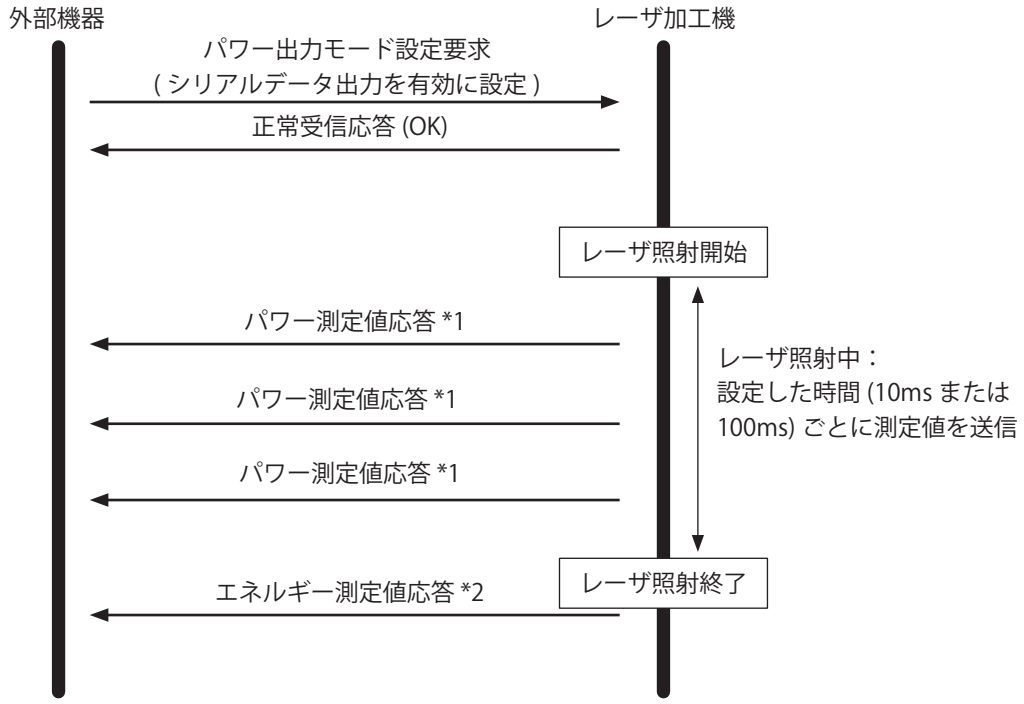
参考

- 外部機器から送信された電文の先頭から末尾までを受信するまでに 5 秒以上かかった場合は、受信タイムアウトになります。受信タイムアウトが発生すると、送信した電文は破棄され、レーザ加工機は応答データを送信しません。通信を再開するためには、再度、正しい電文を送信してください。

■ パワーデータのシリアルデータ出力設定時の送受信シーケンス

パワー出力モードの設定要求で、シリアルデータ出力を有効にした場合、レーザ加工機は、パワーデータ (レーザパワーまたはレーザエネルギー) を自動送信します。

- レーザパワー [W] のシリアルデータ出力設定時：レーザ照射中にレーザパワー測定値を設定した時間 (10ms または 100ms) ごとに自動送信します。
- レーザエネルギー [mJ] のシリアルデータ出力設定時：レーザ照射終了時にレーザエネルギー測定値を自動送信します。



*1 : パワー出力モード設定でレーザパワー [W] のシリアルデータ出力を有効にした場合に送信します。
*2 : パワー出力モード設定でレーザエネルギー [mJ] のシリアルデータ出力を有効にした場合に送信します。

6-2-4 通信データフォーマット

加工中のレーザパワーをシリアル通信で出力する場合、通信には ASCII コードを使用します。以下の説明でダブルコーテーション（" "）マークで囲まれた文字は ASCII コードを表します。また、[ ] で囲まれた文字は制御文字を表します。

■ データフォーマットの基本形

先頭　　末尾

スタートコード "@"	コマンド *1	データ種類およびコマンド種類ごとに規定するデータ	デリミタ [CR]
1 Byte	1 Byte		1 Byte

項目	説明
スタートコード	データの先頭を識別するためのコードです。 スタートコードは "@" :40(HEX) の固定です。
コマンド *1	要求および応答内容を示す、1 文字 (1 Byte) の英字です。 データの種類に応じて以下の英字 (固定) を使用します。 • パワー出力モード設定要求データ / 読み出し応答データ："M" • パワー出力モード読み出し要求データ："R" • レーザパワー応答データ："P" • レーザエネルギー応答データ："E"
デリミタ	データの最後を識別するためのコードです。 [CR]: 0D(HEX) 固定です。

*1 ： 要求データに対する正常応答データ、異常応答データにはコマンドは付加されません。

参考

- チェックサムは使用できません。
- 各項目の間には区切り文字はありません。
- 2 Byte 単位で設定する外部制御機器を使用する場合、[NUL]: 00(HEX) が使用できます。[NUL] は、スタートコードの前またはデリミタの後に付加してください。

■ 入力データ

以下のデータを ACSII コードを用いて入力します。
数値の内容と桁数 (データ長) は、コマンドごとに異なります。

データ種類	入力データ
スタートコード	"@" : 40(HEX)
コマンド	"M": 4D(HEX) "R": 52(HEX) "P": 50(HEX) "E": 45(HEX)
数値	"0" ～ "9": 30(HEX) ～ 39(HEX)
デリミタ	[CR]: 0D(HEX)

参考

- ASCII コードの内容は、シリアル通信コマンドガイドの「文字コード表」を参照してください。
- 数値データのデータ長を短縮することはできません。数値の上位または下位の値が "0" の場合でも、これらの値を省略することはできません。

■ 出力モード設定要求データ / 読み出し時の応答データ

パワーデータの出力形態を選択します。
パワーデータをシリアル通信データで出力する場合は、レーザ加工機起動後にこのコマンドを毎回送信してください。

スタートコード "@"	コマンド "M"	出力モード	出力間隔	デリミタ [CR]
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

■ 読み出し要求データ

スタートコード "@"	コマンド "R"	デリミタ [CR]
1 Byte	1 Byte	1 Byte

データの解説

名称	データ長 [Byte]	データ内容
出力モード	1	"1": レーザパワー [W] をシリアルデータ出力 "2": レーザエネルギー [mJ] をシリアルデータ出力 "3": レーザパワー [W] とレーザエネルギー [mJ] をシリアルデータ出力
出力間隔	1	"0": 10ms "1": 100ms
合計データ長	2	データ長は固定です。

参考

- 本コマンドは、レーザ加工機の起動が完了してから送信してください。
- レーザ照射中は本コマンドは受け付けられません。
- 本コマンドは、リモートモードでない場合でもレーザ加工機に送信可能です。
- パワーデータをシリアル通信データで出力する場合は、レーザ加工機起動後にこのコマンドを毎回送信してください。

コマンド設定例

条件 : 出力モード =3, 出力間隔 =1

- 設定

送信データ	@	M	3	1	[CR]

- 読み出し

送信データ	@	R	[CR]

応答データ	@	M	3	1	[CR]

■ 正常受信応答データ

設定要求データ (コマンド "M") を正常に受信した場合に送信する応答データです。
応答コードは "OK" 固定です。

スタートコード "@"	応答コード "OK"	デリミタ [CR]
1 Byte	2 Byte	1 Byte

■ 異常受信応答データ

要求データを受け付けられない場合に送信する応答データです。
サブ応答コードで、異常の原因を表します。

スタートコード "@"	応答コード "NG"	サブ応答コード "01" ～ "99"	デリミタ [CR]
1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

参考

- 要求データに対して、レーザ加工機が異常受信応答データを送信した場合、その要求データで指示した内容は全て無効となります。

サブ応答コードの内容

要求データのフォーマットや指定した値が不正な場合や、レーザ加工機がその要求データを受け付けられない場合に、その異常原因を数字 2 文字で表します。

応答コード	異常の原因
"01"	レーザ加工機の起動が未完了のためコマンドを受け付けられない。
"02"	レーザ照射中のためコマンドを受け付けられない。
"03"	該当するコマンドがない。
"04"	データ長が不正である。
"05"	データ部が不正である。 設定範囲外の値が指定されている。
"98" "99"	システム異常により通信できない。

■ レーザパワー応答データ

パワー出力モード設定でレーザパワー [W] のシリアルデータ出力を有効にした場合、レーザ照射の間、レーザ加工機は設定した時間 (10ms または 100ms) ごとに以下の応答データを自動送信します。

スタートコード "@"	コマンド "P"	レーザパワー判定結果	レーザパワー	デリミタ [CR]
1 Byte	1 Byte	1 Byte	4 Byte	1 Byte

データの解説

名称	データ長 [Byte]	データ内容	備考
レーザパワー判定結果	1	"0": 正常 (ワーニング出力しきい値範囲内) "1": 異常 (ワーニング出力しきい値範囲外)	• レーザパワーの測定結果が、指定した許容範囲におさまっているかどうかを判定します。 • ワーニングしきい値が未設定の場合は、エラー発生時も含めて常に "0"「正常」を応答します。 • 加工データ中の線分と線分の間などのレーザを照射していない瞬間のレーザパワーは、判定対象外となり、"0"「正常」を応答します。
レーザパワー	4	"0000" ～ "1000" 1=0.1W として出力します。	加工データ中の線分と線分の間などのレーザを照射していない瞬間のレーザパワーを測定した場合は、測定結果が低くなります。
合計データ長	5	データ長は固定です。	

参考

- レーザパワー判定結果はレーザ照射中のパワーを判定するもので、レーザ照射を正常に終了したか中止したかを判定することはできません。
- レーザパワー応答データは、レーザ照射中の間のみ送信されます。
- レーザパワー応答データは、外部機器側の設定や応答に関わらず自動送信されます。
- レーザパワー応答データは、レーザ加工機のリモートモード状態に関わらず、自動送信されます。
- レーザパワー応答データは、テスト加工や測定用レーザ照射を含む、全てのレーザ照射動作に対して送信されます。

コマンド設定例

条件 : レーザパワー判定結果 =1, レーザパワー値 =40.5W

• レーザパワーの応答データ

応答データ	@	P	10405	[CR]

■ レーザエネルギー応答データ

パワー出力モード設定でレーザエネルギー [mJ] のシリアルデータ出力を有効にした場合、レーザ照射終了時 (LASING END OUT が出力された後) にレーザ加工機は以下の応答データを自動送信します。

スタートコード "@"	コマンド "E"	レーザエネルギー判定結果	レーザエネルギー	デリミタ [CR]
1 Byte	1 Byte	1 Byte	9 Byte	1 Byte

データの解説

名称	データ長 [Byte]	データ内容	備考
レーザエネルギー判定結果	1	"0": 正常 (ワーニング出力しきい値範囲内) "1": 異常 (ワーニング出力しきい値範囲外)	• レーザエネルギーの測定結果が、指定した許容範囲におさまっているかどうかを判定します。 • ワーニングしきい値が未設定の場合は、エラー発生時も含めて常に "0"「正常」を応答します。
レーザエネルギー	9	"000000000" ～ "429496729" [mJ]	エラー等によってレーザ照射を中止した場合、中止前までのレーザエネルギーを応答します。
合計データ長	10	データ長は固定です。	

