レーザ溶接用スキャニングシステム

GWM-PFL/DDL/FL/ DDL2-000/STD2-001/STD2-002

取 扱 説 明 書

– スキャナコントローラ編 –

AMADA

AA12OM1190392-21

本書について

このたびは、弊社のレーザ溶接用スキャニングシステム GWM-PFL/DDL/FL/DDL2-000/STD2-001/STD2-002 をお買い求めいただきありがとうございます。

本製品を正しくお使いいただくために、この「取扱説明書」を最後までお読みください。また、ご覧になった後は大切に保管してください。

1. 本書の構成

本書は、レーザ溶接用スキャニングシステム GWM-PFL/DDL/FL/DDL2-000/STD2-001/STD2-002 の設置、保守、仕様について記載しています。パソコン用アプリケーション「SWDraw2」で、溶接を制御する方法ついては、SWDraw2 の取扱説明書を参照してください。

本書は、以下の編によって構成されています。

- **スキャナコントローラ編**

  スキャナコントローラの各部名称や、機器の設置方法、機器の保守方法、仕様が記載されています。

- **スキャナヘッド編**

  スキャナヘッドの各部名称や、機器の設置方法、機器の保守方法、仕様が記載されています。

- **保証について**
- **住所一覧**

2. ご注意

- 本書は、GWM-PFL/DDL/FL/DDL2-000/STD2-001/STD2-002 を対象とし、重要な相違がない限り、GWM-PFL の図や画面を使用して解説しています。
- Microsoft Windows は、米国 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。
- 本書に記載されている会社名、製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。
- 本書の内容の一部、または全部を無断で転記することは禁止されています。
- 本書の内容については、将来予告なしに変更されることがあります。
- 本書の内容については万全を期しておりますが、万一不可解な点や、誤り、お気付きの点がありましたら、ご購入先にご連絡ください。
- 本装置と組み合わせてご使用になる製品（パソコンなど）の使用説明書も併せてお読みください。

3. 本書の表記方法について

 注意	ハードウェアやソフトウェアの損害やエラーの発生を防止するために、必ず守っていただきたい情報を記載しています。
 お願い	特定のテーマに関する補足情報を記載しています。

メニュー、アイコン、ボタン、ウィンドウ、タブ	[] で囲んで表記します。 （例）[OK] ボタンを選択します。
キーボード上のキー	<>で囲んで表記します。 （例）< Tab >キーを押します。
参照先	『』で囲んで表記します。 （例）『第 8 章 3.2　パスワードを変更する』（5 ページ）を参照してください。

目次

本書について 1
1 本書の構成 1
2 ご注意 1
3 本書の表記方法について 2
第 1 章 特に注意していただきたいこと 5
1 安全上の注意 5
2 取扱上の注意 8
3 廃棄について 9
第 2 章 特長 10
第 3 章 システム構成 11
1 全体構成 11
2 各部の名称とはたらき 12
第 4 章 設置 15
1 開梱 15
2 機器の設置 16
第 5 章 装置の起動と終了 17
1 装置の起動手順 17
2 装置の終了手順 19
第 6 章 インタフェース 21
1 ピンの配置と機能 21
2 接続例 31
3 タイムチャート 38
4 RS-232C 通信機能 41
第 7 章 仕様 51
1 基本仕様 51
2 構成品 52
3 付属品 53
4 別売品 54
第 8 章 外観図 55
1 GWM-PFL/DDL/FL 55
2 GWM-DDL2-000/STD2-001/STD2-002 56
第 9 章 機器の点検・交換 57
1 点検・交換作業にあたって 57

2　部品交換について 57
3　バックアップ用リチウム電池の交換 58
4　メモリカードの取り扱い 60

第 10 章 異常表示一覧 63

第 11 章 レーザ装置の設定 68

第１章　特に注意していただきたいこと

1.　安全上の注意

ご使用の前に、この「安全上の注意」をよくお読みになって、正しくお使いください。

- ここに示した注意事項は、製品を安全にお使いいただき、使用者や他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。いずれも安全に関する重要な内容ですので、必ずお読みください。
- 表示の意味は、次のようになっています。

⚠危 険	取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが予想されるもの。
⚠警 告	取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性が想定されるもの。
⚠注 意	取り扱いを誤った場合、人が傷害を負う危険が想定されるものおよび物的損害の発生が想定されるもの。

「禁止」を表します。製品の保証範囲外の行為についての警告です。

製品をお使いになる方に、必ず行ってほしい行為を表します。

△記号は、危険・警告・注意を促す内容があることを表します。

⚠危 険

装置の分解・修理・改造は絶対にしない
感電や発火のおそれがあります。取扱説明書に記載されているメンテナンス以外のことはしないでください。

ビームを見たり触れたりしない
直接光も散乱光も危険です。また、レーザ光が直接目に入ると失明するおそれがあります。

装置の焼却、破壊、切断、粉砕や化学的な分解を行わない
本製品には、ガリウムひ素（GaAs）を含む部品が使用されています。

⚠警 告

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

レーザ光を人体に照射しない
やけどをしますので絶対におやめください。

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

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

光ファイバは確実に接続する
接続の仕方が不十分だと、やけどや火災の原因となります。

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

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

⚠警 告

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

⚠注 意

水をかけない
電気部品に水がかかると、感電やショートのおそれがあります。

しっかりした場所に取り付ける
製品が倒れたり、取り付けた場所から落ちたりすると、けがの原因になります。

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

消火器を配備する
溶接作業場には消火器を置き、万一の場合に備えてください。

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

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

接続プラグは、ほこりを取り、根元まで確実に差し込む
ほこりが付着していたり、差し込み方が不十分だったりすると、発熱し発火の原因となります。

プラグの抜き差しは、プラグの根元を持って行う
コードの部分を引っ張って抜くと、コードが破損して感電や発火の原因となります。

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

2. 取扱上の注意

(1) **レーザ光・レーザ装置の取り扱いについて十分な知識と経験を有する方をレーザ安全管理者としてください。**

レーザ安全管理者は、レーザ装置のキースイッチを管理し、レーザ取扱作業者に対して安全知識を周知させ、作業指揮をとるようにしてください。

(2) **レーザ光にさらされるおそれのある区域は、囲いを設けるなどして区画をしてください。**

また、この区域は責任者が管理し、関係者以外の方が入らないように、標識を明示してください。

(3) **周囲温度 5 ～ 35 ℃、周囲湿度 80%RH 以下の、急激に温度が変化しない場所で使用してください。また、次のような場所での使用は避けてください。**

- ちり、ほこり、オイルミストの多いところ
- 振動や衝撃の多いところ
- 薬品などを扱うところ
- 強いノイズ発生源が近くにあるところ
- 結露するようなところ
- CO_2 NOx SOx などの濃度が高い雰囲気中（CO_2 濃度 0.1% 以上の場所では、イオン交換樹脂の寿命が短くなる場合があります。）

(4) **寒冷時に、暖房始動時などの急激な温度変化がありますと、レンズ表面が結露し、ゴミが付着したりくもりが生じたりします。急激な温度変化は避けてください。また始動時から出力が低下している場合は、結露しているおそれがあります。ただちに使用を中止してください。もし、結露の疑いがある場合は、レンズ表面をチェックしてください。**

(5) **製品外部の汚れは、柔らかい布または水を少し含ませた布で拭いてください。汚れがひどいときは、中性洗剤を薄めたものか、アルコールで拭き取ってください。シンナーやベンジンなどは、変色や変形のおそれがあるので、使用しないでください。**

(6) **本体内部にネジなどの異物を入れると、故障の原因となりますのでおやめください。**

(7) **本機は、この取扱説明書に記載されている方法に従って操作してください。**

(8) **パソコンとスキャナコントローラの接続中は、スキャナコントローラの電源を OFF にしないでください。**

(9) **パソコンを接続している場合、パソコンからのオフライン処理後、約 15 秒間はパソコンからメモリカードへのアクセスを行います。この間はスキャナコントローラの電源を OFF にしないでください。**

(10) **パソコンを接続している場合、スキャナコントローラの電源を OFF にするまでは、絶対に USB ケーブルを抜かないでください。**

(11) **安定したスキャニングを行うために、電源を入れてから約 10 ～ 30 分間はアイドリングしてください（アイドリング時間は、気温やワークの材質によって変わります）。**

(12) **メモリカードは、必ず弊社から購入したものを使用してください。市販のメモリカードを使用すると、正常に動作しないことがあります。**

(13) メモリカードは、必ずスキャナコントローラの電源を OFF にして抜き差ししてください。電源が ON の状態で抜き差しすると、データが失われたり、メモリカードが使用できなくなる恐れがあります。

(14) メモリカードのデータは、定期的にバックアップしてください。メモリカードのデータが壊れると、正常にスキャニングできなくなったり、装置が起動できなくなったりする恐れがあります。

(15) メモリカードコネクタの抜き差し回数耐久性については、コネクタメーカーの公称値によります（10000 回）。

(16) レーザを使用する区域に管理者や作業者が立ち入る場合は、MPE* 値以下となるような危険防止策が必要です。
*MPE：最大許容露光量。レーザ光が目に入ったり皮膚に当たったときに許容できる安全なレベル。Maximum Permissive Exposure の略。

＊ その他、レーザ管理および MPE 値についての詳細は、次の規格を参考にしてください。

日本産業規格　　JIS C 6802「レーザ製品の安全基準」

厚生労働省通達　基発第 0325002 号「レーザー光線による障害の防止対策について」

3. 廃棄について

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

第 2 章 特長

本製品は、光ファイバで伝送されたレーザ光の出射部に、デジタルスキャナを使用することで、高速スポットレーザ溶接システムを実現する装置です。

下記のレーザ装置と組み合わせることで、高速多点溶接を高安定・高品質で行うことができます。

GWM-PFL/STD2-001：ML-3000 シリーズ
GWM-DDL/DDL2-000：ML-5100 シリーズ
GWM-FL/STD2-002：ML-6800C/MF-C シリーズ

フィードバックレーザの特長である波形制御機能、高速なスケジュール切替機能に加え、高精度・高速にビーム走査が可能なガルバノスキャナ光学系により、同一材質への多点溶接はもちろんのこと、同一ワーク内の異なる材質への多条件溶接に対しても、高品質・高安定・高速な溶接を行うことができます。

- **高安定・高速シーム溶接**

  CW による高速シーム溶接を実現します。ただし、レーザ装置の最大定格を超える使用はできません。

- **高安定・高速多条件スポット溶接**

  同一ワーク内の異なる材質や異なる厚さに対応できる多条件スポット溶接が、パワーフィードバックレーザ装置の機能（波形制御機能、高速スケジュール切替機能）により、容易に実現します。