参考

- レーザエネルギー判定結果は、レーザエネルギー値を判定するもので、レーザ照射を正常に終了したか中止したかを判定するものではありません。
- レーザエネルギー応答データは、外部機器側の設定や応答に関わらず自動送信されます。
- レーザエネルギー応答データは、レーザ加工機のリモートモード状態に関わらず、自動送信されます。
- レーザエネルギー応答データは、テスト加工や測定用レーザ照射を含む、全てのレーザ照射動作に対して送信されます。
- レーザエネルギーが 1000mJ を下回る場合、または加工時間が 0.4 秒を下回る場合、測定結果が安定しない場合があります。
- トリガモードが「コンテニュアス」の場合、TRIGGER IN (レーザ照射トリガ入力) が ON になってから LASING END OUT (レーザ照射終了出力) が出力されるまでの期間中に繰り返されたレーザ照射動作の合計のエネルギー値を応答します。

コマンド設定例

条件 : レーザエネルギー判定結果 =1, レーザエネルギー値 =30000

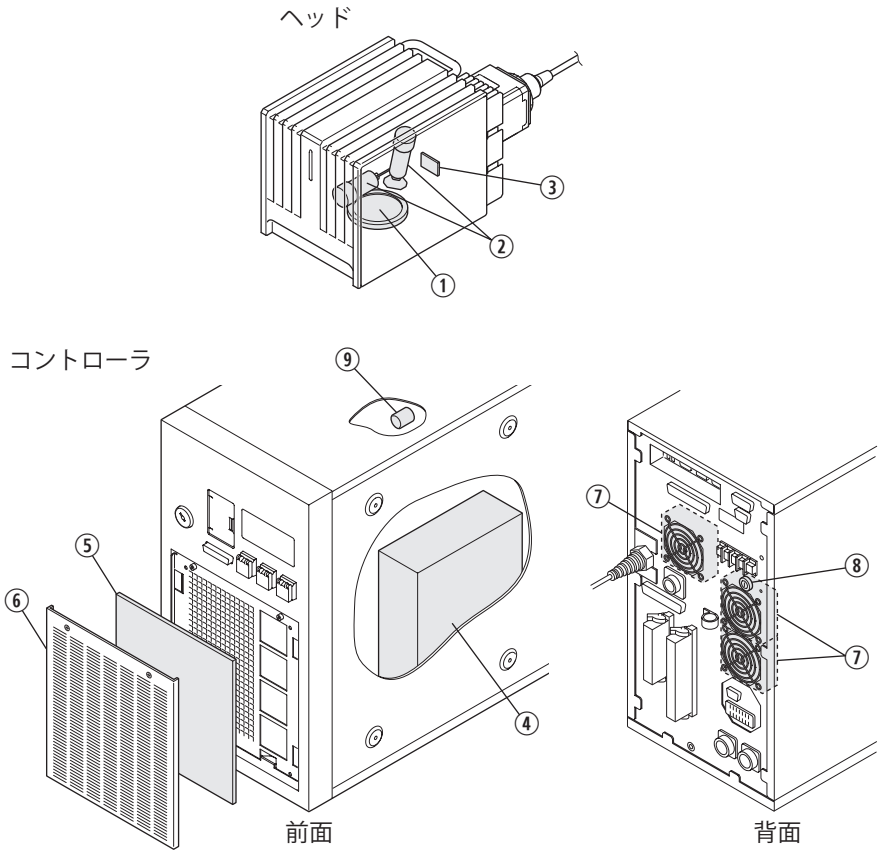
• レーザエネルギーの応答データ

応答データ	@	E	1000030000	[CR]

第 7 章 メンテナンス

7-1 主なメンテナンス項目

レーザ加工機の使用環境や使用期間によって、清掃や交換が必要となる代表的な部品を以下に挙げます。
部品や異常内容によって、お客様にてメンテナンスが可能な場合と、弊社サービス窓口での修理・交換が必要な場合があります。
交換部品の購入および弊社サービス担当による修理・交換のご依頼は、最寄の営業所にお問い合わせください。



No.	部品名	主な劣化要因	メンテナンス	劣化・異常時の交換
①	レーザ出射口保護ガラス	汚れ	清掃	お客様にて交換可能
②	ガルバノスキャナ	経年劣化	—	弊社サービス担当にて交換
③	内部シャッタ	経年劣化	—	弊社サービス担当にて交換
④	レーザ発振器	経年劣化	出力の確認	弊社サービス担当にて交換
⑤	エアフィルタ	汚れ	清掃	お客様にて交換可能
⑥	吸気口	汚れ	清掃	—
⑦	空冷ファン	汚れ	清掃	弊社サービス担当にて交換
⑧	ヒューズ	溶断	—	お客様にて交換可能
⑨	コントローラ内部電池	経年劣化	—	弊社サービス担当にて交換

7-2 各部品のメンテナンス内容

⚠警告	• メンテナンスは、レーザ加工機の電源を OFF にして、AC 電源ケーブルを取り外した状態で行なってください。レーザ光による被ばくや感電のおそれがあります。 • メンテナンス時に各ユニットの吸排気口や隙間から、手や異物を挿入しないでください。けがや感電、故障のおそれがあります。

7-2-1 レーザ出射口保護ガラス

レーザ出射口には、レーザ出射口保護ガラスが取り付けられています。レーザ出射口およびレーザ出射口保護ガラスの表面には適切な透過率を保つために AR コーティング（反射防止コーティング）が施されています。
レーザ出射口保護ガラスは常に装着した状態で使用してください。

■ 劣化時の影響

レーザ出射口表面に汚れやレーザ照射時の粉塵が付着し、汚れが付いたままの状態で使用すると、レーザ出射口に焼き付きが生じることがあります。また、使用環境や清掃方法によっては、レーザ出射口に傷が付いたり、表面のコーティングが剥がれることがあります。
これらの状態で使用すると、レーザの透過率が低下して加工品質が低下します。

■ 交換時期の目安

- 加工品質の劣化が発生している。
- 清掃しても取れない汚れや傷がある。

■ 交換方法

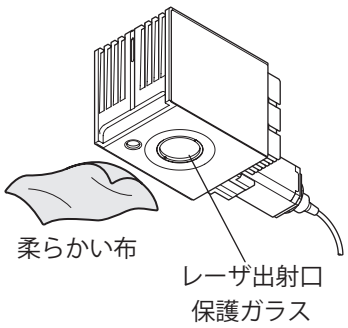
- 「7-2-2 レーザ出射口保護ガラスの交換」（145 ページ）を参照してください。保護ガラス内側にあるレーザ出射口に異常がある場合は、レーザ出射口を弊社サービス担当にて交換します。最寄の営業所までお問い合わせください。

■ レーザ出射口保護ガラスの清掃手順 (日常メンテナンス)

安定した加工品質を保つために、レーザ出射口保護ガラスは使用環境に応じて定期的に清掃してください。

1. コントローラのキースイッチを OFF にして、AC 電源ケーブルを外します。

2. 埃などを光学レンズ用のエアダスターで吹き飛ばした後、柔らかい布で軽く拭いてください。汚れがひどい場合はエタノールを染み込ませた布で拭いてください。



重要

- レーザ出射口保護ガラスを強く拭いたり、先の尖ったもので触れたりしないでください。レーザ加工機の性能が著しく落ちることもあります。

⚠警告	• 可燃性のエアダスターは使用しないでください。レーザ光がガスに引火し、火災になるおそれがあります。

7-2-2 レーザ出射口保護ガラスの交換

レーザ出射口保護ガラスの汚れが落ちない場合やガラス面に傷が付いた場合は、保護ガラスを交換してください。

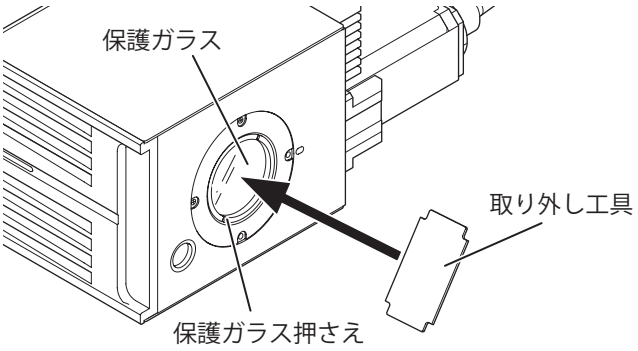
■ 交換部品の型式

型式	対象レーザ加工機	備考
LP-ACV70	VL-W1500, VL-W1506 VL-W1A00, VL-W1A06	保護ガラス着脱用の専用治具が付属されています。

■ 交換手順

1. コントローラのキースイッチを OFF にして、AC 電源ケーブルを外します。

2. レーザ加工機のヘッド部を横に倒してください。



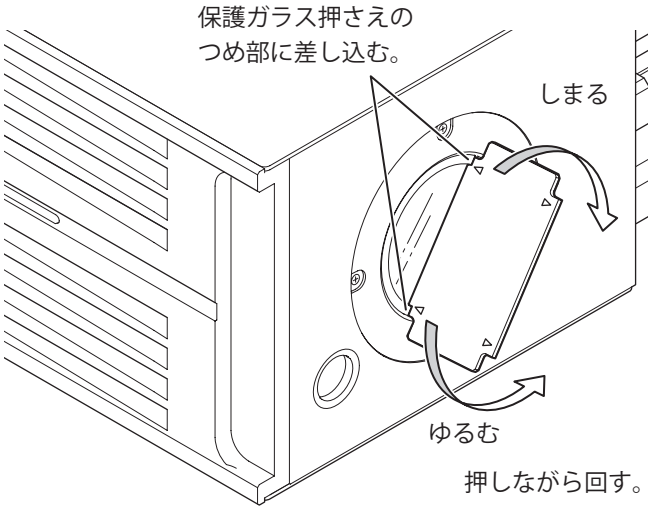
3. 取り外し工具を使用し、保護ガラス押さえをゆるめ保護ガラスを取り外してください。

保護ガラス押さえを取り外すと、保護ガラスが急に飛び出す恐れがあります。

柔らかい布等で受け止める等、補助をしてください。

4. 保護ガラスを付け替えてください。

(保護ガラスに裏表はありません。)



5. 取り外し工具を使用し、保護ガラス押さえを締め付けてください。

トルク値 1N・m 程度、または、保護ガラス押さえを軽く回して、抵抗を感じた位置から 4mm 程度（周長）締め込むことを目安として締め付けてください。

! 重要

- 保護ガラス押さえを無理な力で締め付けると、保護ガラスの破損を招く恐れがあります。
- 保護ガラスの奥側（ヘッド内部側）にあるガラスは取り外さないでください。
- レーザ出射口保護ガラスを取り外した状態でレーザ加工機を使用しないでください。

7-2-3 エアフィルタ

コントローラの空冷部にエアフィルタを 1 枚搭載しています。

■ 劣化時の影響

エアフィルタにホコリ等がついて汚れている場合、空冷ファンによる冷却効果が落ち、性能の低下や機器の故障の原因となります。

■ 交換時期の目安

- 清掃しても取れない汚れや破れなどがある。

■ 交換部品の型式

エアフィルタのご購入については、最寄の営業所にお問い合わせください。

型式	備考
LP-AFT50x5	コントローラ用エアフィルタ 5 枚セット

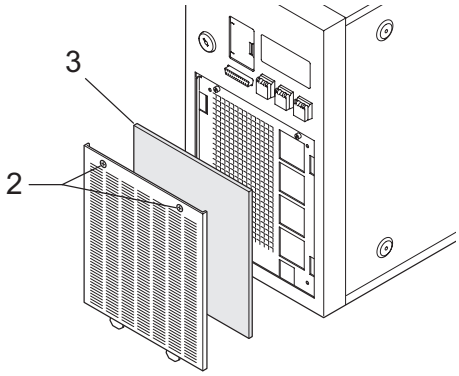
■ エアフィルタの清掃 (日常メンテナンス) と交換手順

1. コントローラのキースイッチを OFF にして、AC 電源ケーブルを外します。

2. 前面パネルのネジを 2 か所ゆるめ、外します。

3. フィルタを外します。

4. フィルタを中性洗剤で洗い、自然乾燥します。

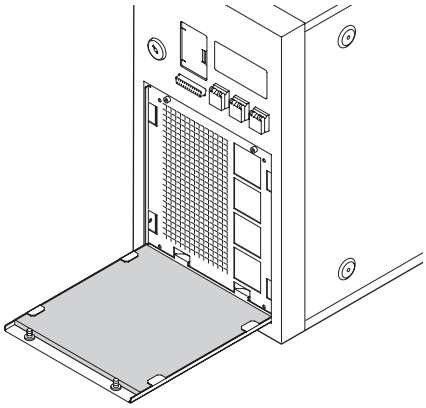


5. 乾燥したフィルタを取り付け、ネジを締めます。

締め付けトルク 0.3N･m

重要

- 濡れたままフィルタを取り付けないでください。冷却能力の低下や、レーザ加工機の故障の原因となるおそれがあります。



7-2-4 吸気口、ファン (排気口)

コントローラは空冷ファンによって冷却しています。
空冷部の吸気口、ファン (排気口) にホコリなどが付着すると、冷却効果が落ち、性能の低下や機器の故障の原因となります。
使用環境に応じて、定期的に清掃してください。

■ 劣化時の影響：空冷ファン

使用環境により、ファンに粉塵やオイルが付着すると、ファンの風量低下や回転停止を起こすことがあります。ファンの冷却性能が低下すると、電気回路やレーザ発振器の温度が上昇し、エラーが発生してレーザ照射を停止することがあります。
また、筐体内部の温度上昇により内部部品の劣化が進行して、性能の低下や機器の故障の原因となります。

■ 交換時期の目安：空冷ファン

- ファンが回転していない、回転スピードが遅い。
- ファンから異音がする。
- 納入後 5 年程度経過している。*

* 使用環境や加工条件により交換時期が異なる場合があります。

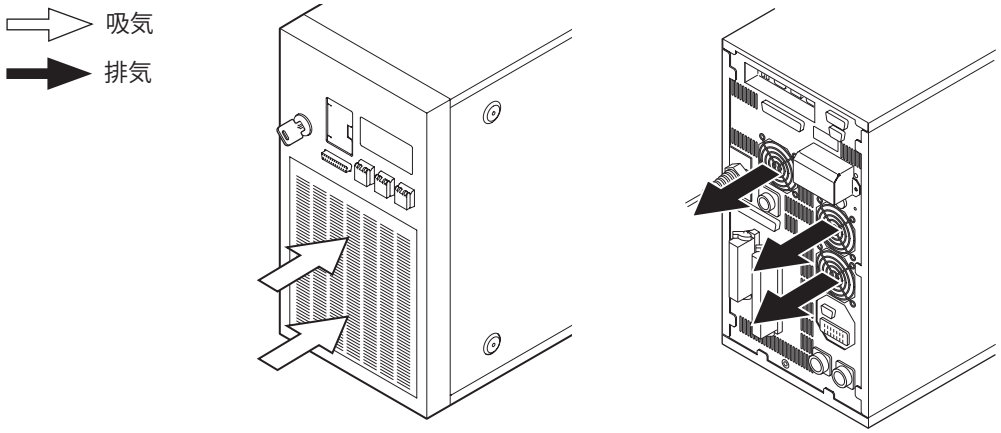
■ 交換方法

弊社サービス担当にてメンテナンスおよび交換の対応をいたします。最寄の営業所までお問い合わせください。

■ 吸気口、ファン (排気口) の清掃 (日常メンテナンス)

1. コントローラのキースイッチを OFF にして、AC 電源ケーブルを外します。

2. 掃除機で粉塵、ホコリ等を吸い取ってください。



重要

- 吸気口、ファンにエアーを吹きかけないでください。付着したホコリ等がコントローラの内部に入り込んで故障の原因となります。

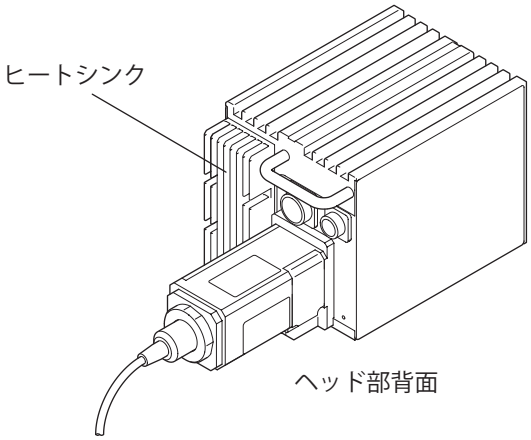
3. 汚れやホコリが残っている場合は、乾いた布で拭きます。から拭きで落ちない汚れは、中性洗剤をしみ込ませ固く絞った布で拭き取ってください。汚れが落ちたら、水に浸して固く絞った布で、中性洗剤を拭き取ります。

重要

- 拭き取りの際は、本体に水が入らないようにご注意ください。

7-2-5 ヘッド部の清掃

ヘッド部は自然空冷方式のため、ホコリや油等が付着していると著しく冷却効果が落ちます。ご使用環境に応じてヘッド部表面および背面のヒートシンクを清掃してください。



重要

- レーザ放射表示灯はアルコールで拭かないでください。
  変形や変質、破損の原因になります。

7-2-6 パッキンの交換

ヘッドの保護構造 IP54 を保つために、以下の取り外し可能な箇所にはパッキン (Oリング) が搭載されています。
これらのパッキンが劣化した場合は、交換してください。

- ファイバユニット着脱部
- 照射ビーム径調整機構

■ 交換部品の型式

交換用パッキンのご購入については、最寄の営業所にお問い合わせください。

型式	内容
LP-APK10X5	以下 2 種類のOリング各 5 個 ・ Oリング（中）：ファイバユニット着脱部 ・ Oリング（小）：照射ビーム径調整機構

重要

- 製品の保護構造を保つために、パッキンを取り扱う際は、以下の点をお守りください。
  - 塵埃の少ない場所に保管し、使用直前まで開封しないでください。
  - 高温多湿、直射日光を避け、空気の流通の少ない場所に保管してください。
  - 吊り下げた状態では局部的な変形がおきます。保管の際は吊り下げないでください。

■ 交換手順

「2-3-6 ファイバユニットの脱着方法」（47 ページ）、「2-3-7 照射ビーム径調整」（51 ページ）を参照してください。

7-2-7 レーザ発振器

本製品は、コントローラ部にファイバレーザ発振器を搭載し、ファイバケーブルを経由してレーザビームをヘッド部へ伝送します。発振器から照射されるレーザ光を走査および集光して、加工対象物にレーザを照射します。

■ 劣化時の影響

発振器の経年劣化により、レーザ出力値などのレーザ出力特性が経年的に低下します。レーザ出力特性が低下すると、加工品質の安定性の低下や加工不良などの現象を引き起こします。
また、使用環境により発振器の冷却効率が低下すると、発振器内部の電子部品が故障し、レーザを照射できなくなる場合があります。

■ 交換時期の目安

- 加工品質の劣化が発生している。
- レーザパワーの値を大きくしても加工品質が変化しない。
- 市販のパワーメータで測定した出力が出荷時から 20% 以上低下している。
- 稼働時間がレーザ照射時間累積で 30000 時間経過している。*
- 発振器異常アラームが発生している。

*使用環境や加工条件により交換時期が異なる場合があります。

■ 稼働時間の確認方法

環境設定画面の「システム情報」を表示して、累積レーザ照射時間を確認します。



■ 交換方法

弊社サービス担当にてメンテナンスおよび交換の対応をいたします。最寄の営業所までお問い合わせください。

■ レーザ出力の確認 (日常点検)

安定した加工品質を保つために、レーザ出力を定期的に確認してください。
レーザ出力は、市販のパワーメータを用いて以下の手順で測定してください。

参考

- 「レーザパワー監視」機能を使用すると、現在の出力目安を確認することが可能です。より高い精度でレーザ出力を確認するには、市販のパワーメータを用いて定期的にレーザ出力を測定してください。
  レーザパワー監視機能については、操作マニュアルを参照してください。

1. 市販のパワーメータを準備します。

重要

- 校正されたパワーメータをご使用ください。
- パワーメータ受光部は、損傷閾値（最大平均パワー密度）が 10kW/cm^2 以上のものをご使用ください。
- パワーメータ受光部は、受光サイズがφ10mm 以上のものをご使用ください。
- 高温および低温環境下では、測定結果に誤差が生じる場合がありますので、できる限り常温（20 ～ 30℃）にて測定することを推奨します。
- レーザ出力を測定する場合は、事前にレーザ出射口に汚れがないことを確認してください。レーザ出射口に傷や汚れがある場合、レーザパワーの測定結果に誤差が生じる場合があります。