- **高精度ビーム走査性能**

  デジタルスキャナを使用することで、温度ドリフトの軽減、繰り返し位置精度向上といったスキャナ性能アップが図れます。

- **顧客用途に適応したシステム構築**

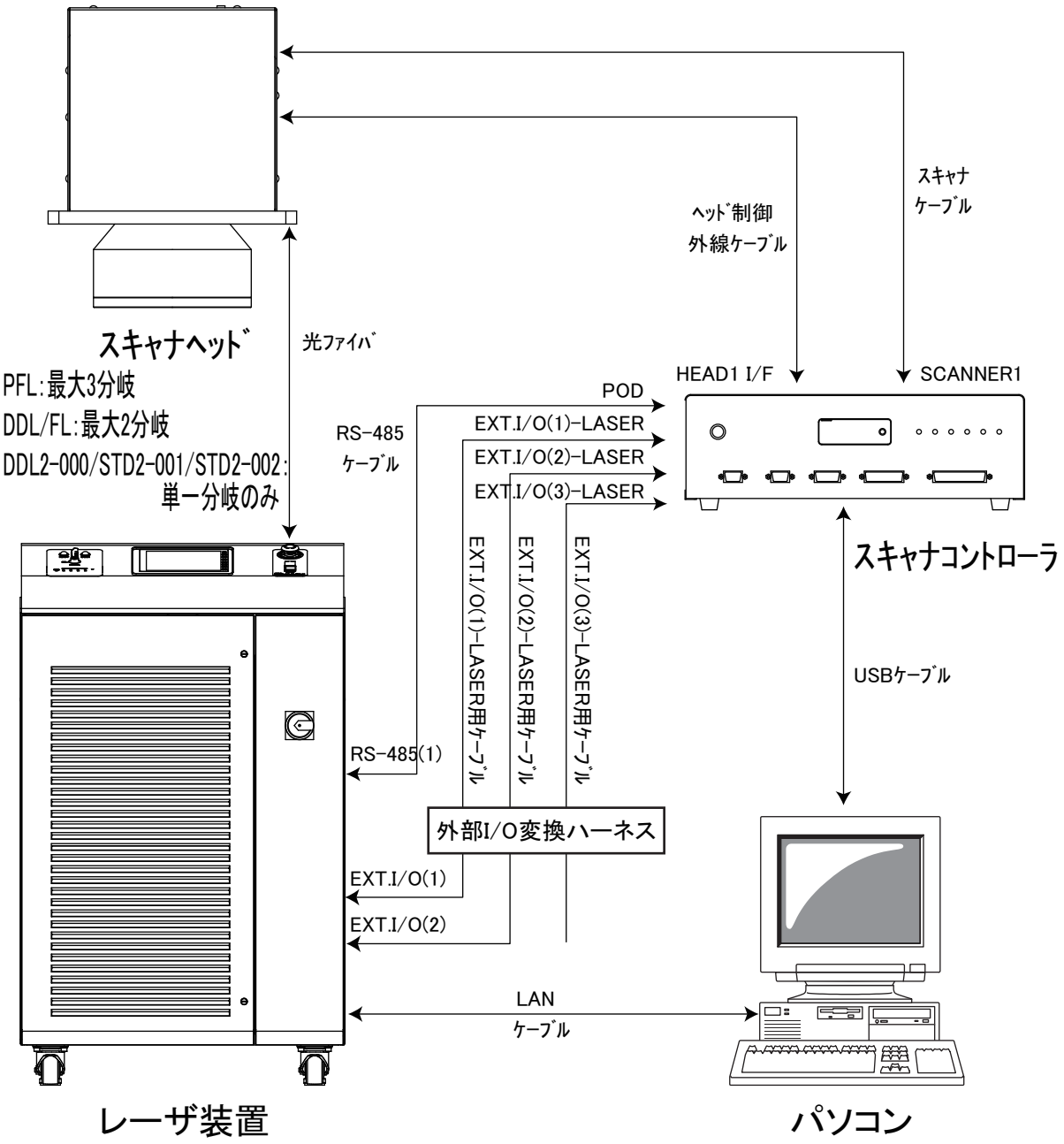
  レーザ装置 ML シリーズと組み合わせることにより、微細な溶接システムから銅材接合などの高出力用途へ容易にシステム構築が可能です。

- **マルチスキャナ溶接**

  GWM-PFL は最大 3 台まで、GWM-DDL/FL は最大 2 台までスキャナヘッドを同時に制御できます。（GWM-STD2-001/STD2-002/DDL2-000 は 1 台のみ）

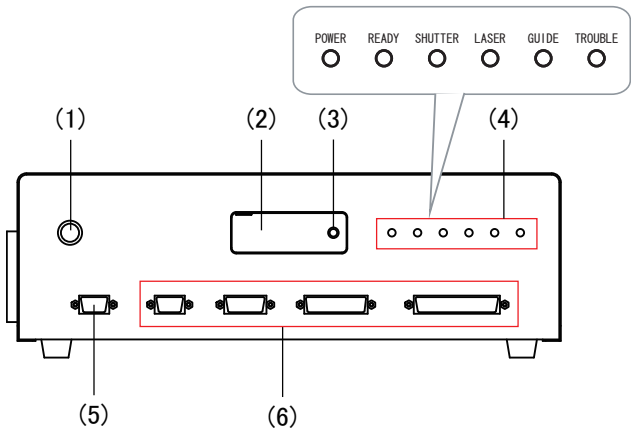
第 3 章　システム構成

1.　全体構成



2. 各部の名称とはたらき

2.1. 正面



(1) LASER CONTROL ボタン

制御方式を切り替えます。

ON にすると、スキャナコントローラによる制御となります。

OFF にすると、レーザ装置単独での動作となります。

(2) メモリカードスロット

スキャニングデータの読み込みや保存を行います。

メモリカードを挿入すると、装置を操作できる状態になります。

注意	メモリカードは、必ず電源スイッチを OFF にして抜き差ししてください。電源スイッチが ON の状態で抜き差しすると、データが失われたり、メモリカードが使用できなくなるおそれがあります。 データを失わないために、定期的にバックアップをとることをおすすめします。（詳細については、『第 9 章 3. バックアップ用リチウム電池の交換 (58 ページ)』参照）また、メモリカードは、必ず弊社から購入したものを使用してください。市販のメモリカードを使用した場合、正常に動作しない可能性があります。

(3) ACCESS インジケータ

メモリカードにアクセスしているときに点灯します。

注意	ACCESS インジケータ点灯中は、電源スイッチを OFF にしないでください。点灯中に電源スイッチを OFF にすると、データが失われたり、メモリカードが使用できなくなるおそれがあります。

(4) パネルインジケータ

各インジケータは、装置が以下のときに点灯します。

POWER	装置の電源が入っている
READY	レーザ装置の LD が点灯し、スキャニングできる状態になっている

SHUTTER	レーザ装置内の共振器シャッタが開いている
LASER	スキャニングしている
GUIDE	ガイド光が点灯している
TROUBLE	異常が発生している

(5) RS-232C コネクタ

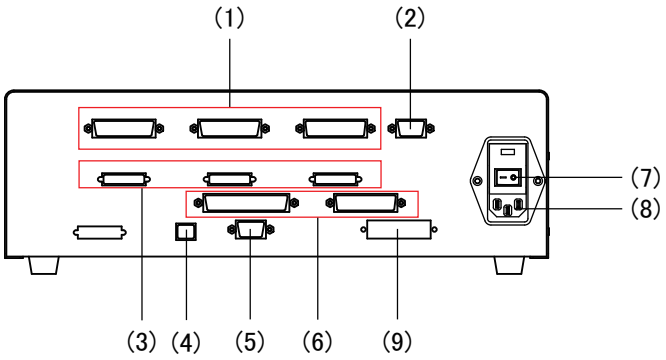
外部通信を行う場合に使用します。

(6) EXT.I/O(1) ～ (4)-USER コネクタ

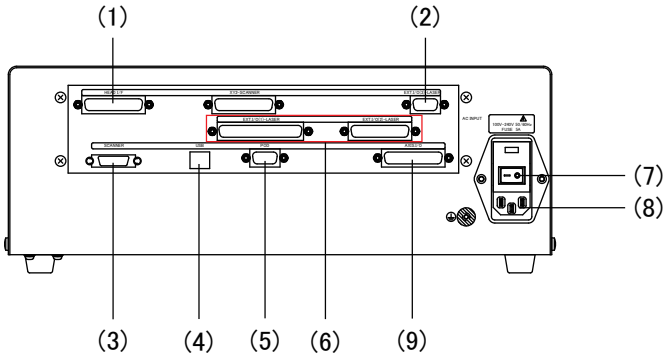
外部から本装置を制御するための入出力信号用コネクタです。

2.2. 背面

GWM-PFL/DDL/FL



GWM-DDL2-000/STD2-001/STD2-002



(1) HEAD1 ～ 3 I/F コネクタ

ヘッド制御外線ケーブルでスキャナヘッドと接続します。

使用しないコネクタには、ヘッド短絡コネクタを接続してください。

(2) EXT.I/O(3)-LASER コネクタ

本装置からレーザ装置を制御するための入出力信号用コネクタです。

EXT.I/O(3)-LASER 用ケーブルで外部 I/O 変換ハーネスと接続します。

(3) SCANNER1 ～ 3 コネクタ

スキャナケーブルでスキャナヘッドと接続します。

(4) USB コネクタ

パソコンとの通信用コネクタです。
パソコンとデータの送受信を行う場合に使用します。
USB ケーブルでパソコンと接続します。

(5) POD コネクタ

レーザ装置との通信用コネクタです。
RS-485 ケーブルでレーザ装置の RS-485(1) コネクタと接続します。

(6) EXT.I/O(1)/(2)-LASER コネクタ

本装置からレーザ装置を制御するための入出力信号用コネクタです。
EXT.I/O(1)/(2)-LASER 用ケーブルで外部 I/O 変換ハーネスと接続します。

(7) 電源スイッチ

ON にすると、装置の電源が入ります。
OFF にすると、電源が切れて装置が停止します。

(8) 電源コネクタ

電源ケーブルを接続します。

(9) AXIS.I/O コネクタ

搬送制御するための入出力信号用コネクタです。

第 4 章　設置

1.　開梱

1.1.　梱包箱の運搬

注意	梱包箱を運搬する際は、台車を使用するか、2 人以上で運んでください。

	寸法	質量（梱包物含む）
スキャナコントローラ用梱包（付属品を含む）	約 661（H）×601（W）×494（D）mm	約 8kg

1.2.　梱包物の確認

梱包物が次の一覧と一致するか、ご確認ください。

品名	数量
スキャナコントローラ	1
EXT.I/O(1)-LASER 用ケーブル	1
EXT.I/O(2)-LASER 用ケーブル	1
EXT.I/O(3)-LASER 用ケーブル	1
RS-485 ケーブル	1
ヘッド制御外線ケーブル	1×（分岐数）
スキャナケーブル	1×（分岐数）
USB ケーブル	1
LAN ケーブル	1
電源ケーブル	1
GWM シリーズ取扱説明書 CD-ROM	1
SWDraw2 取扱説明書 CD-ROM	1
PC ソフト SWDraw2	1
ヘッド短絡コネクタ	2
I/O コネクタ (3)	1

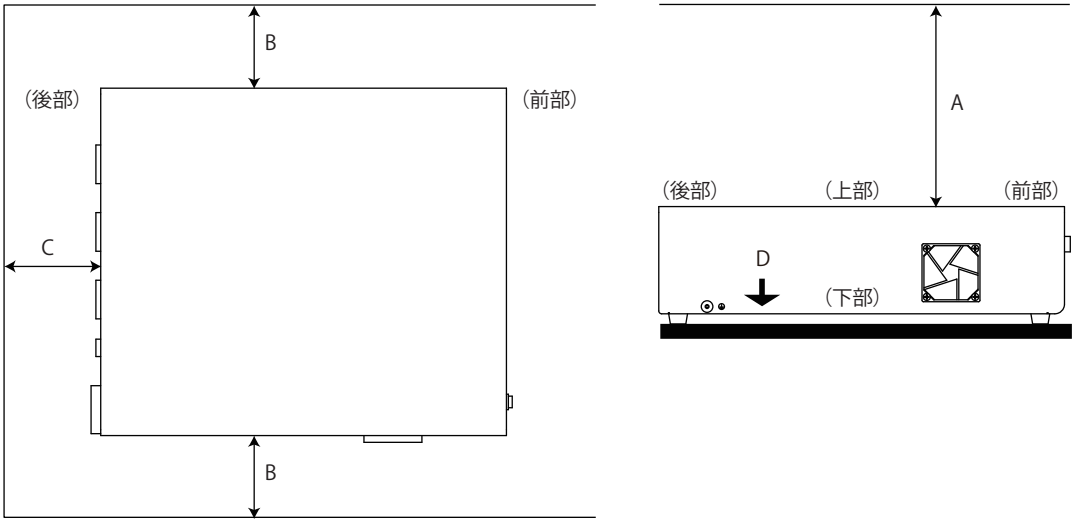
品名	数量
FL/PL 溶接機 I/O 変換ハーネス	1

2. 機器の設置

2.1. 設置条件

以下の図を参考に、スキャナコントローラを設置する場所を決めます。放熱効果を高めるため、周囲の壁から離れた場所を選択してください。

このとき、装置の前部は開放してください。



必要な設置間隔と耐質量

A　上部間隔	300mm 以上
B　左右間隔	300mm 以上
C　後部間隔	300mm 以上
D　質量	約 6.9kg
吸気／排気	左側面／右側面

2.2. 機器の接続

パソコンとスキャナコントローラを接続する場合は、ドライバのインストールが必要です。ドライバのインストールについては、SWDraw2 の取扱説明書を参照してください。

2.3. アースの接続

電源ケーブルのアースを必ず取ってください。

第 5 章　装置の起動と終了

1.　装置の起動手順

起動前に以下の点を確認してください。

- レーザ装置、スキャナコントローラ、パソコンの電源が OFF になっていること
- レーザ装置、スキャナコントローラ、パソコンが USB ケーブルで接続されていること
- レーザ装置とパソコンが LAN ケーブルで接続されていること
- メモリカードが正常に差し込まれていること

⚠ 注意	SWDraw2 を起動するときは、他のアプリケーションをすべて終了してください。

1 レーザ装置の電源を ON にします。

2 レーザ装置の CONTROL キースイッチを ON にします。

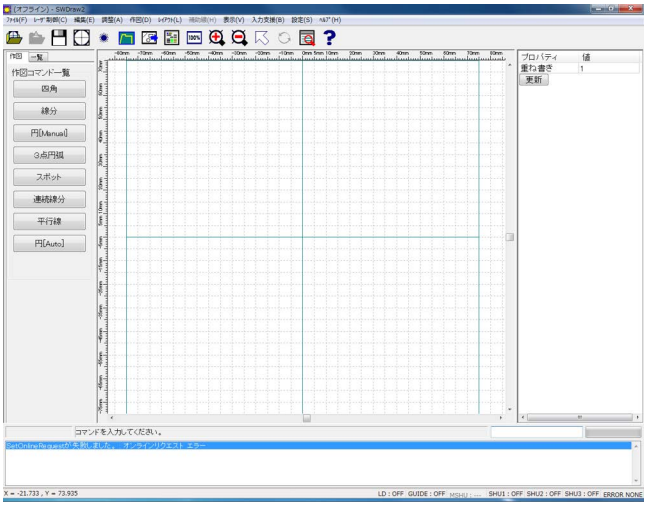
3 スキャナコントローラの電源を ON にします。

⚠ 注意	電源起動直後の自己診断中は、メモリカードを抜いたり、電源を OFF にしたりしないでください。データが破損して、メモリカードが使用できなくなるおそれがあります。

4 自己診断が終了すると、POWER インジケータだけが点灯します。点灯を確認してから、次の操作に進みます。

5 パソコンを起動します。
パソコンの起動完了を確認してから、次の操作に進みます。

6 パソコンのデスクトップにある［SWDraw2］アイコンを選択して、アプリケーション「SWDraw2」を起動します。
「SWDraw2」が起動すると作図画面が表示されます。



7 作図画面の状態表示欄で、正常に接続されていることを確認します。
タイトルバーに「オンライン」と表示されれば、レーザ装置とオンラインの状態です。

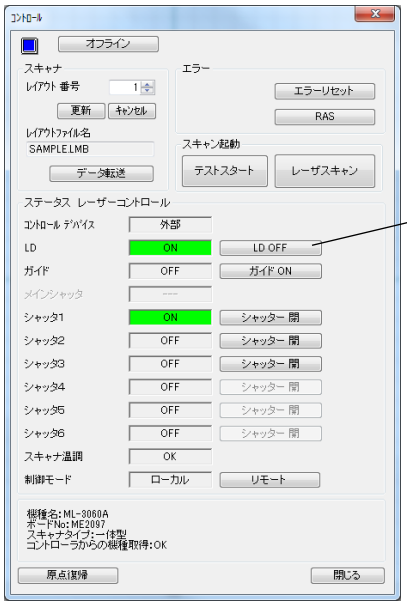
8 スキャナコントローラの［LASER CONTROL］ボタンを ON にします。

以上で、装置が起動できました。

2. 装置の終了手順

1 メニューから［レーザ制御］－［コントロール］を選択します。
［コントロール］画面が表示されます。

2 ［LD OFF］ボタンを押します。



［LD OFF］ボタン

3 停止動作中は、作図画面に冷却中メッセージが表示されます。なお、SCAN READY ランプの点滅時間は、レーザ装置により異なります。

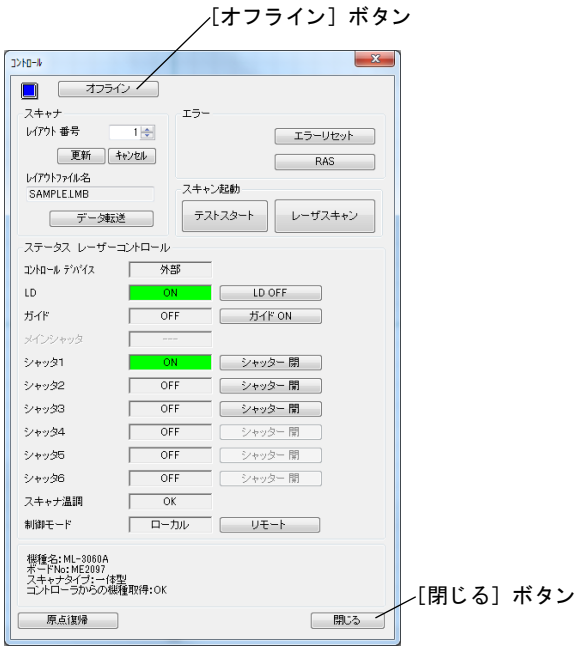
⚠ 注意	冷却中メッセージが表示されている間は、電源を OFF にしないでください。 停止動作中に、電源を OFF にすると、レーザ装置の寿命が著しく低下します。

⚠ 注意	タイトルバーに「オンライン」と表示されている間は、電源を OFF にしないでください。 「オンライン」と表示中に電源を OFF にすると、メモリカードのデータが失われ、装置を起動できなくなる可能性があります。

4 LD の停止が完了すると、パネルインジケータの SCAN READY ランプが消灯します。
作図画面の冷却中メッセージが消えます。

5 ［コントロール］画面の［オフライン］ボタンを押します。

6 ［閉じる］ボタンを押して、［コントロール］画面を閉じます。



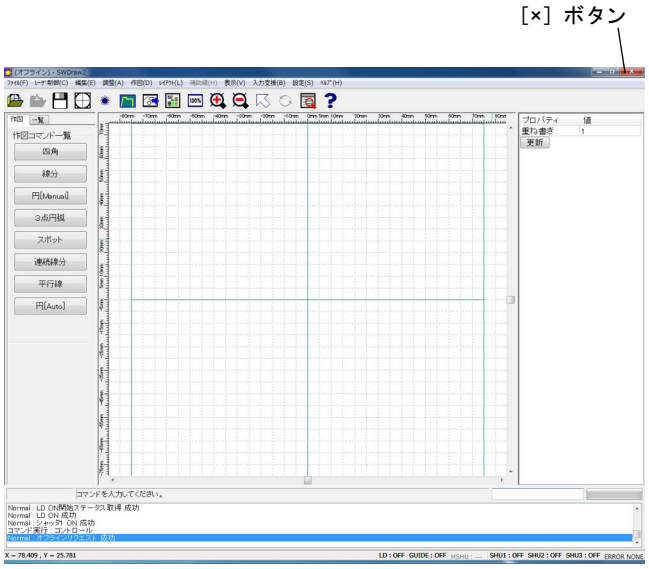
7 メニューから［ファイル］－［アプリケーションの終了］を選択するか、画面右上の［×］ボタンを押して、「SWDraw2」を終了します。

8 スタートメニューから［Windows の終了(U)］を選択して Windows を終了し、パソコンの電源を OFF にします。

9 スキャナコントローラの電源を OFF にします。

10 レーザ装置の電源を OFF にします。

以上で、装置を終了できました。



第 6 章　インタフェース

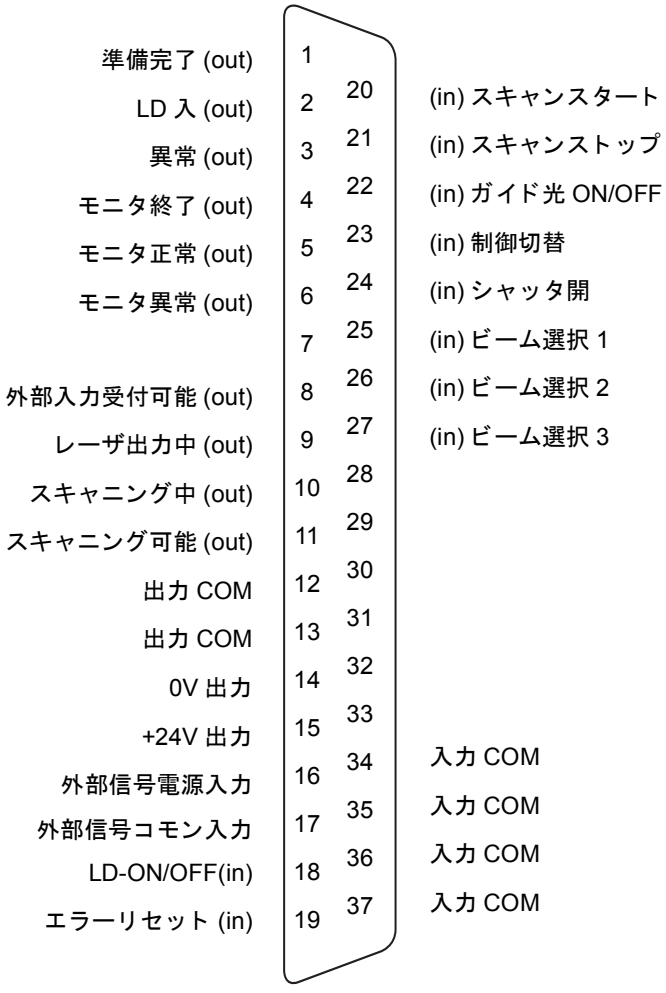
1.　ピンの配置と機能

お願い	接続ケーブルには、シールド線付きを使用し、シールド線の端末処理を行ってください。シールド部の接続は設備側のみ行うことを推奨しますが、設置場所のノイズの状況によって、接続を変えて使用してください。

1.1.　外部入出力（EXT. I/O (1)-USER）

装置側コネクタ：D-Sub 37pin メス

ユーザ側コネクタ：D-Sub 37pin オス M2.6



1.1.1. 入力信号

ピン No.	信号名	信号の説明
16	外部信号電源入力	外部信号電源入力端子です。入力信号回路に合わせて 14 番ピン、または 15 番ピンを接続します。
17	外部信号コモン入力	外部信号コモン入力端子です。入力信号回路に合わせて 15 番ピン、または 14 番ピンを接続します。
18	LD-ON/OFF	閉路すると LD が ON になり、開路すると LD が OFF になります。
19	エラーリセット （トラブルリセット）	閉路入力で、異常出力が解除されます。
20	スキャンスタート （レーザスタート）*1	閉路でレーザ光を出力します。
21	スキャンストップ （レーザストップ）*1	開路でレーザ光の出力を停止します。
22	ガイド光 ON/OFF	閉路の立ち上がりエッジでガイド光が点灯、開路の立ち下がりエッジで消灯します。
23	制御切替	COM 間を閉路している間、リモートモードになり、外部入力信号が有効になります。
24	**（ML-3000/ML-6800C/MF-C シリーズの場合）** 未使用	何も接続しないでください。
	（ML-5100 シリーズの場合） シャッタ開	COM 間を閉路すると安全シャッタが開き、出力ファイバからのレーザ光の出力が可能になります。
25	**（ML-3000/ML-6800C/MF-C シリーズの場合）** ビーム選択 1	COM 間を閉路すると入射ユニット 1 が選択され、入射ユニット 1 からのレーザ光の出力が可能になります。
	（ML-5100 シリーズの場合） 未使用	何も接続しないでください。
26	**（ML-3000/ML-6800C/MF-C シリーズの場合）** ビーム選択 2	COM 間を閉路すると入射ユニット 2 が選択され、入射ユニット 2 からのレーザ光の出力が可能になります。
	（ML-5100 シリーズの場合） 未使用	何も接続しないでください。
27	**（ML-3000/ML-6800C/MF-C シリーズの場合）** ビーム選択 3	COM 間を閉路すると入射ユニット 3 が選択され、入射ユニット 3 からのレーザ光の出力が可能になります。
	（ML-5100 シリーズの場合） 未使用	何も接続しないでください。
28	未使用	何も接続しないでください。
29	未使用	何も接続しないでください。
30	未使用	何も接続しないでください。
31	未使用	何も接続しないでください。
32	未使用	何も接続しないでください。
33	未使用	何も接続しないでください。

ピン No.	信号名	信号の説明
34	入力 COM	入力信号用の共通端子です。
35	入力 COM	入力信号用の共通端子です。
36	入力 COM	入力信号用の共通端子です。
37	入力 COM	入力信号用の共通端子です。

*1: 本信号は、パソコンの操作画面または EXT.I/O(1)-USER の制御切替入力で「リモート」を選択している場合に有効となります。「ローカル」選択時は無効です。