2. レーザ加工機の照射ビーム径をφ2.0mm に合わせます。

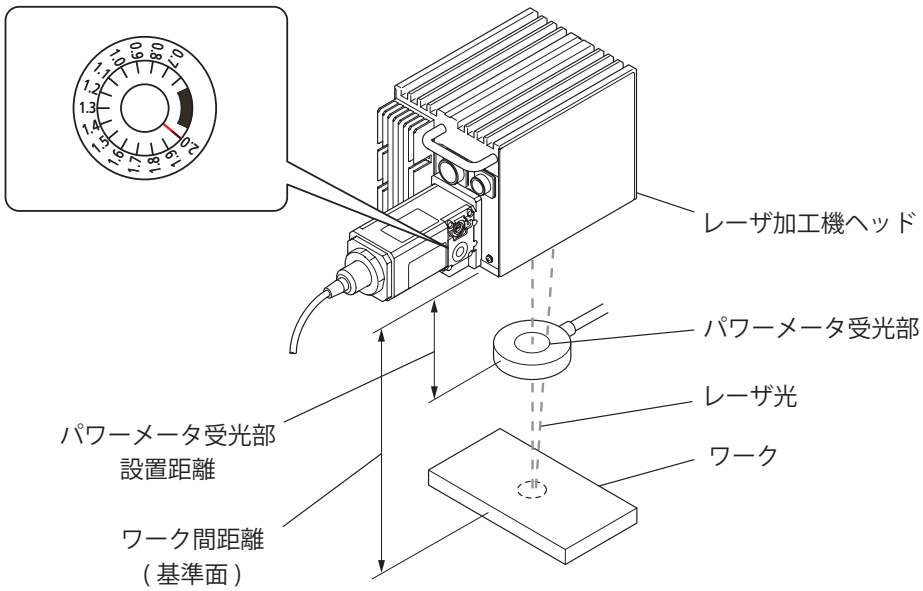
「2-3-7 照射ビーム径調整」（51 ページ）を参照してください。

3. パワーメータを設置します。

パワーメータの受光部をレーザ出射口の中心から垂直に降ろし、レーザ加工機のワーク間距離の基準値に対して、1/2 程度の高さに設置します。

レーザ加工機型式	パワーメータ受光部設置距離 *1
VL-W1500, VL-W1A00	約 150mm
VL-W1506, VL-W1A06	約 400mm

*1 : 上記値は、パワーメータ受光部の損傷閾値（最大平均パワー密度）が 10kW/cm^2 以上の場合の推奨値です。



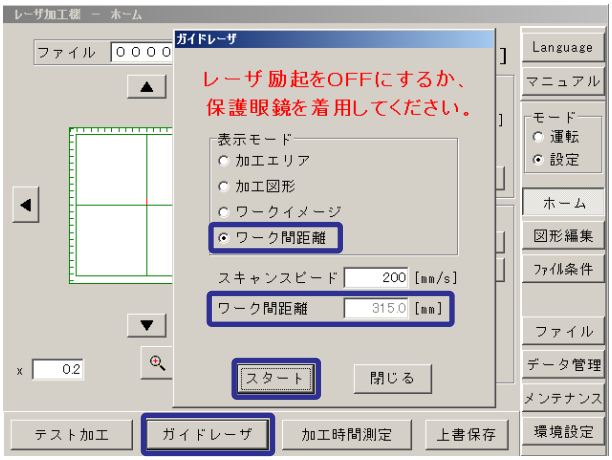
重要

- レーザ加工機の照射ビーム径は必ず 2mm に設定してください。2mm 未満の場合、パワーメータを破損する可能性があります。

4. 「ガイドレーザ」の「ワーク間距離」表示を用いて、パワーメータ受光部の設置位置を確認します。

「ガイドレーザ」をクリックして「ワーク間距離」を選択します。このとき、ガイドレーザ画面に表示されているワーク間距離の値が基準面と同じ値 * になっていることを確認してください。

* : VL-W1500, VL-W1A00: 315mm
VL-W1506, VL-W1A06: 685mm



5. 「スタート」をクリックするとガイドレーザを照射します。

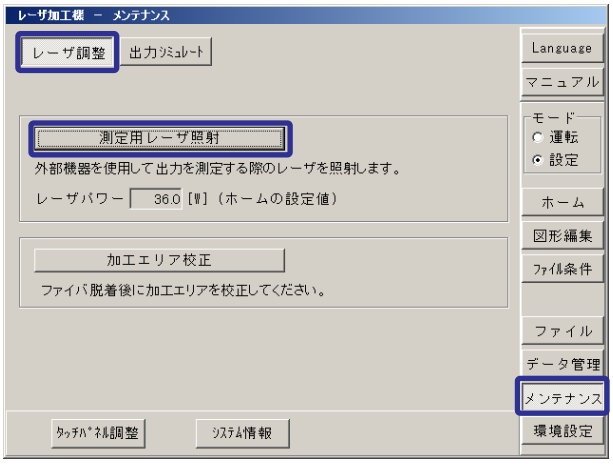
パワーメータ受光部がガイドレーザの十字の中心部に重なるように設置します。(斜め方向から照射されるポインタの点表示とは重ならない位置に設置してください。)

参考

- ワーク間距離が基準面にない場合は、ガイドレーザの十字の中心部は加工エリアの中心から離れた場所を指します。

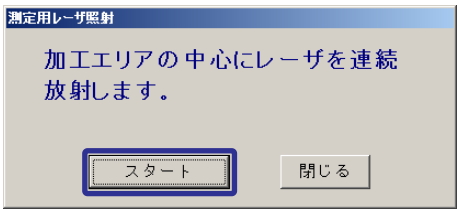
6. コントローラのレーザ励起スイッチを押して、レーザを励起します。

7. 画面の右メニューの「メンテナンス」をクリックして、「レーザ調整」を選択します。



8. 「測定用レーザ照射」をクリックします。

レーザ照射確認画面の「スタート」をクリックすると、レーザを照射します。



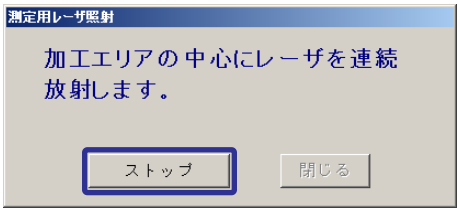
参考

- 測定用レーザの照射パワーには、選択中のファイルに設定されているレーザパワーの値が適用されます。
- 環境設定のレーザパワー (システムオフセット) に補正値が設定されている場合、この補正値は測定用レーザ照射のレーザパワーにも適用されます。
- 測定用レーザは、加工エリアの中心に照射されます。測定用レーザ照射の照射位置には、環境設定の X オフセット /Y オフセット (システムオフセット) の値は適用されません。
- 安定した測定結果を得るためには、レーザ照射開始から約 30 秒後の出力を 10 ～ 30 秒間測定して、その平均値を出していただくことをお勧めします。また、1 分を超えて照射する場合は、パワーメータの損傷しきい値を超えないようご確認ください。

⚠警告

- 保護メガネを着用してください。
- 測定用レーザ照射はレーザエネルギーが照射点に集中します。長時間のレーザ照射は、対象物の損傷や火災の原因となるおそれがありますので、ご注意ください。

9. 「ストップ」をクリックすると、レーザ照射を停止します。

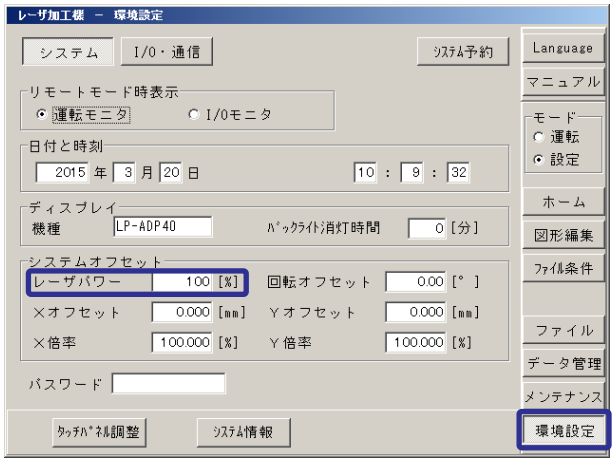


10. パワーメータの測定結果を確認します。出荷時の値に対して減衰している場合は「環境設定」画面の「システムオフセット」にあるレーザパワーの設定値を補正してください。

レーザパワー補正設定範囲：50 ～ 200 [%]

例：

36W の設定値に対して測定値が 35W (約 3% 不足) の場合、システムオフセットのレーザパワーを 103% に設定してください。これにより、各ファイルのレーザパワーが設定値に対して 3% かさ上げされます。



重要

- 出荷時に対して出力が 20% 以上減衰している場合は、レーザ発振器のメンテナンスが必要です。最寄の営業所または弊社までお問合せください。

参考

- システムオフセットのレーザパワー補正値 x ファイルに設定したレーザパワーの値が上限値を超える場合は、上限値で設定されます。

7-2-8 ガルバノスキャナ

ガルバノスキャナは、レーザ光を描画データの座標に沿って照射するためのスキャナです。
モータ回転軸に取り付けたガルバノミラーの角度を 2 軸で制御することで、描画データを走査し加工用の図形を生成します。

■ 劣化時の影響

使用頻度や加工条件により、カルバノスキャナ内部のベアリングが偏磨耗することがあります。偏磨耗が進行すると正確な再現動作が出来なくなり、線分が歪んだりレーザ照射位置がずれたりすることがあります。

■ 交換時期の目安

- 加工品質の劣化 (レーザ照射位置のずれ、不完全な加工など) が発生している。
- ガルバノ異常アラームが発生している。
- 使用して 5 年程度経過している。*

* 使用環境や加工条件により交換時期が異なる場合があります。

■ 交換方法

弊社サービス担当にてメンテナンスおよび交換の対応をいたします。最寄の営業所までお問い合わせください。

7-2-9 内部シャッタ

内部シャッタはロータリソレノイドにて開閉し、レーザビームの光路を遮断します。

■ 劣化時の影響

ロータリソレノイドの回転トルクが低下すると、内部シャッタ開閉速度が遅くなる、または開閉しなくなります。その際はレーザ加工機からエラー「内部シャッタ異常」が発生してレーザを照射できなくなります。

■ 交換時期の目安

- 累積の開閉回数が 200 万回を超えている。
- 内部シャッタ異常アラームが発生している。

■ 開閉回数の確認方法

環境設定画面の「システム情報」を表示して、シャッタ動作回数を確認します。



■ 交換方法

弊社サービス担当にてメンテナンスおよび交換の対応をいたします。最寄の営業所までお問い合わせください。

7-2-10 コントローラ内部電池

レーザ加工機の時計・カレンダー用電池として、コントローラ内部にリチウム一次電池を搭載しています。設定データの更新日付は、この時計の時刻にもとづいて表示されます。

■ 劣化時の影響

コントローラ内部電池が経年劣化により電圧低下を起こすと、レーザ加工機の電源 OFF 時に内部時計の日付と時刻がずれます。この状態で起動すると、内部時計のワーニング (E251) が発生し、日付と時刻の再設定が必要となります。日付と時刻を再設定すると一時的にワーニングは解除されますが、内部電池を交換するまでは、レーザ加工機の電源を OFF にすると、日付と時刻のずれやワーニングが再発します。