1.1.2. 出力信号

ピン No.	信号名	信号の説明
1	準備完了	LD が ON になり、レーザ出力が可能になると、閉路します。
2	LD 入	LD が ON の間、閉路します。
3	異常	異常が発生すると、トラブルリセットされるまで開路出力します。
4	モニタ終了	レーザ出力後 40ms 間閉路します。レーザ装置の終了信号と同じです。
5	モニタ正常	レーザエネルギーのモニタ値が、MONITOR 画面で設定した「HIGH」「LOW」の値の範囲内にあるとき、40ms 間閉路します。
6	モニタ異常	レーザエネルギーのモニタ値が、MONITOR 画面で設定した「HIGH」「LOW」の値の範囲から外れたとき、40ms 間閉路します。
7	未使用	何も接続しないでください。
8	外部入力受付可能	外部入力信号を受付可能な状態（23 番ピンと COM 間が閉路のとき）になると、閉路します。開路の状態では、外部入力信号が入力されても受け付けられません。
9	レーザ出力中 (表示灯用)	レーザが出力している間、閉路します。 レーザ出力中に表示灯を点灯することを目的とした信号です。タイミング制御に使用しないでください。
10	スキャニング中	スキャニング中に閉路します。
11	スキャニング可能 *1	スキャニングが可能になると、閉路します。
12	出力 COM	出力信号用の共通端子です。
13	出力 COM	出力信号用の共通端子です。
14	0V 出力	出力信号用電源です。 他の目的では使用しないでください。
15	+24V 出力	入力信号用電源です。 他の目的では使用しないでください。

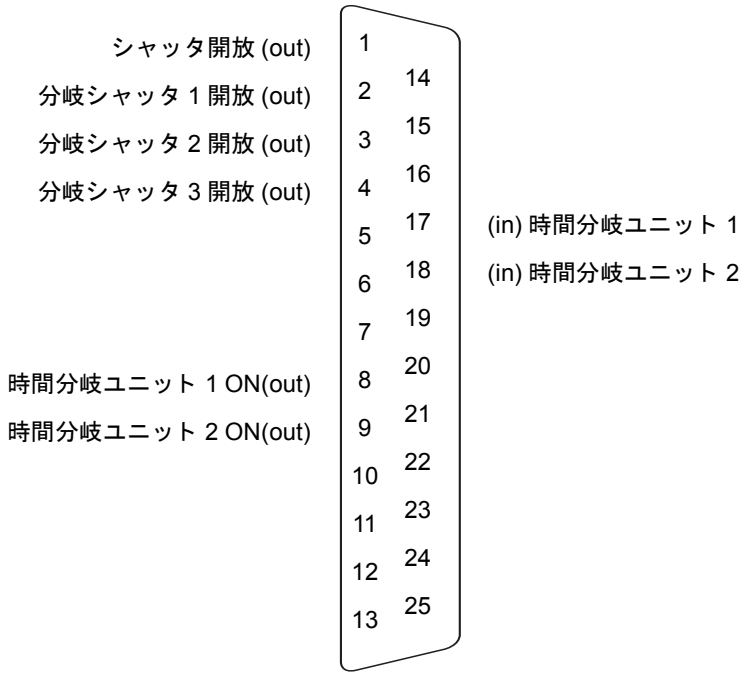
出力形式：オープンコレクタ出力
出力定格：DC24V 70mA max

*1: 本信号は、スキャニング中やメモリカードへの書き込み中は開路します。

1.2. 外部入出力（EXT. I/O (2)-USER）

装置側コネクタ：D-Sub 25pin メス

ユーザ側コネクタ：D-Sub 25pin オス M2.6



1.2.1. 入力信号

ピン No.	信号名	信号の説明
15	未使用	何も接続しないでください。
16	未使用	何も接続しないでください。
17	時間分岐ユニット 1	COM 間を閉路すると時間分岐ユニット 1 が動いて、入射ユニット 1 からのレーザ光の出力が可能になります。
18	時間分岐ユニット 2	COM 間を閉路すると時間分岐ユニット 2 が動いて、入射ユニット 2 からのレーザ光の出力が可能になります。
19	未使用	何も接続しないでください。
20	未使用	何も接続しないでください。
21	未使用	何も接続しないでください。
22	未使用	何も接続しないでください。
23	未使用	何も接続しないでください。
24	未使用	何も接続しないでください。
25	未使用	何も接続しないでください。

1.2.2. 出力信号

ピン No.	信号名	信号の説明
1	**(ML-3000/ML-6800C/MF-C シリーズの場合)** **未使用**	何も接続しないでください。
	(ML-5100 シリーズの場合) **シャッタ開放**	安全シャッタが開いているとき、閉路します。
2	**分岐シャッタ 1 開放**	分岐シャッタ 1 が開いているとき、閉路します。
3	**分岐シャッタ 2 開放**	分岐シャッタ 2 が開いているとき、閉路します。
4	**分岐シャッタ 3 開放**	分岐シャッタ 3 が開いているとき、閉路します。
5	**未使用**	何も接続しないでください。
6	**未使用**	何も接続しないでください。
7	**未使用**	何も接続しないでください。
8	**時間分岐ユニット 1 ON**	時間分岐ユニット 1 が動作しているとき、閉路します。
9	**時間分岐ユニット 2 ON**	時間分岐ユニット 2 が動作しているとき、閉路します。
10	**未使用**	何も接続しないでください。
11	**未使用**	何も接続しないでください。
12	**未使用**	何も接続しないでください。
13	**未使用**	何も接続しないでください。
14	**未使用**	何も接続しないでください。

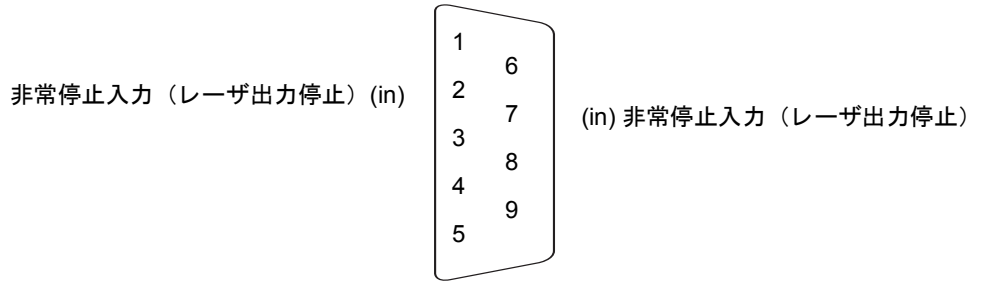
出力形式：オープンコレクタ出力
出力定格：DC24V 70mA max

1.3. 外部入出力（EXT. I/O (3)-USER）

⚠ 注意	ISO13849-1（非常停止二重化）に準拠した使用方法にするには、レーザ装置の E-STOP コネクタを使用し、本コネクタは使用しないでください。当社従来製品（GWM-STD シリーズ）と配線を同じにする必要があるときのみ、補助用として本コネクタを使用してください。本コネクタは使用しない場合は、付属の I/O コネクタ (3) を取り付けてください。

装置側コネクタ：D-Sub 9pin メス

ユーザ側コネクタ：D-Sub 9pin オス M2.6



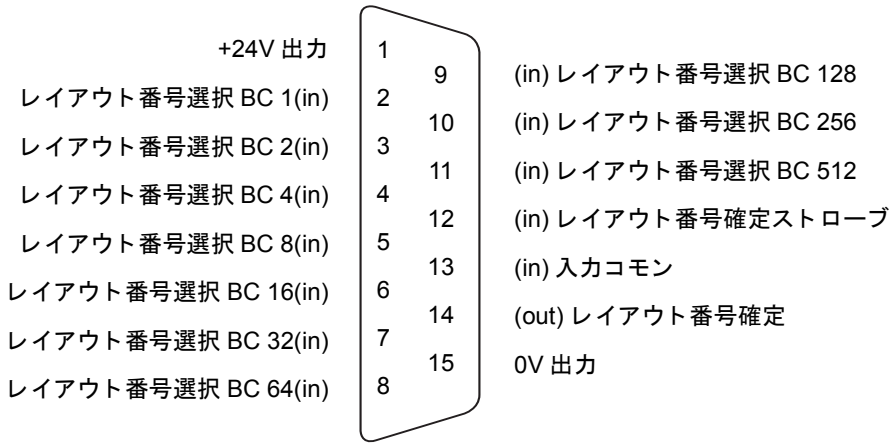
1.3.1. 入力信号

ピン No.	信号名	信号の説明
2	非常停止入力	開路入力で、レーザ光の出力が停止し、LD が OFF します。 パソコンでスキャニングする場合は、常時閉路にする必要があります。
7	非常停止入力	開路入力で、レーザ光の出力が停止し、LD が OFF します。 パソコンでスキャニングする場合は、常時閉路にする必要があります。

1.4. 拡張外部入出力（EXT. I/O (4)-USER）

装置側コネクタ：D-Sub 15pin メス

ユーザ側コネクタ：D-Sub 15pin オス M2.6



1.4.1. 入力信号

ピン No.	信号名	信号の説明
2	レイアウト番号選択	レイアウト番号選択入力 (バイナリコード 1)
3		レイアウト番号選択入力 (バイナリコード 2)
4		レイアウト番号選択入力 (バイナリコード 4)
5		レイアウト番号選択入力 (バイナリコード 8)
6		レイアウト番号選択入力 (バイナリコード 16)
7		レイアウト番号選択入力 (バイナリコード 32)
8		レイアウト番号選択入力 (バイナリコード 64)
9		レイアウト番号選択入力 (バイナリコード 128)
10		レイアウト番号選択入力 (バイナリコード 256)
11		レイアウト番号選択入力 (バイナリコード 512)
12	レイアウト番号確定ストローブ	閉路状態でレイアウト番号が確定します。
13	入力コモン	入力信号用の共通端子です。

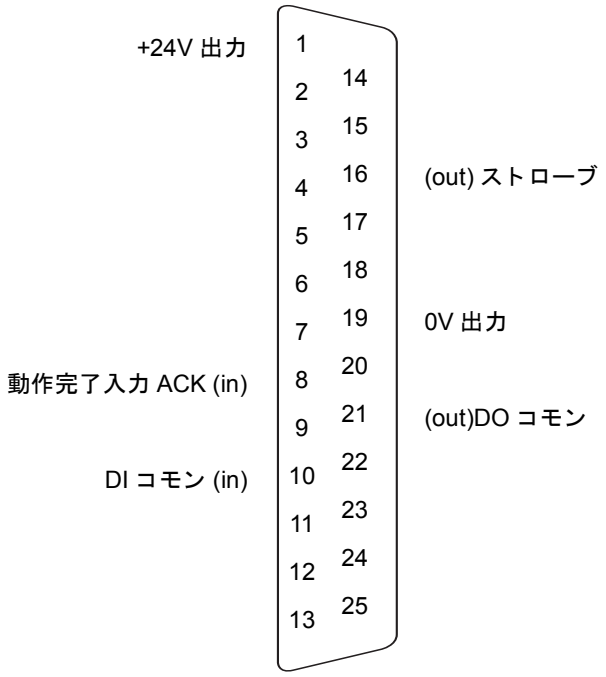
1.4.2. 出力信号

ピン No.	信号名	信号の説明
1	+24V 出力	入力信号用電源です。 他の目的では使用しないでください。
14	レイアウト番号確定	レイアウト番号確定で閉路（ON）します。
15	0V 出力	出力信号用電源です。 他の目的では使用しないでください。

1.5. 搬送制御入出力（AXIS. I/O）

装置側コネクタ：D-Sub 25pin オス

ユーザ側コネクタ：D-Sub 25pin メス M2.6



1.5.1. 入力信号

ピン No.	信号名	信号の説明
1	+24V 出力	外部 I/O 用の電源です。
2	未使用	何も接続しないでください。
3	未使用	何も接続しないでください。
4	未使用	何も接続しないでください。
5	未使用	何も接続しないでください。
6	未使用	何も接続しないでください。
7	未使用	何も接続しないでください。
8	動作完了入力 ACK	搬送制御動作を確認し、スキャニング動作を再開します。
9	未使用	何も接続しないでください。
10	DI コモン	入力信号用の共通端子です。
19	0V 出力	DC+24V 出力の GND です。
20	未使用	何も接続しないでください。
24	未使用	何も接続しないでください。
25	未使用	何も接続しないでください。

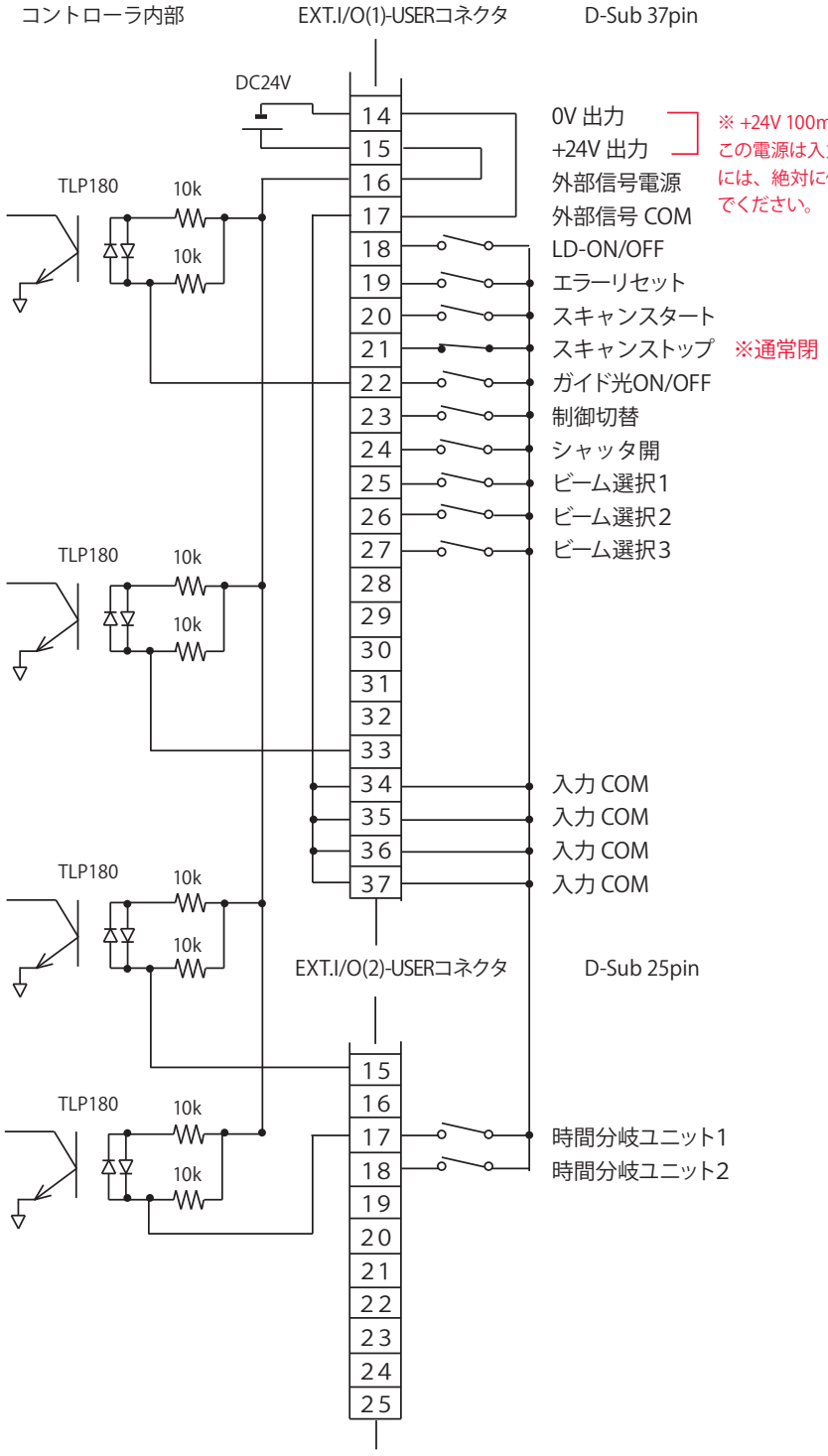
1.5.2. 出力信号

ピン No.	信号名	信号の説明
11	未使用	何も接続しないでください。
12	未使用	何も接続しないでください。
13	未使用	何も接続しないでください。
14	未使用	何も接続しないでください。
15	未使用	何も接続しないでください。
16	ストローブ	搬送制御動作許可で ON になります。
17	未使用	何も接続しないでください。
18	未使用	何も接続しないでください。
21	DO コモン	出力信号用の共通端子です。
22	未使用	何も接続しないでください。
23	未使用	何も接続しないでください。