■ 交換時期の目安

- 内部時計のワーニング (E251) が発生している。
- 納入後 5 年程度経過している。

■ 交換方法

弊社サービス担当にてメンテナンスおよび交換の対応をいたします。最寄の営業所までお問い合わせください。

7-2-11 ヒューズの交換

コントローラのヒューズは、溶断時に交換してください。
ヒューズが溶断していると、レーザ加工機の電源を入れることができません。

■ 交換部品の型式

必ず以下の型式のヒューズを使用してください。指定外のものを使用すると故障の原因になります。

種類	型式
タイムラグヒューズ (定格 250V 10A)	0215010 (株) リテルヒューズ社製

■ 交換手順

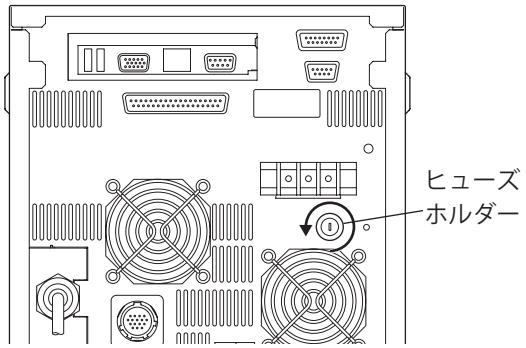
1. ヒューズが溶断した原因を取り除きます。

2. コントローラのキースイッチを OFF にして、AC 電源ケーブルを外します。

3. 背面のヒューズホルダーをまわして、ヒューズを取り外します。

4. ヒューズを交換します。

5. ヒューズホルダーをまわして、取り付けます。



7-3 バックアップデータの取得

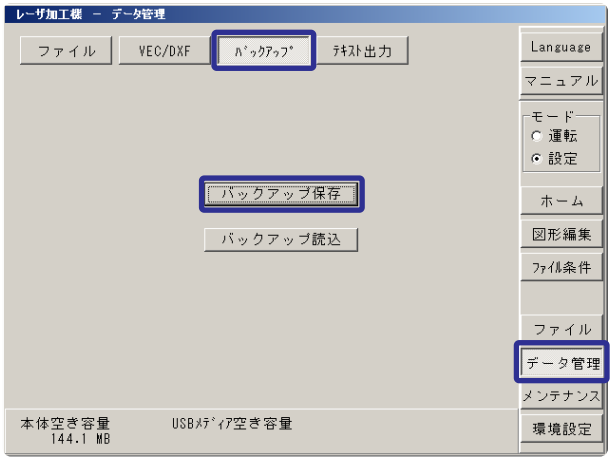
レーザ加工機に保存されている設定データ (ファイル、図形、環境設定など) のバックアップを取得することで、別のレーザ加工機にバックアップデータを読み込んで使用することが可能です。
修理・メンテナンス等でレーザ加工機を交換する際に備えて、定期的にレーザ加工機に登録されているデータのバックアップを取得し、保存してください。

■ バックアップデータの取得手順 (日常メンテナンス)

1. 画面を「設定モード」にします。

2. バックアップデータを出力する USB メディアをコントローラの USB ポートに挿入します。

3. 右メニューの「データ管理」を選択して、「バックアップ」を押します。



4. 「バックアップ保存」を押します。

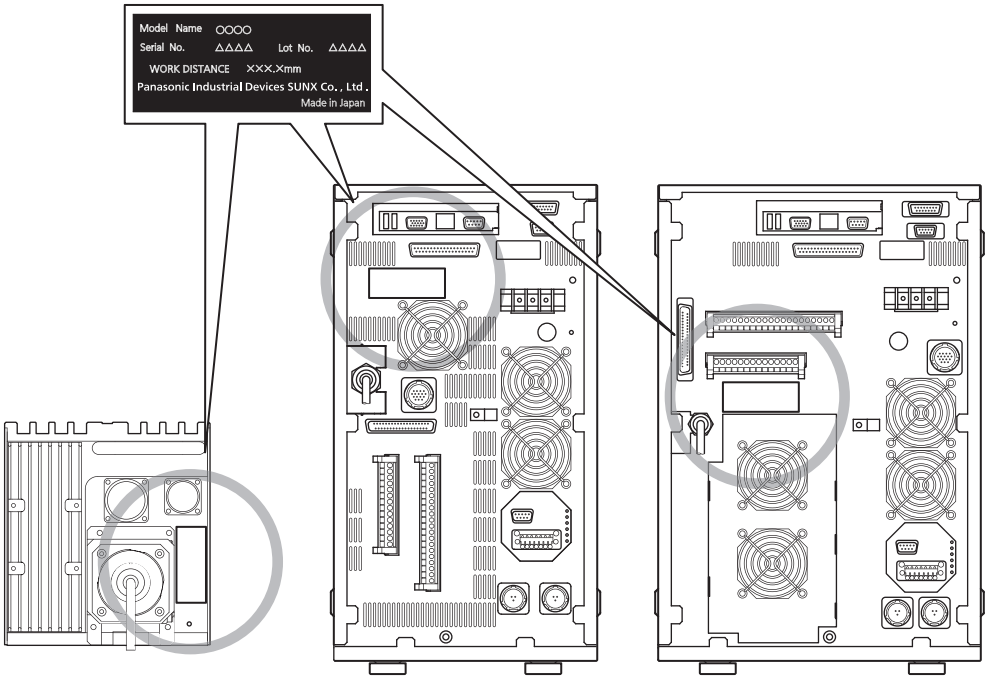
5. バックアップフォルダの名称を入力します。

7-4 シリアル No. の確認方法

点検 / 修理の際、レーザ加工機のシリアル No. を営業所または弊社までご連絡ください。
ヘッドとコントローラは、同一のシリアル No. の組み合わせで出荷されます。

■ レーザ加工機本体から確認する

レーザ加工機のシリアル No. は下図の○印の箇所に記載されています。

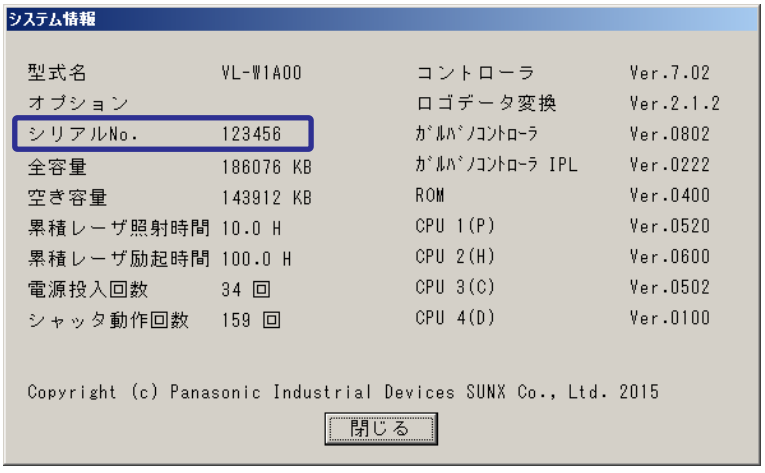


ヘッド背面　　コントローラ背面

VL-W1500, VL-W1506　　VL-W1A00, VL-W1A06

■ 環境設定画面から確認する

「環境設定」画面の「システム情報」を押します。
「製造番号」として、コントローラのシリアル No. が表示されます。



7-5 レーザ加工機の廃棄について

レーザ加工機を廃棄する際は、当該地域、国の法令および規則に基づき、産業廃棄物処理業者に処理を委託してください。レーザ加工機は産業廃棄物として廃棄し、一般のゴミと一緒に廃棄しないでください。

重要

- レーザ加工機の譲渡および廃棄時は、登録したデータを全て消去してください。データが残っている場合、悪意のある第三者が不正に読み出し、漏えいする危険性があります。

■ 電気 / 電子製品および内蔵電池の廃棄について

EU 圏内およびリサイクルシステム実施国においては下記を遵守ください。



本製品、包装材または付属の文書に記載されているこの記号は、製品および内蔵の電池を一般のごみと一緒に廃棄してはならないことを示しています。
使用済みの機器および電池の適切な廃棄とリサイクルについては、各国やその地域の法令に従ってください。
適切に処分することで、資源を節約し、健康への影響と環境への負荷を減らすことに役立ちます。
廃棄とリサイクルに関する詳細は、管轄の自治体にお問い合わせください。
誤った廃棄については、各国の法令に基づき罰せられる可能性があります。



内蔵の電池に、この記号と共に化学記号が下側に記載されている場合は、含有化学物質に関連する法令、規則に従って電池を廃棄してください。

■ 電池の取り外し方

レーザ加工機を EU 圏内で廃棄する場合は、以下の手順で電池を取り外し、EU 電池指令 (2006/66/EC) に基づいた適切な分別をしてください。

⚠警告

- 電池を取り外す際は、AC 電源ケーブルを外して、電源が供給されないようにしてください。感電のおそれがあります。

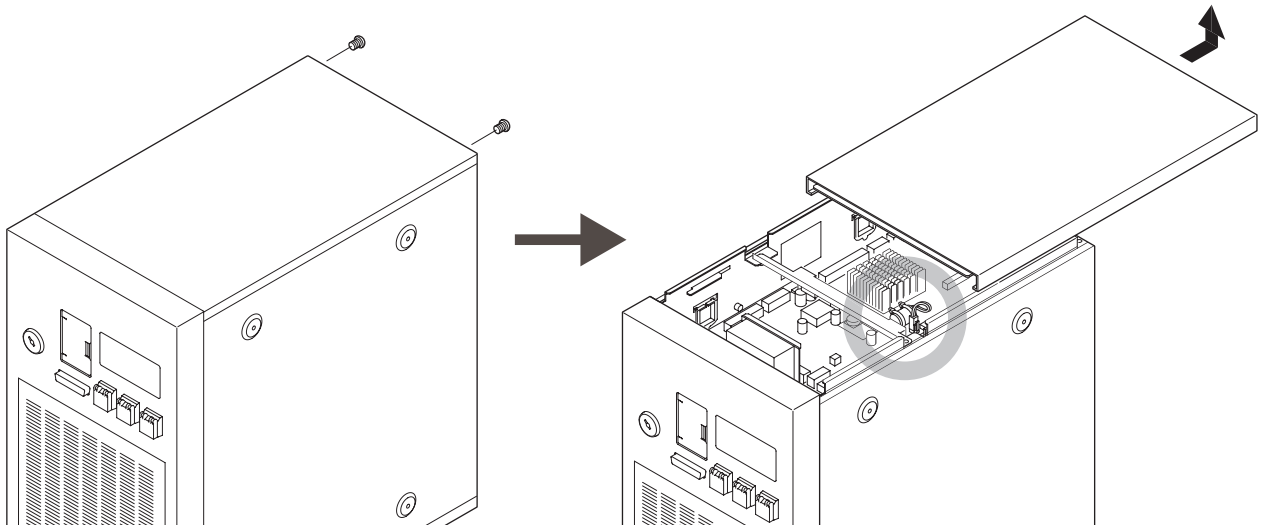
重要

- 電池の交換方法を示すものではありません。電池交換作業は弊社での作業となります。

1. コントローラの上部カバーを外します。

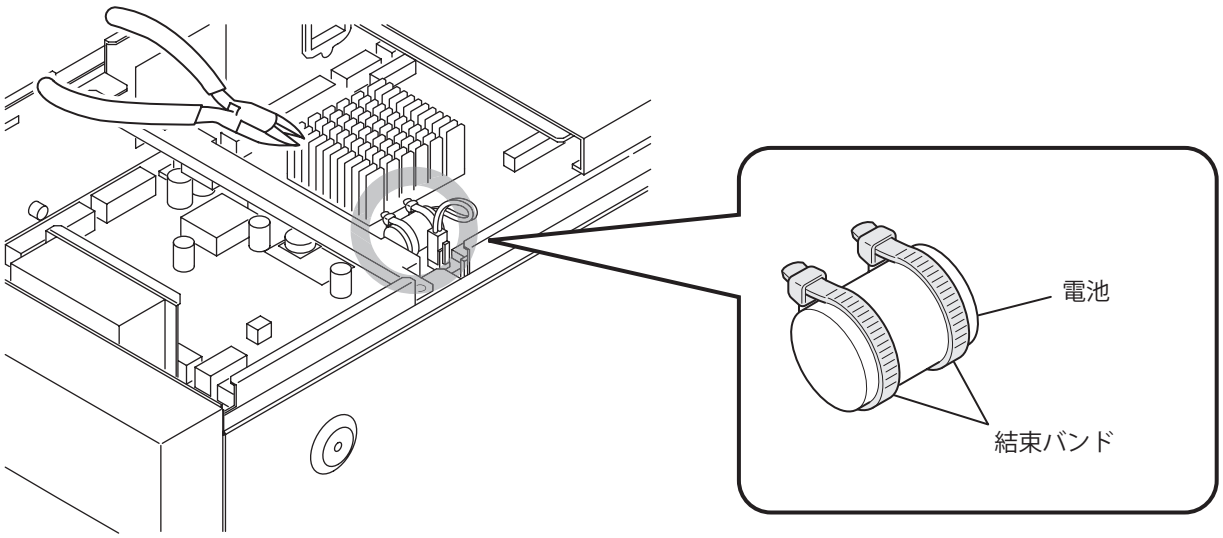
背面にあるネジ２個を外し、後部にスライドして外します。

カバーを取り外すと下図の丸印に示されている位置に電池があります。



2. 使用済電池を取り外します。

ニッパー等を使用して、結束バンド２本を切ります。次に、電池付属のコネクタを外し、基板から電池を取り外します。



トラブルシューティング

トラブル発生時の対応

動作異常と思われる症状が発生した場合、以下の項目を点検してください。
問題が改善しない場合は、最寄の営業所または弊社までご連絡ください。

■ 起動

症状	原因	対処
・電源が入らない ・起動しない	電源ケーブルが接続されていない。	電源ケーブルの接続を確認してください。
	キースイッチが ON になっていない。	キースイッチを回して ON にしてください。
	電源が供給されていない。	電源を確認してください。
	ヒューズが切れている。	設置・メンテナンスガイドの手順に従ってヒューズを交換してください。

■ レーザ励起

症状	原因	対処
レーザ励起が開始されない	インターロック端子が開放されている。(接続されていない)	・INTERLOCK 1、2 の接続を確認してください。 ・INTERLOCK 1、2 に接続されている扉やスイッチなどの安全機器が開放されている場合は、元の状態に戻してください。
	I/O 端子台のレーザ停止 2 端子が開放されている。(接続されていない)	・I/O 端子台の LASER STOP 2A IN、LASER STOP 2B IN と OUT COM. 間の接続を確認してください。 ・LASER STOP 2A IN、LASER STOP 2B IN に接続されている扉やスイッチなどの安全機器が開放されている場合は、元の状態に戻してください。
	I/O 端子台のコモン端子に電源が供給されていない。	I/O 端子台の IN COM. と OUT COM. に内部電源または外部電源を供給してください。
リモートモードでレーザ励起が開始されない	外部からの信号を受け付けない。	トラブル発生時の対応の「外部制御」ー「外部からの信号を受け付けない」を参照してください。
	DIP スイッチの設定が、実際の制御方法と合っていない。	・DIP スイッチで設定したレーザ励起の制御方法 (I/O または通信コマンド) と、実際の制御方法が一致しているか確認してください。 ・DIP スイッチの設定を変更した場合は、レーザ加工機を再起動してください。

■ 表示、操作

症状	原因	対処
タッチパネルコンソールに表示が映らない	レーザ加工機が起動していない	トラブル発生時の対応の「起動」を参照してください。
	コンソールのケーブルが接続されていない	コンソールケーブルとコントローラ前面コネクタ [CONSOLE] との接続を確認してください。
	リターンハーネスが接続されていない	コントローラ背面のリターンハーネス（[RETURN OUT] [VGA OUT] [(VGA+RETURN) IN]）の接続を確認してください。
タッチパネルコンソールで入力できない	リターンハーネスが接続されていない	コントローラ背面のリターンハーネス（[RETURN OUT] [VGA OUT] [(VGA+RETURN) IN]）の接続を確認してください。
モニタに表示が映らない	モニタの電源が入っていない	モニタの電源を確認してください。
	モニタケーブルが接続されていない	モニタケーブルとコントローラ背面コネクタ [VGA OUT] との接続を確認してください。
	VGA 対応のモニタが接続されていない	VGA 対応のモニタを接続してください。
マウスで入力できない	USB ハブを用いてマウスを接続している	USB マウスは、ハブを使用しないで直接接続してください。
	本製品では使用できない仕様の USB マウスが接続されている	Human interface device (HID) クラスの USB マウスを使用してください。
USB メディアが認識されない	・ セキュリティ機能付きの USB メモリを使用している ・ USB メモリのフォーマット時に選択したファイルシステムが適切でない ・ USB メモリ端子が汚れている ・ USB メモリを接続した状態でレーザ加工機を起動した	・ セキュリティ機能付きの USB メモリは使用できません。 ・ FAT32 でフォーマットした USB メモリを使用してください。 ・ USB メモリの取扱説明書の手順に従って、端子の汚れを清掃してください。 ・ USB メモリはレーザ加工機の起動が完了した後に差し込んでください。

■ レーザ照射動作

症状	原因	対処
レーザ加工できない (レーザ放射表示灯は点灯するが、対象物がレーザ加工されていない)	レーザ光路に遮光物がある。	レーザ加工機ヘッド部のレーザ出射口とワークとの間に障害物がないか確認してください。
	ワーク間距離が合っていない。	レーザ加工機ヘッド底面と対象ワークの加工面との距離（ワーク間距離）が正しいか確認してください。
	所定の位置から加工対象ワークがずれている。	ガイドレーザを用いてレーザ照射位置を確認し、ワークが所定の位置からずれていないか確認ください。
	対象ワークに対してレーザパワーが不足している。	・ レーザパワー値（補正値含む）を大きくしてください。 ・ スキャンスピード値（補正値含む）を小さく（遅く）してください。
運転モードスタート時 / リモートモード時にレーザを照射しない (レーザ放射表示灯が点灯しない)	運転モード時： 運転モードのスタートボタンがクリックされていない、またはレーザ照射トリガが入力されていない。	運転モードをスタートした後、I/O 端子台の TRIGGER IN に信号を入力してください。
	I/O 端子台のレーザ照射トリガ信号が入力されていない。	外部機器との配線に誤配線や断線、コネクタの緩みによる接触不良がないか確認してください。
		10ms 以上のワンショット信号でレーザ照射トリガが入力されていることを確認してください。
	トリガレディが OFF の時にレーザ照射トリガを入力している。	トラブル発生時の対応の「外部制御」－「トリガレディが ON にならない」を参照してください。
意図しないタイミングでレーザが照射することがある	レーザ加工時のヒューム（煙）によりレーザ照射トリガ信号用の光電センサが誤動作している。	・ 集塵装置を設置してレーザ加工時のヒューム（煙）を取り除いてください。 ・ 確実に集塵しているか確認してください。

■ 加工品質

症状	原因	対処
加工品質が低下している	レーザ出射口が汚れている。	設置・メンテナンスガイド「メンテナンス」を参照し、レーザ出射口を清掃してください。 焼き付きなどで汚れが落ちない場合、レーザ出射口保護ガラスの交換が必要です。 最寄の営業所までお問い合わせください。
	レーザ照射中に発生するヒューム（煙）がレーザを遮光している。	・集塵装置を設置してください。 ・確実に集塵しているか確認してください。
	ワーク間距離が合っていない。	レーザ加工機ヘッド底面と対象ワークの加工面との距離（ワーク間距離）が正しいか確認してください。
	対象ワークのレーザ照射面が傾いている。	レーザ加工機ヘッド底面と対象ワークの加工面が平行になるように調整してください。
	対象ワークのバラツキによる影響。 ・厚みにバラツキがある ・表面状態にバラツキがある (光沢の有無や光沢度合いの変化を含む) ・材質にバラツキがある (添加物などの含有成分の割合変化を含む)	対象ワークに合わせて、加工条件やワーク間距離を再度調整してください。
	搬送装置側のバラツキによる影響。	対象ワークの姿勢がバラつかないよう、搬送装置側にて調整してください。
	経年劣化などによるレーザ発振器のパワーダウン。	・レーザパワーの設定値を大きくしてください。 ・加工時間に余裕がある場合はスキャンスピードの設定値を小さく（遅く）してください。 レーザパワーを上限値に設定しても当初の加工品質に満たない場合は、レーザ発振器の交換が必要です。最寄の営業所までお問い合わせください。
部分的にレーザ加工できない	レーザ光路に遮光物がある。	レーザ加工機ヘッド部のレーザ出射口とワークとの間に障害物がないか確認してください。
	レーザ出射口が汚れている。	設置・メンテナンスガイド「メンテナンス」を参照し、レーザ出射口を清掃してください。 焼き付きなどで汚れが落ちない場合、レーザ出射口保護ガラスの交換が必要です。 最寄の営業所までお問い合わせください。
始点・終点の前後に余分な線がある	品質調整の値が適切でない	ファイル条件画面の「品質」画面にある始点・終点・ウェイトなどの値を調整してください。

症状	原因	対処
レーザ照射位置がずれる	ヘッド部の固定強度不足。	・ヘッド部を規定トルクで固定してください。 ・ヘッド部の取り付け架台の強度を改善してください。
	周辺設備 (モータ、プレス機など) からの定常的な振動による影響。	振動対策を実施してください。
	周辺設備 (エアシリンダ、フォークリフトなど）からの不定期振動による影響（不定期に照射位置が乱れる）。	
	対象ワーク搬送時のスタート／ストップタイミングによる影響。	レーザ照射直後の加工位置がずれる場合： 対象ワークが完全に停止する前にレーザ照射トリガ信号が入力されている可能性があります。また、完全に停止していても残振動によりレーザ照射位置がずれることがあります。振動が収まってからレーザ照射トリガ信号を ON してください。
		レーザ照射停止直前の加工位置がずれる場合： レーザ照射完了前に対象ワークが動き出している可能性があります。 搬送のスタートタイミングを遅らせるか、スキャンスピードを速くして動き出す前にレーザ照射を終了してください。
	ワーク間距離の設定値と実際の設置距離が合っていない。	ワーク間距離の設定値を、レーザ加工機ヘッド底面と対象ワークの加工面との距離に合わせてください。
	周辺設備からのノイズの影響。	下記内容を参照してノイズ対策を実施してください。 ・レーザ加工機や周辺設備のフレームグランド端子を確実に接地する。 ・電源ラインと信号ラインを平行配線している場合はそれぞれを離す。 ・信号ラインにシールド処理を実施する。 ・レーザ加工機の電源を独立させる。 ・ノイズカットトランスなどにて電源ノイズを吸収する。