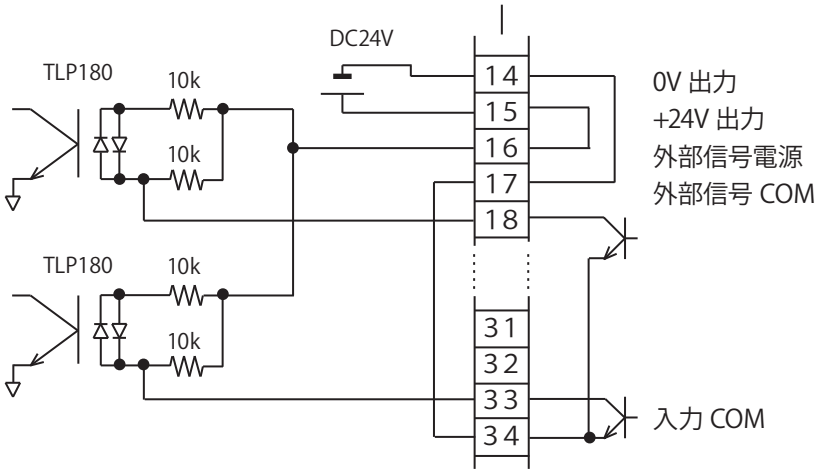
2. 接続例

2.1. 外部入出力（EXT. I/O (1)-USER、EXT. I/O (2)-USER）

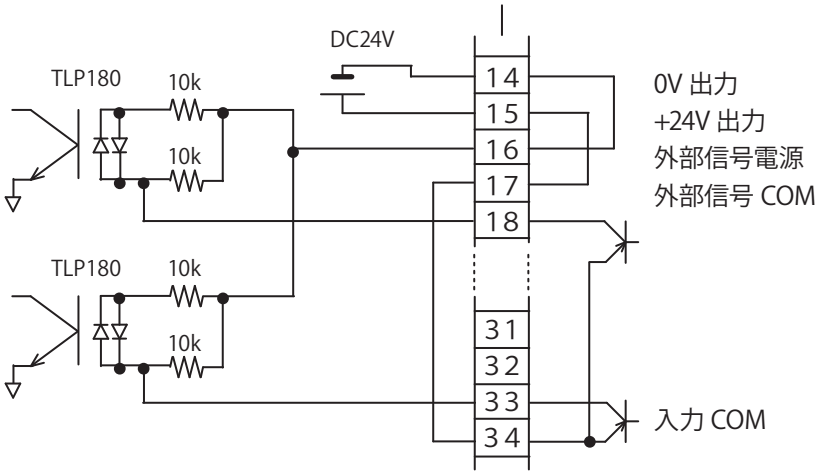
2.1.1. 外部入力信号が接点入力の場合



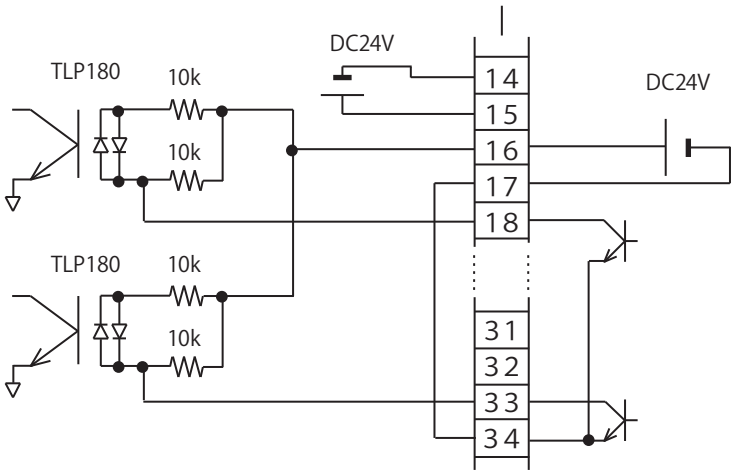
2.1.2. 外部入力信号がマイナス COM 入力の場合



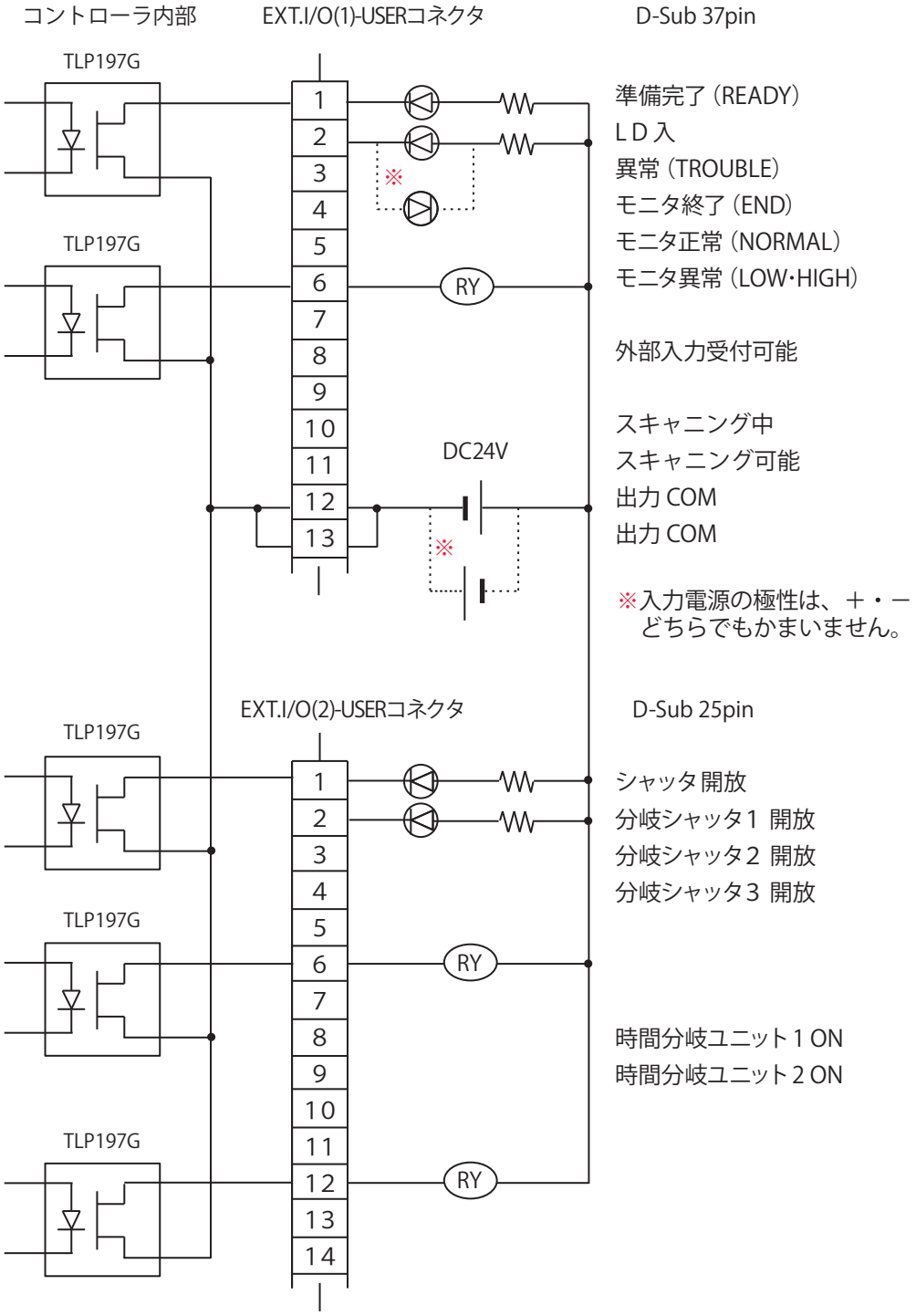
2.1.3. 外部入力信号がプラス COM 入力の場合



2.1.4. 外部電源供給入力の場合

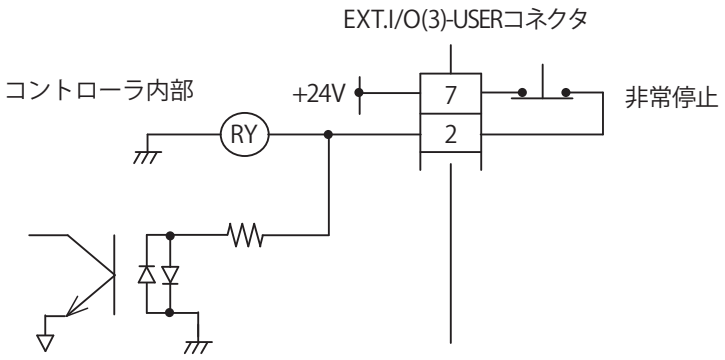


2.1.5. 外部出力信号の接続例



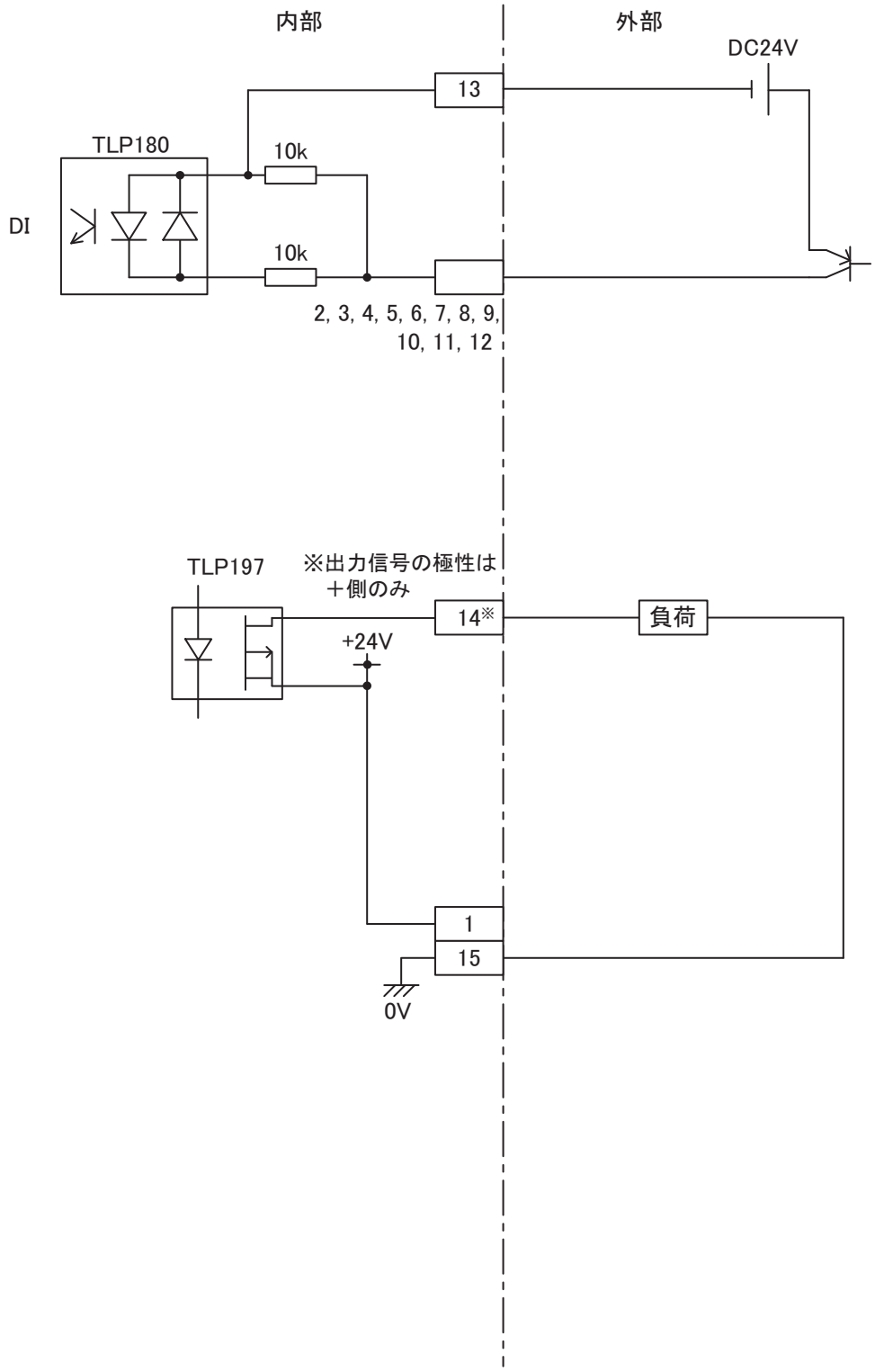
出力形式：フォト MOS リレー形式
出力定格：DC24V 20mA max.