■ 外部制御

症状	原因	対処
外部からの信号を受け付けない	リモートモードになっていない。	設置・メンテナンスガイド記載の方法にてリモートモードにしてください。
	外部機器との配線が適切でない。	・外部機器との配線に誤配線や断線、コネクタの緩みによる接触不良がないか確認してください。 ・テスターなどで導通を確認してください。
	周辺設備からのノイズの影響。	下記内容を参照してノイズ対策を実施してください。 ・レーザ加工機や周辺設備のフレームグランド端子を確実に接地する。 ・電源ラインと信号ラインを平行配線している場合はそれぞれを離す。 ・信号ラインにシールド処理を実施する。 ・レーザ加工機の電源を独立させる。 ・ノイズカットトランスなどにて電源ノイズを吸収する。
シリアル通信による制御ができない	RS-232C の場合： RS-232C ケーブルを誤ったコネクタ (RETURN OUT) に接続している	RS-232C ケーブルはコントローラ背面の「RS-232C」と記載されているコネクタに接続してください。
	接続ケーブルの結線が適切でない。	・設置・メンテナンスガイドの接続方法を確認し、適切に配線してください。 ・RS-232C の場合は、外部制御機器の配線 (ループバック) を確認してください。
	環境設定画面で選択されているポートが実際のポートと異なる。	外部制御用のポートとして、環境設定画面で RS-232C または Ethernet を選択してください。
	外部機器との通信設定が合ってない。	・レーザ加工機と外部機器側の通信設定を合わせてください。 ・RS-232C を使用する場合は、外部制御機器の通信ポート設定の「フロー制御」を「none (なし)」に設定してください。
	バックアップデータを読み込んだ際に、通信設定が変更されている。	通信設定を確認してください。Ethernet を使用している場合は、IP アドレス等を確認してください。バックアップを読み込むと、通信設定はバックアップデータで上書きされます。
	外部機器からコマンドデータが送信されていない。	市販のラインモニタやプロトコルアナライザなどを使用し、外部機器側からデータが送信されているか確認してください。
	通信データフォーマットが適切でない。	・送信データの先頭にスタートコードが付加されているか確認してください。 ・送信データの末尾にデリミタが付加されているか確認してください。 ・RS-232C の場合は、デリミタがレーザ加工機の環境設定画面で指定した値になっているか確認してください。

症状	原因	対処
トリガレディが ON にならない	エラーが発生している。	エラーコードを確認し、アラームまたはワーニングを解除してください。
	レーザ照射中 (トリガ処理中) である。	トリガ処理が終了するまでは、次のレーザ照射トリガを入力しないでください。
	レーザ励起が OFF になっている。	レーザ励起を ON にしてください。 レーザ励起できない場合は、「レーザ励起が開始されない」を参照してください。
	内部シャッタが閉まっている。	・ 内部シャッタを開けてください。 ・ DIP スイッチで設定したシャッタ開閉の制御方法 (I/O または通信コマンド) と、実際の制御方法が一致しているか確認してください。 ・ DIP スイッチの設定を変更した場合は、レーザ加工機を再起動してください。
	ファイルの切り替え処理が完了していない。	ファイル番号を変更した場合、加工データを生成するために数 10ms から数秒程度、トリガレディが OFF になります。ファイルを変更した際は、READY 出力の ON を確認してレーザ照射トリガ信号を入力してください。
	SEO コマンドを有効に設定したファイルを選択しており、外部から SEO コマンドが入力されていない。	ファイル条件で「SEO コマンドを使用する」を有効にしている場合は、トリガ毎に SEO コマンドを入力してオフセットデータを送信する必要があります。 READY 出力の ON、またはステータス確認 (STS) コマンドにて READY 状態を確認してレーザ照射トリガ信号を入力してください。
	通信コマンド制御の場合：コマンド受付許可 (MKM コマンド) で「受付許可 ON」の設定になっている。	コマンド受付許可 (MKM コマンド) で「受付許可 OFF」に設定してください。また、レーザ照射トリガ信号を入力する際は、ステータス確認 (STS) コマンドにてトリガレディ状態が ON になっているかを確認してください。
トリガレディが ON になるまでに時間がかかる	データ生成モードが「バッチ」に設定されている	レーザ休止ワーニング (E720) が発生しない加工データの場合は、ファイル条件画面のデータ生成モードを「ランタイム」に変更してください。

症状	原因	対処
送信したコマンドが異常受信応答となり受け付けない	送信したコマンドの制御方法が I/O に設定されている。	以下のコマンドを使用する場合は、DIP スイッチの No.2 を ON に設定してレーザ加工機を再起動してください。 ・ レーザ励起 (LSR) ・ シャッタ開閉 (SHT) ・ ガイドレーザ (GID) ・ 測定用レーザ照射 (SPT)
	コマンド受付許可 (MKM コマンド) で、「受付許可 ON」状態になっていない。	レーザ加工機は、以下のコマンドを除いて「受付許可 ON」状態でないと、コマンドを受付けません。コマンド送信時は、コマンド受付許可 (MKM) で、「受付許可 ON」状態にしてください。 ・ ファイル選択（番号指定）(FNO) ・ ファイル選択（名称指定）(FNN) ・ シャッタ開閉 (SHT) ・ コマンド受付許可 (MKM) ・ レーザ励起 (LSR) ・ トリガカウンタリセット (CTR) ・ ステータス確認 (STS) ・ レーザ照射トリガ (MRK) ・ ファイル全体位置・パワー調整（トリガ毎指定）(SEO)
	アラームまたはワーニングが発生している。	アラーム・ワーニング発生中は、以下コマンド以外は受け付けません。 アラーム発生時： ・ ステータス確認 (STS) ワーニング発生時： ・ ステータス確認 (STS) ・ シャッタ開閉 (SHT)（閉要求、読み出しのみ） ・ コマンド受付許可 (MKM)（受付許可 ON、読み出しのみ）
	コマンドを連続して送信している (コマンド処理中に次のコマンドを送信している)	送信したコマンドに対する応答データを確認するまで、次のコマンドは送信しないでください。

エラー表示の対応

レーザ加工機の操作またはレーザ加工機の状態により、エラーが発生する場合があります。エラー発生時には、エラー内容を示すエラーコードがレーザ加工機コントローラの前面パネル部に表示されます。
エラーは、その内容により、アラームとワーニングに分類されます。
本章では、それぞれのエラーコードの内容および対処を示します。

アラーム

緊急性の高い安全機能が作動した場合および、レーザ加工機に異常がある場合に発生するエラーは、アラームとして出力します。
アラームが発生するとレーザ励起が OFF になり、レーザ照射中の場合はレーザ照射を中止します。

■ アラームの解除方法

1. アラーム要因を取り除き、安全を確認します。(ハードウェアに起因するアラームは解除できません。)
2. エラーコード E004, E011, E260, E700 の場合は、以下のいずれかの手段でアラームリセットを入力します。
   ・ コントローラのアラームリセットスイッチを押す。
   ・ I/O 端子台の ALARM RESET IN (X13) を ON にする。
   ハードウェアやシステムの異常に起因するその他のアラームなど、リセットできないアラームの場合は、レーザ加工機を再起動してください。

エラーコード	内容	対処 *1
E004	I/O 端子台の LASER STOP 2 IN 端子が開放されました。	・ I/O 端子台の LASER STOP 端子の接続を確認してください。 ・ LASER STOP 端子に接続されている安全機器の状態を確認してください。 ・ 接続機器の動作論理を確認してください。 ・ I/O 端子台の IN COM. 端子、OUT COM. 端子 を内部電源と接続するか、または外部から電源を供給してください。
E011	I/O 端子台の LASER STOP 1 IN 端子が開放されました。	
E021	ファイバユニットまたはヘッドのカバーが正しく装着されていません。	・ 設置・メンテナンスガイドの手順に従って、ファイバユニットを正しく装着してください。 ・ ヘッドの筐体に緩みがある場合は、最寄の営業所または弊社までお問い合わせください。
E205 - E207	ガルバノスキャナの温度が規定範囲を超えました。	・ レーザ加工機の周囲温度が仕様範囲を超えていないか確認してください。 ・ ヘッドの周囲に熱源となる装置がないか確認してください。
E208 E209	スキャニングできないデータとスキャンスピードの組み合わせです。	再起動後に、以下のいずれかの方法で加工データを修正してください。 ・ 加工データの座標点数を減らしてください。 ・ スキャンスピードを遅くしてください。
E210 - E218 *2	ヘッド部のガルバノスキャナに異常が発生しています。	・ 電源状態を調査、改善してください。 ・ AC 電源に周辺機器からのノイズの影響がないか確認してください。 ・ ケーブル、各種信号線の接続状況を確認し、レーザ加工機を再起動してください。
E220 *2	内部シャッタに異常が発生しています。	ケーブル、各種信号線の接続状況を確認し、レーザ加工機を再起動してください。

エラーコード	内容	対処 *1
E233 *2	・レーザ発振器に異常が発生しています。 ・ファイバケーブルが断線しています。 ・レーザ発振器の電源電圧異常を検出しました。 ・レーザ発振器の温度が規定範囲を超えました。	・電源状態を調査、改善してください。 ・AC 電源に周辺機器からのノイズの影響がないか確認してください。 ・ケーブル、各種信号線の接続状況を確認し、レーザ加工機を再起動してください。 ・レーザ加工機の周囲温度が仕様範囲を超えていないか確認してください。
E234	レーザの誤照射を検知しました。	最寄の営業所または弊社までお問い合せください。
E240 E241	レーザ発振器の温度が規定範囲を超えました。	・レーザ加工機の周囲温度が仕様範囲を超えていないか確認してください。 ・空冷ファンが回っているか確認してください。 ・コントローラの空冷部にある、吸排気口、エアフィルタ、ファンに目詰まりが無いか確認してください。 ・復帰しない場合は、最寄の営業所または弊社までお問い合わせください。
E242	ヘッドの温度が規定範囲を超えました。	・レーザ加工機の周囲温度が仕様範囲を超えていないか確認してください。 ・ヘッドの周囲に熱源となる装置がないか確認してください。
E250	電源電圧の低下を検出しました。	・電源状態を調査、改善してください。 ・AC 電源に周辺機器からのノイズの影響がないか確認してください。 ・ケーブル、各種信号線の接続状況を確認し、レーザ加工機を再起動してください。
E260	INTERLOCK コネクタが開放されました。	・インターロック端子の接続を確認してください。 ・インターロック端子に接続されている安全機器の状態を確認してください。 ・接続機器の動作論理を確認してください。
E300	ヘッドとコントローラが正しく接続されていません。電源を切り、ヘッドの接続を確認してください。	電源を切り、以下の接続を確認してください。 ・ケーブル、各種信号線の接続状況を確認し、レーザ加工機を再起動してください。 ・ヘッドとコントローラの型式名を確認し、正しい組み合わせで接続してください。 ・ケーブルを交換してください。
E310 *2 E320 *2	接続しているヘッドとコントローラの組み合わせが不正です。	
E311 E312 E410 - E431 E440 - E443	レーザ加工機の内部システムに異常が発生しています。	ケーブル、各種信号線の接続状況を確認し、レーザ加工機を再起動してください。
E451 - E456	レーザ加工機の内部メモリに異常が発生しています。	

エラーコード	内容	対処 *1
E700	レーザ励起が OFF のためレーザを照射できません。 (レーザ照射中にレーザ励起が OFF になった場合)	・ レーザ照射中にレーザ励起が OFF になっていないかを確認してください。 ・ I/O 端子の配線や制御手順、通信ポートへの配線や通信コマンドの手順を確認してください。
E990 - E999	レーザ加工機の内部システムに異常が発生しています。	ケーブル、各種信号線の接続状況を確認し、レーザ加工機を再起動してください。

*1 : レーザ加工機を再起動してもエラーが再発する場合は、最寄の営業所または弊社までお問い合わせください。
*2 : ヘッドとコントローラ間のケーブルが正しく接続されていない場合にも発生することがあります。

ワーニング

設定データが不正な場合や、レーザを照射する条件が整っていないことを知らせる場合に発生するエラーは、ワーニングとして出力します。
ワーニングが発生している間は、レーザ照射を開始できません。レーザ励起は、ワーニング発生前の状態を維持します。

■ ワーニングの解除方法

1. ワーニング要因を取り除きます。設定が不正な場合は、正しい設定に直してください。
2. リモートモードの場合は、内部シャッタを閉じます。
   なお、以下のエラーコードのワーニングは、自動で解除されます。内部シャッタ閉入力は不要です。
   - E800：設定したワンショット出力時間分ワーニングを出力した後、ワーニングは解除されます。
   - E811：LASER STOP 1A/1B IN (X14, X19) と OUT COM. 間の接続が開放されている間だけワーニングが出力され、クローズにするとワーニングは解除されます。
   - E812：レーザパワーが設定したしきい値の範囲外になってから、レーザ照射を終了してワンショット出力時間が経過するまでの間 POWER WARNING OUT (Y11) を出力した後、このワーニングは解除されます。
3. レーザ照射可能な状態に戻す場合は、WARNING OUT (Y12) が ON になったことを確認後、内部シャッタを開いてください。

エラーコード	内容	対処 *
E251	時計の電池残量がありません。日付と時刻を再設定してください。	・環境設定画面の日付と時刻を確認し再設定してください。日付と時刻を設定すると、レーザ加工機の電源が ON の間は使用することができます。電源を OFF にした場合は再度、日付と時刻の設定が必要です。 ・電池を交換する場合は、最寄の営業所または弊社までお問い合わせください。
E500	空き容量が不足しています。設定を保存できません。	データ管理画面でレーザ加工機に保存されているファイル、VEC/DXF ファイルを削除してください。
E502 E503	VEC ファイルが読み込めません。	・データ管理画面で VEC ファイルを再度読み込んでください。 ・ロゴデータ変換ソフトで VEC ファイルを変換しなおしてください。
E600	未設定のファイルです。	・ファイルに加工データを設定し、上書保存してください。 ・空のファイルを使用したい場合は、何も設定がない状態でファイルを上書保存してください。
E603	指定した VEC/DXF ファイルがありません。	データ管理画面で VEC/DXF ファイルを読み込んでください。
E606	加工エリア外に加工データがあります。	・ホーム画面の加工イメージを確認し、加工エリア外にあるデータの位置、サイズ等を調整してください。 ・システムオフセット (環境設定画面) の X/Y 軸オフセット値を調整してください。(イメージ表示部に範囲外のデータが表示されない場合)
E607	スパイラル太線が生成できません。	・スパイラル間隔の値に対して小さすぎる簡易図形の線分を長くしてください。 ・VEC ファイルに不正なデータが含まれていないか確認してください。 ・ロゴデータ変換ソフトで VEC ファイルを変換しなおしてください。

エラーコード	内容	対処 *
E610	加工データの座標点数が多すぎます。	・図形データの線分を減らしてください。 ・図形データの始点終点の数を少なくしてください。
E612	加工データに長すぎる線分が含まれます。	・長い線分を短いデータに分けてください。 ・スキャンスピードを速くしてください。
E613	バッチモードでは使用できない加工データです。	・ファイル条件のデータ生成モードを「ランタイム」に変更してください。 ・バッチモードを使用する場合は、スキャンスピードを速くしてください。
E614	バッチモードでは SEO コマンドは使用できません。	・SEO コマンドを使用する場合は、ファイル条件のデータ生成モードを「ランタイム」に変更してください。 ・バッチモードを使用する場合は、ファイル条件の「SEO コマンドを使用」を無効に設定してください。
E650	簡易図形要素の設定が不正です。	・円弧の始点と終点間の距離を、半径の 2 倍未満にしてください。 ・四角形の高さまたは幅を、フィレット半径の 2 倍以上にしてください。
E651	簡易図形要素の線分が短すぎます。	線分の始点と終点を結ぶ距離は 0.01mm 以上にしてください。
E660	DXF ファイルが読み込めません。	・データ管理画面で DXF ファイルを再度読み込んでください。 ・DXF ファイルの保存形式を DXF-R12J, R13J, R14 のいずれかにしてください。 ・DXF データに使用している、レーザ加工機では対応していないエンティティを削除してください。 ・DXF ファイルのレイヤ数を 128 以下にしてください。
E690	9999 秒以上の加工時間のため、測定できませんでした。	・加工データを減らして、加工時間を測定してください。 ・スキャンスピードを速くしてください。
E700	レーザ励起が OFF のためレーザを照射できません。	・レーザ励起を ON にし、レーザ励起が完了したことを確認して、レーザ照射を開始してください。 ・I/O 端子の配線や制御手順、通信コマンドの送信手順を確認してください。
E710	加工レーザエネルギーが設定したしきい値の範囲外です。	・レーザエネルギーのしきい値を確認してください。 ・レーザパワーが低下していないか確認してください。
E720	加工動作中にデータ生成待ちによるレーザ照射の一時休止を検出しました。加工品質に影響する可能性があります。	・レーザ休止を無くすには、ファイル条件のデータ生成モードを「バッチ」に変更してください。 ・ランタイムモードを使用する場合は、スキャンスピードを遅くしてください。 ・加工品質に問題がない場合は、ランタイムモードの「レーザ休止ワーニング E720 を無効にする」を設定すると、このワーニングは検出されません。

エラーコード	内容	対処 *
E730	最小繰り返し回数に達する前に TRIGGER IN が OFF になりました。	・TRIGGER IN (レーザ照射トリガ入力) の ON/OFF 制御を確認してください。 ・TRIGGER IN の ON/OFF 制御に問題がない場合は、トリガモード (ファイル条件画面) の「最小繰り返し回数」を変更してください。
E731	最大繰り返し回数に達したためレーザ照射を停止しました。	・TRIGGER IN (レーザ照射トリガ入力) の ON/OFF 制御を確認してください。 ・TRIGGER IN の ON/OFF 制御に問題がない場合は、トリガモード (ファイル条件画面) の「最大繰り返し回数」を変更してください。
E800	無効なトリガ入力です。 トリガレディが OFF の状態でレーザ照射トリガが入力されました。	・トリガレディ出力が ON になっていることを確認して、レーザ照射トリガを入力してください。 ・レーザ照射中出力が ON の間は、レーザ照射トリガを入力しないでください。 ・I/O 端子台の TRIGGER IN 端子に接続しているスイッチやセンサに誤作動がないか確認してください。 ・I/O 端子の配線や制御手順、通信コマンドの送信手順を確認してください。
E811	I/O 端子台の LASER STOP 1 IN 端子が開放されました。	・I/O 端子台の LASER STOP 1A/1B IN 端子の配線やスイッチの接触などを確認してください。 ・LASER STOP 端子に接続されている安全機器の状態を確認してください。 ・接続機器の動作論理を確認してください。
E812	加工レーザパワーが設定したしきい値の範囲外です。	・レーザパワーのしきい値を確認してください。 ・レーザパワーが低下していないか確認してください。

*：レーザ加工機を再起動してもエラーが再発する場合は、最寄の営業所または弊社までお問い合わせください。

索引

英数字

AC 電源ケーブル …… 29
DIP スイッチ …… 36, 38
Ethernet …… 35, 126
I/O コネクタ …… 36, 84, 85, 93
I/O 端子台 …… 36, 83, 84, 86
Laser Processing Utility_VL-W1 …… 61
RS-232C …… 124
RS-232C コネクタ …… 35, 37, 133
USB コネクタ …… 34, 35
VGA コネクタ …… 35

かな

あ

アース …… 56
アラーム …… 168
アラームリセットスイッチ …… 34
安全対策機能 …… 92
安全予防対策 …… 11

い

インターロック …… 92, 121
インターロックコネクタ …… 36, 104
インタフェース仕様 …… 124

う

運転モード …… 65, 74

え

エアフィルタ …… 146

お

オプション品 …… 21

か

外形寸法図 …… 26
ガイドレーザ …… 46, 116
外部制御 …… 75
外部電源 …… 100
加工エリア …… 46
加工図形 …… 46
加工範囲 …… 45
型式 …… 19
ガルバノスキャナ …… 152
関連法規 …… 10

き

キースイッチ …… 33
規格 …… 10
起動 …… 66

け

ケーブル …… 29

こ

コンソール …… 30, 59
コンソールリターンコネクタ …… 35
コントローラ …… 28, 33
コントローラ部表示パネル …… 33
梱包物 …… 22

し

シグナルケーブル …… 29
シグナルコネクタ …… 32, 35
システムキー …… 22, 33
シャッタ …… 113, 153
シャッタ閉出力 …… 37, 83, 108
終了 …… 67
出力回路 …… 98
出力定格 …… 98
出力モード設定要求データ …… 138
仕様 …… 24
照射ビーム径調整 …… 32, 51
シリアル No. …… 156

す

スキャナユニット保護カバー …… 22
スタートコード …… 137

せ

接続 …… 54

つ

通信条件 …… 80, 125, 127, 134

て

テスト加工 …… 65, 74
電源 …… 36, 56
電源ターミナル …… 56
電池 …… 25, 153, 157

と

トリガカウンタ …… 118
取り付け …… 43, 44, 53

な

内部電源 …… 100

に

入力回路 …… 97
入力定格 …… 97

は

廃棄 …… 157
パスワード …… 72

バックアップ …… 155
パワーコネクタ …… 32, 36
パワーデータ / シャッタ / インターロック表示灯 … 37
パワーモニタ …… 130

ひ

ヒートシンク …… 32
ヒューズ …… 154
ヒューズホルダー …… 36

ふ

ファイバケーブル …… 32, 36
ファイバユニット …… 27, 47
ファイル …… 117
ファン …… 36, 147
フレームグランド端子 …… 32

へ

ヘッド …… 26, 31

ほ

保護導体端子 …… 36

ま

マウス …… 60

も

モニタ …… 60

ゆ

ユニット電源ケーブル …… 29

り

リターンコネクタ …… 35
リモートスイッチ …… 34
リモートモード …… 65, 75, 81

れ

レーザエネルギー応答データ …… 141
レーザ出射口 …… 144
レーザ出射口保護ガラス …… 145
レーザ照射トリガ …… 114
レーザ停止 …… 92, 102, 119, 120
レーザ発振器 …… 149
レーザパワー応答データ …… 140
レーザポインタ出射口 …… 31
レーザ放射表示灯 …… 31
レーザ励起スイッチ …… 34

わ

ワークイメージ …… 46
ワーク間距離 …… 46
ワーニング …… 171
ワンショット出力時間 …… 80

● 技術に関するお問い合わせは
FAデバイス技術相談窓口
TEL 0120-394-205
※ サービス時間／9：00〜17：00（12：00〜13：00、当社休業日を除く）
Webでのお問い合わせ panasonic.net/id/pidsx

パナソニック インダストリー株式会社
パナソニック デバイスSUNX株式会社
〒486-0901　愛知県春日井市牛山町2431-1

© Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd. 2015 - 2023
本書からの無断の複製はかたくお断りします。
このマニュアルの記載内容は 2023 年 1 月現在のものです。

9000-0088-52V