2.2. 外部入出力（EXT. I/O (3)-USER）

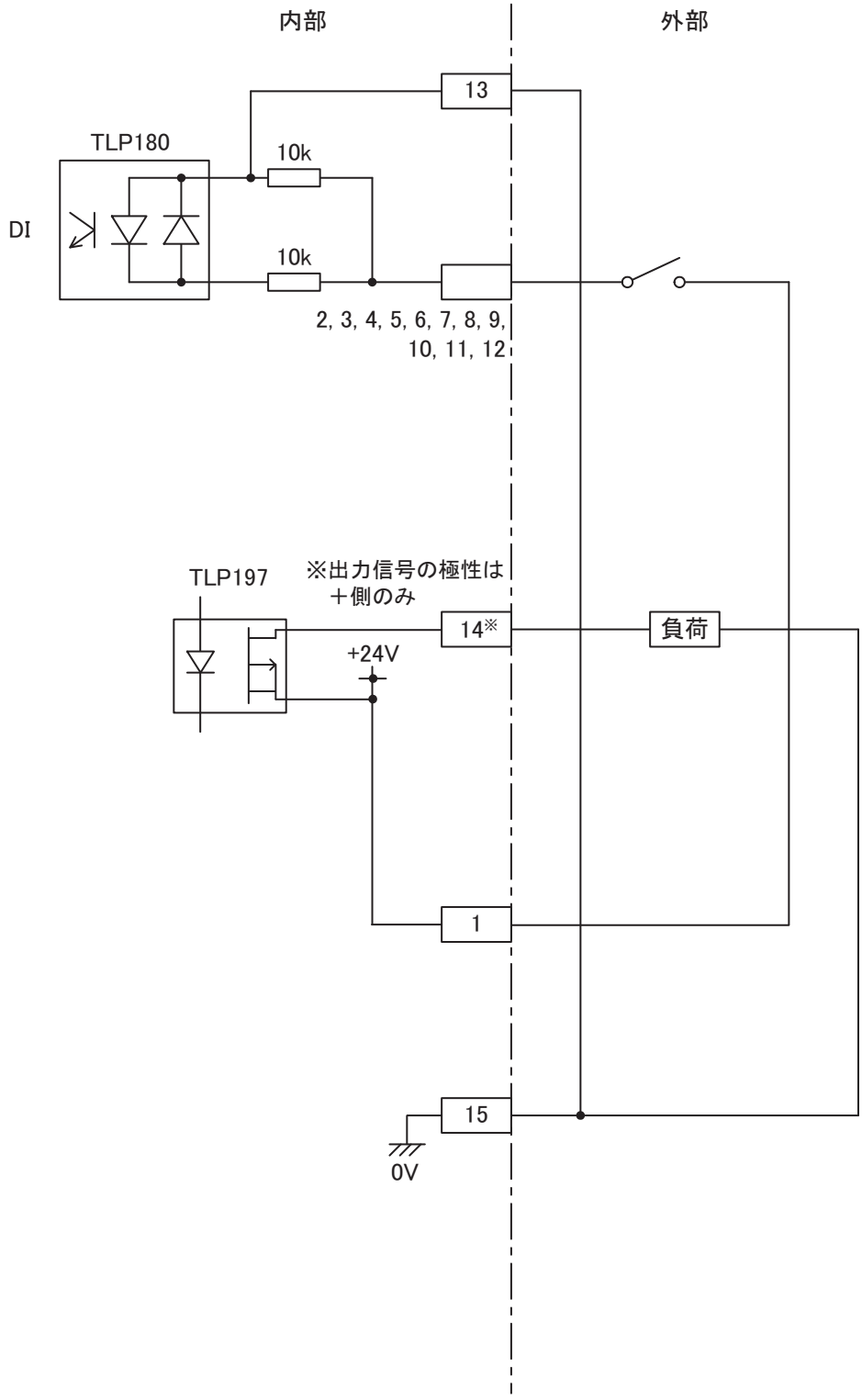


2.3. 拡張外部入出力（EXT. I/O (4)-USER）

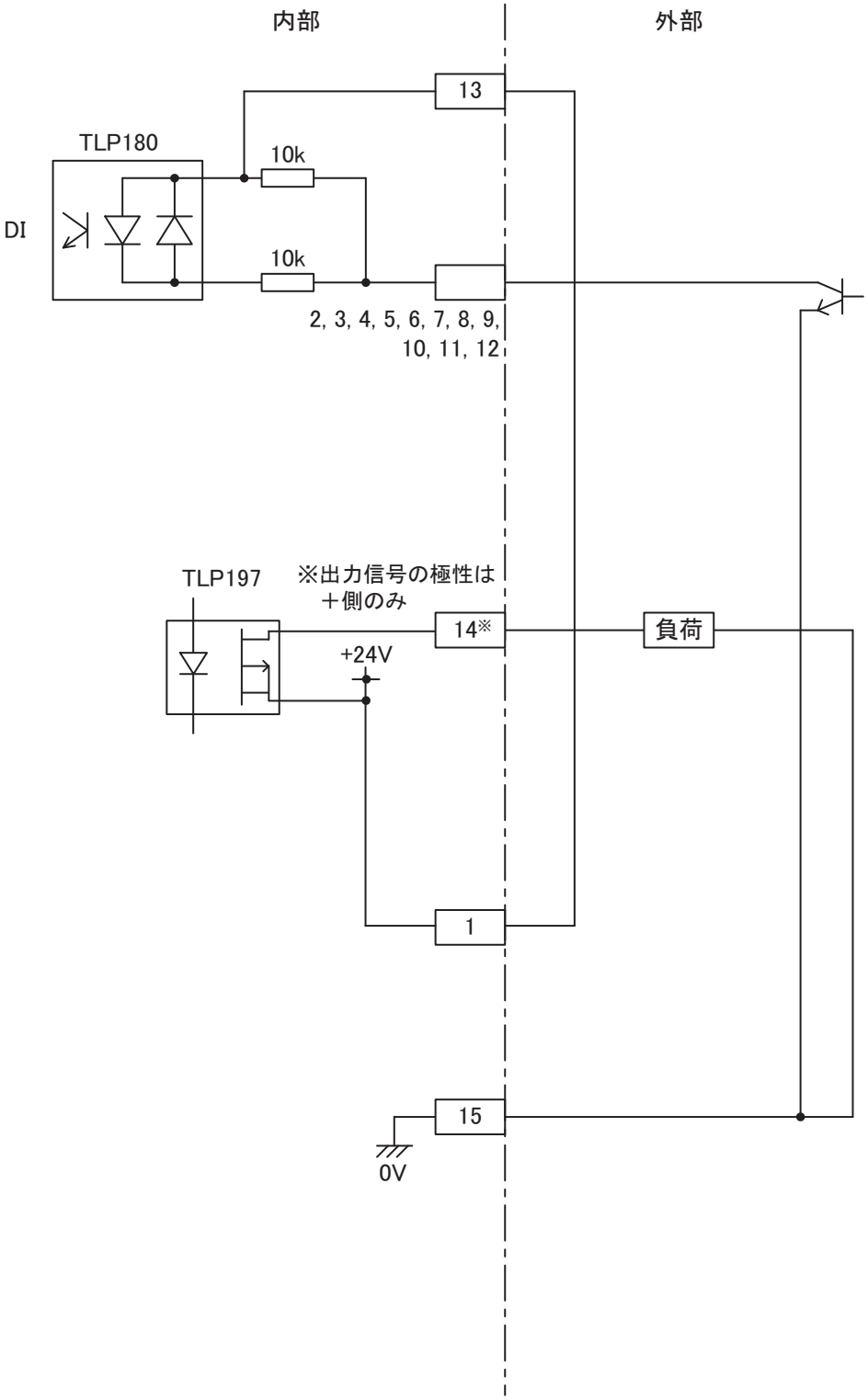
2.3.1. DC24V ソース出力型 PLC と接続する場合



2.3.2. 接点信号を使用する場合

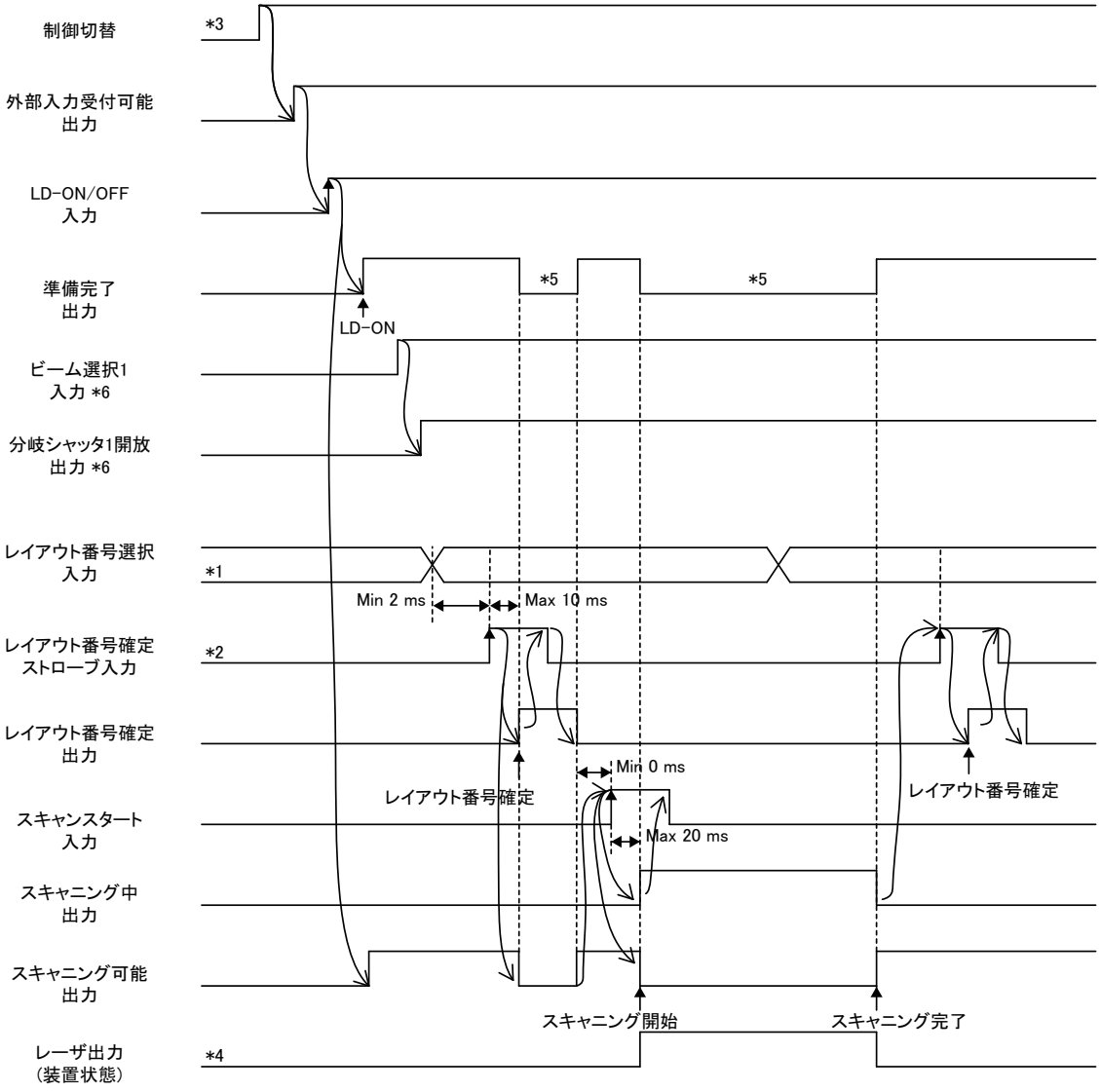


2.3.3. オープンコレクタ信号を使用する場合



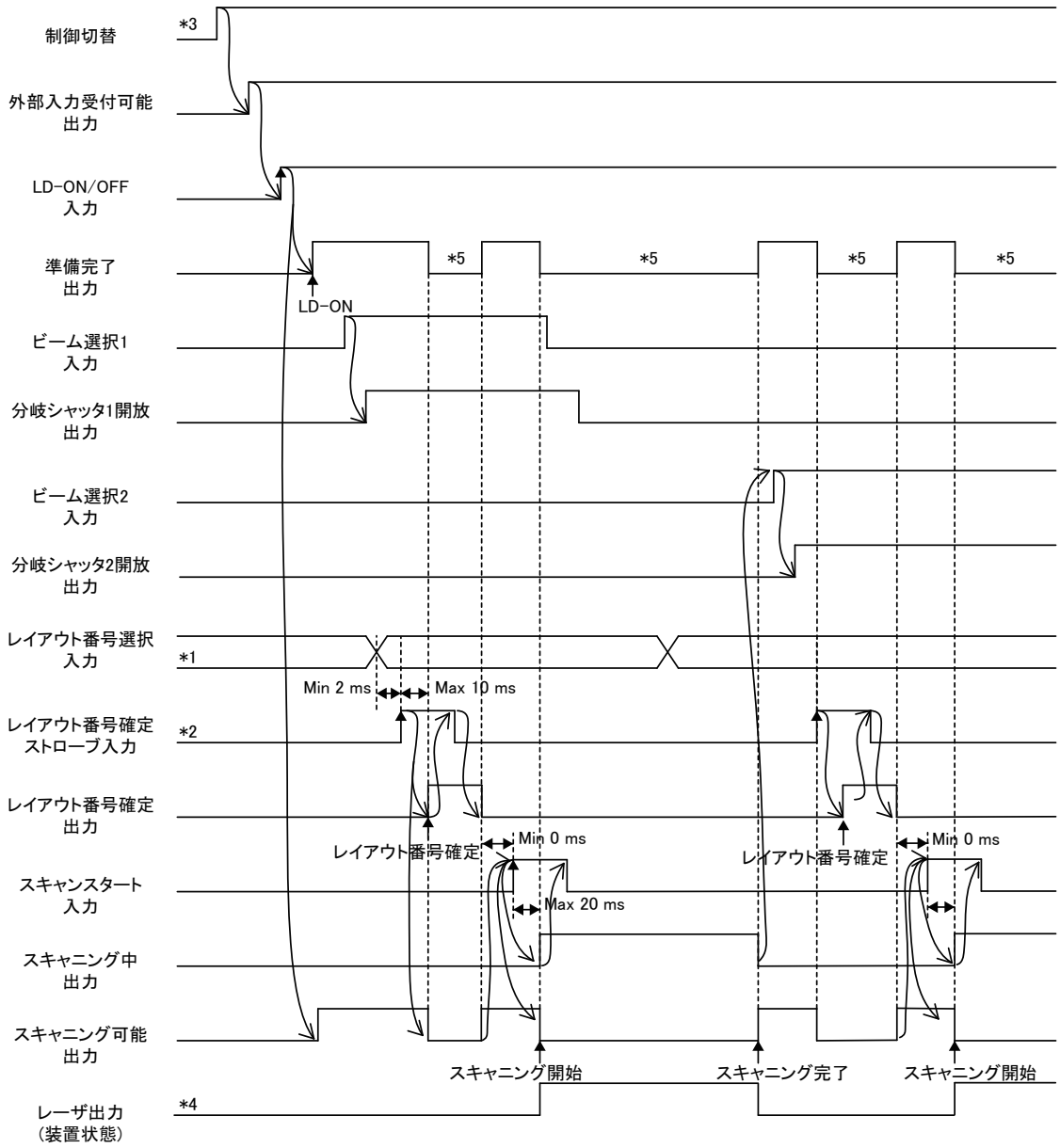
3. タイムチャート

3.1. 正常時（単一分岐）



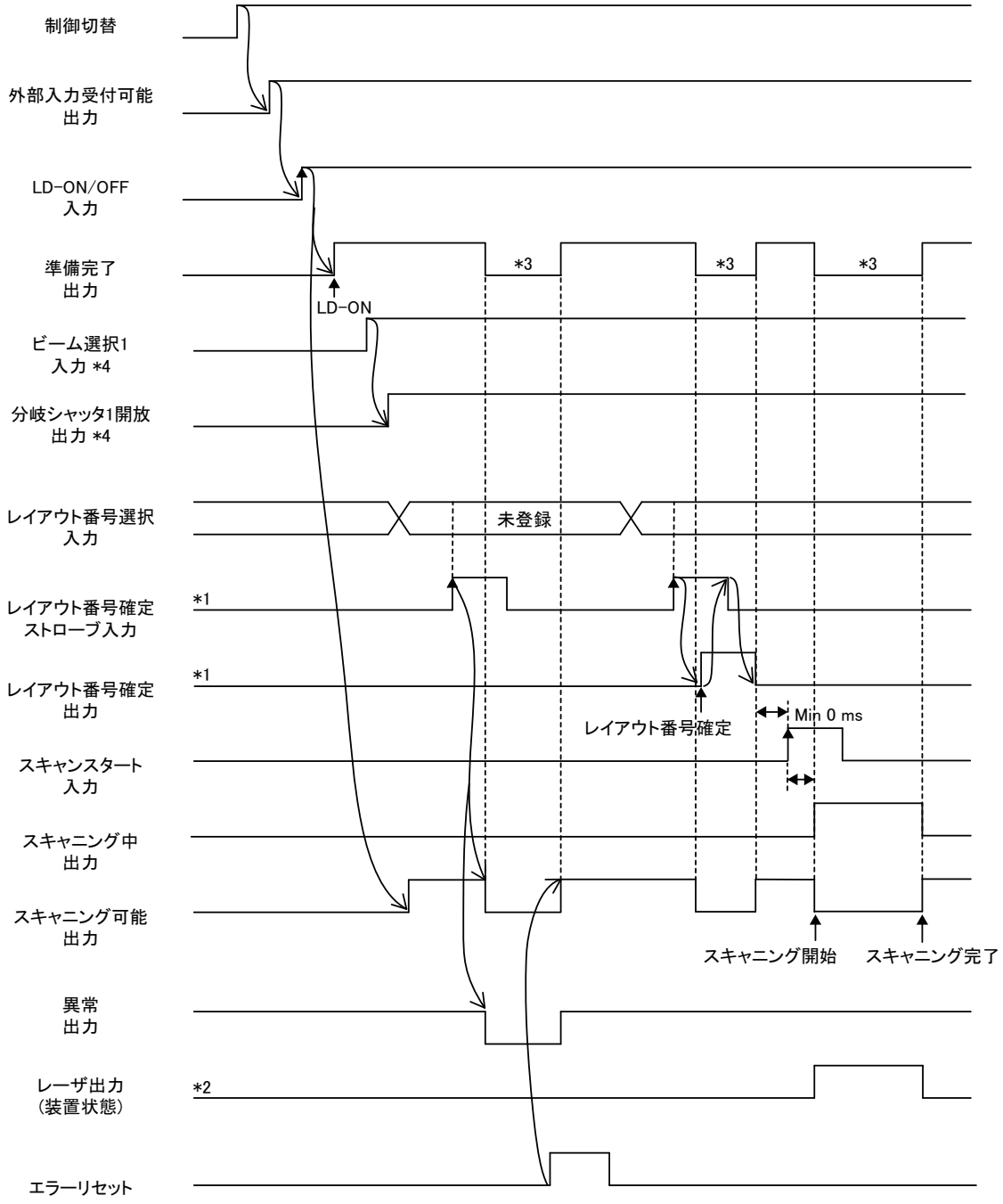
*1　レイアウト番号の設定範囲は「1」～「1023」です。「0」を設定すると「1」として処理されます。
*2　レイアウト番号確定ストローブ入力の立上りエッジで、レイアウト番号が確定します。
レイアウト番号確定ストローブ入力は、外部入力受付可能が ON、かつ、レーザ出力中が OFF の期間に有効となります。
*3　制御切替は、パソコンまたは EXT.I/O(1)-USER の制御切替入力でも設定可能です。
*4　レーザ出力は、装置の状態を示しています。その他の信号は、I/O の信号を示しています。
*5　準備完了出力は、スキャニング可能出力が OFF のときに OFF になります。
*6　ML-5100 シリーズでは、ビーム選択入力の代わりにシャッタ開入力、分岐シャッタ開放出力の代わりにシャッタ開放出力を使用します。

3.2. 正常時（時間 2 分岐）



*1　レイアウト番号の設定範囲は「1」～「1023」です。「0」を設定すると「1」として処理されます。
*2　レイアウト番号確定ストローブ入力の立上りエッジで、レイアウト番号が確定します。
レイアウト番号確定ストローブ入力は、外部入力受付可能が ON、かつ、レーザ出力中が OFF の期間に有効となります。
*3　制御切替は、パソコンまたは EXT.I/O(1)-USER の制御切替入力でも設定可能です。
*4　レーザ出力は、装置の状態を示しています。その他の信号は、I/O の信号を示しています。
*5　準備完了出力は、スキャニング可能出力が OFF のときに OFF になります。

3.3. データ異常時（レイアウト未登録異常時）



*1　レイアウト番号確定ストローブ入力から 1 秒経ってもレイアウト番号確定が出力されない場合は、レイアウト未登録異常です。
*2　レーザ出力は、装置の状態を示しています。その他の信号は、I/O の信号を示しています。
*3　準備完了出力は、スキャニング可能出力が OFF のときに OFF になります。
*4　ML-5100 シリーズでは、ビーム選択入力の代わりにシャッタ開入力、分岐シャッタ開放出力の代わりにシャッタ開放出力を使用します。

4. RS-232C 通信機能

4.1. 概要

本装置は、シリアル通信を使って情報を転送し、外部に接続したパソコンからスケジュールを設定したり、読み出したりすることができます。

シリアル通信とは、データ通信の一種で、送受信各 1 本ずつの線を使用して、1 ビットずつデータを送信する手法です。

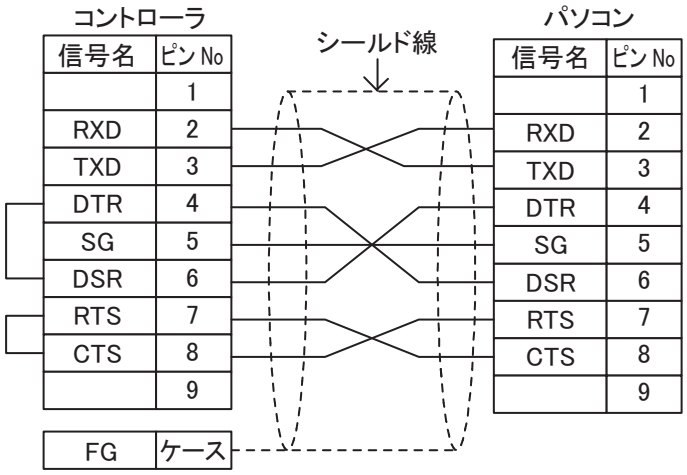
4.2. インタフェース

(1) ケーブルの仕様

接続するケーブルの仕様は、以下のとおりです。

- D-Sub 9 ピン メス
- No.4-40 UNC
- クロス結線
- シールドつき
- 長さ 10m 以下

接続例：パソコンと接続する場合



ピン配置は、以下のとおりです。

ピン	信号名	説明
1	―	―
2	RXD	受信データ
3	TXD	送信データ
4	DTR	データ端子レディ
5	SG	信号用接地
6	DSR	データセットレディ

ピン	信号名	説明
7	RTS	送信要求
8	CTS	送信可
9	―	―
―	FG	保安用接地またはケーブルのシールド

お願い	接続ケーブルには、シールド線付きケーブルを使用してください。 コネクタケースには、EMI（電磁障害）対策品を使用してください。

(2) 通信の設定

通信に関する設定内容は、以下のとおりです。

項目	設定値
電気的インタフェース	RS-232C 準拠
同期方式	調歩同期式 *1
データビット長	8 ビット
ストップビット長	1 ビット
パリティチェック *2	偶数
ボーレート *3	9600bps
フロー制御 *4	なし
チェックサム *5	なし
デリミタ ETX	なし

*1 調歩同期方式は、伝送する情報のそれぞれの文字を挟む形です。文字の始まりを示す「スタートビット」と文字の終わりを示す「ストップビット」が付加されます。伝送しないときは、常にストップビットの状態となります。受信側はスタートビットを検出すると、その次の文字を受け取るということを繰り返すことによって情報を受信します。

*2 パリティを用いてデータの誤りを検出する手法です。パリティは、データを 2 進数で表したときの「0」または「1」の数が、偶数個であるか奇数個であるかを表す 1 ビットデータです。

*3 通信速度です。bps は 1 秒間に送るデータ量を示す単位です。

*4 データ通信において、送信／受信デバイス間で送信の停止／再開などのマネージメントを行う制御です。

*5 伝送されたデータに誤りがないかどうかをチェックする方法の 1 つです。あらかじめデータの合計値を計算しておき、データの伝送のときに、データと合計値を送り、受信側では受信データの合計を計算して、送信側で計算した合計値と比較します。伝送されたデータの値に誤りがあれば、合計値は一致しないので、誤りを検出できます。

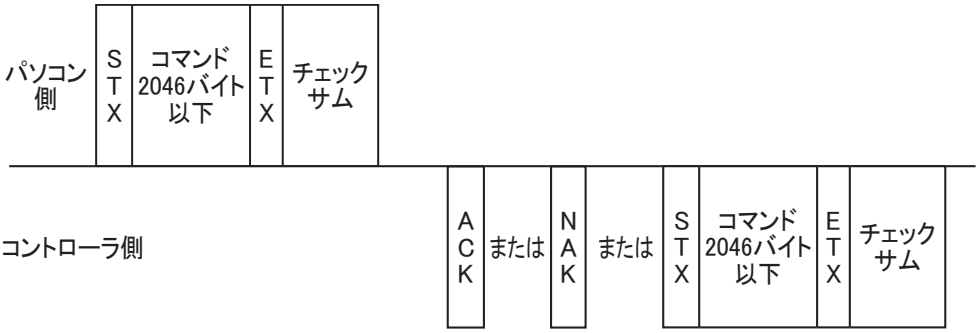
4.3. 通信手順

通信に使用する文字コードは、アスキーコードです。

1 回に送受信できるデータ量は、STX、ETX を含み、最大で 2048 バイトに制限されています。

伝送異常（パリティエラーなど）が発生した場合、そのデータは破棄されます。

ETX までのデータを正常に受信できた場合のみ、ACK、NAK、通常データのいずれかが応答されます。



4.4. 通信プロトコル

通信のデータフォーマットは、基本的に以下の要素で構成されます。

(1) 伝送制御コード

通信で使用する伝送制御コードは、以下のとおりです。

名称	値	内容
STX	0x02	伝送の開始
ETX	0x03	伝送の終了
ACK	0x06	正常に受信
NAK	0x15	受信異常、処理不能

NAK が発生する条件
・チェックサムが異常 ・指定のコマンドが存在しない ・指定された数値が設定範囲を超えている ・内部 RAM の容量が不足している ・指定のコマンドが現在実行できない （スキャニング不可能なときにスキャニング開始を指示した場合など）

(2) 数値の表現

- 符号

プラス	数値の前には何も付きません。
マイナス	文字の先頭に 0x2D を付加します。 ただし、16 進数の場合、マイナスはありません。

- 数値

数値は特に指定がない場合、10 進数で表します。

10 進数	ASCII コードは、0x30 ～ 0x39 までが使えます。
16 進数 （チェックサム部で使用）	10 進数で使用できる ASCII コードに 0x41 ～ 0x46 までが追加されます。 英小文字は使用できません。

- 小数点を含むデータ

数値の表記例
10進数の「1」 ..... 0x31 10進数の「-1」 ..... 0x2D, 0x31 16進数の「FFA0」 ..... 0x46, 0x46, 0x41, 0x30 軸回転角度が45.000000° 45000000

(3) 文字列の表現

ASCII コード （記号・英数字）	0x20 ～ 0x7F までの 1 バイトコード
半角カタカナ	0xA1 ～ 0xDF までの 1 バイトコード
漢字	0x80 ～ 0x9F、0xE0 ～ 0xFF までのコードから始まる 2 バイトのシフト JIS コード

文字列の表記例
12345 ｱｲｳｴｵ..... 0x31, 0x32, 0x33, 0x34, 0x35, 0xB1, 0xB2, 0xB3, 0xB4, 0xB5 の10バイト 漢字 ABC..... 0x8A, 0xBF, 0x8E, 0x9A, 0x41, 0x42, 0x43の7バイト

* 通常、カンマはデータ区切りの特殊文字として扱われるので、表現されません。カンマそのものを表したいときは、特殊文字「¥」を前に付加して使用します。
「¥」の後にある文字は、データ区切りなどの特殊文字として扱われないので、「¥,」とすると「,」を 1 文字指定したことになります。なお、「¥」という文字を表したい場合は、「¥¥」となります。

* 特に記載されていない場合、文字列長は最大 40 バイトとします。

4.5. コマンド一覧

コマンドは以下のとおりです。

コマンド部の先頭は、コマンドの詳細を意味します。

コマンド		機能内容		
読み出し	書き込み	パラメータ名		最小設定単位／設定内容
RTR	RTW	X, Y 軸	軸回転角度	0.000001°
XOR	XOW		X 軸オフセット	1μm
YOR	YOW		Y 軸オフセット	1μm
XYR	XYW		X 軸オフセット Y 軸オフセット 軸回転角度	1μm 1μm 0.000001°
LMR	LMW	レーザ制御	レーザ起動	0：消灯 1：点灯
MSR	MSW		スキャニング開始	0：終了 1：スキャニング中
TSR	TSW		テストスキャニング開始	0：終了 1：テストスキャニング中
GLR	GLW		ガイド光	0：消灯 1：点灯
LNR	LNW		レイアウト番号の選択	レイアウト番号
RLR	RLW		外部制御切替	0：ローカル（内部） 1：リモート（外部）
DSR	DSW		分岐シャッタ開閉	0：分岐シャッタ閉 1：分岐シャッタ開
SSR	SSW		シャッタ開閉	0：シャッタ閉 1：シャッタ開
MRR	MRW	スキャニングデータ	スキャニングデータ	レイアウト番号
ERR		保守	エラーリセット	
TRB			異常コード取得	
WSR	WSW		スキャナウォームアップ実行	
WWWR00		レーザパワーモニタ制御	パワーモニタデータ取得	
WWWR95			パワーモニタのカウント取得	

4.5.1. コマンド詳細

(1) RTR／RTW（軸回転角度）

レイアウトデータ全体の軸回転角度の読み出しと書き込みをします。

最小設定単位は 0.000001° です。

(2) XOR ／ XOW（X 軸オフセット）

レイアウトデータ全体の X 軸オフセットの読み出しと書き込みをします。

最小設定単位は 1μm です。

(3) YOR ／ YOW（Y 軸オフセット）

レイアウトデータ全体の Y 軸オフセットの読み出しと書き込みをします。

最小設定単位は 1μm です。

(4) XYR ／ XYW（X 軸オフセット、Y 軸オフセット、軸回転角度）

レイアウトデータ全体の X 軸オフセット、Y 軸オフセット、軸回転角度の読み出しと書き込みをします。

■ 書き込み（XYW t0, t1, t2）

t0： X 軸オフセット（μm 単位）
t1： Y 軸オフセット（μm 単位）
t2： 軸回転角度（0.000001° 単位）

(5) LMR ／ LMW（レーザ起動）

LD 点灯状態の読み出しと書き込みをします。

設定は、0：消灯、1：点灯です。

(6) MSR ／ MSW（スキャニング開始）、TSR ／ TSW（テストスキャニング開始）

スキャニング状態の読み出しと書き込みをします。

読み出しの設定は、0：終了、1：スキャニング中です。

書き込みの設定は、0：スキャニング中止、1：スキャニング開始です。

1 の書き込み（スキャニング開始）は、外部制御切替がローカル（内部）の場合にのみ有効です。0 の書き込み（スキャニング中止）は、外部制御切替がローカル／リモートいずれの場合でも有効です。

(7) GLR ／ GLW（ガイド光）

ガイド光点灯状態の読み出しと書き込みをします。

設定は、0：消灯、1：点灯です。

(8) LNR ／ LNW（レイアウト番号の選択）

現在選択されているレイアウト番号の読み出しをします。

また、レイアウト番号を指定の値にします（書き込み）。

(9) RLR ／ RLW（外部制御切替）

現在の外部制御状態を取得します。

また、制御方式を切り替えます。

設定は、0：ローカル（内部）、1：リモート（外部）です。

ローカル	レイアウト番号とスキャニングスタートは、パソコンまたは RS-232C からの設定が有効になります。
リモート	レイアウト番号とスキャニングスタートは、外部入力信号からの設定が有効になります。

(10) DSR* ／ DSW（分岐シャッタ開閉）（ML-3000/ML-6800C/MF-C シリーズのみ有効）
*DSR コマンドはコントローラバージョン V00-05E 以降で有効です。

分岐シャッタの開閉状態の読み出しと設定（書き込み）をします。

■ 読み出し（DSR）

PC →コントローラ	：DSR

コントローラ→ PC	：S0, S1, S2, S3, S4, S5

S0	分岐シャッタ 1 状態	0：閉	1：開
S1	分岐シャッタ 2 状態	0：閉	1：開
S2	分岐シャッタ 3 状態	0：閉	1：開
S3	分岐シャッタ 4 状態	0：閉	1：開
S4	分岐シャッタ 5 状態	0：閉	1：開
S5	分岐シャッタ 6 状態	0：閉	1：開

■ 書き込み（DSW t0, t1）

t0： 分岐シャッタ番号（1 ～ 6）
t1： 開閉状態（0：閉、1：開）

(11) SSR ／ SSW（シャッタ開閉）（ML-5100 シリーズのみ有効）

シャッタの開閉状態の読み出しと設定（書き込み）をします。

設定は、0：開、1：閉です。

(12) MRR ／ MRW（スキャニングデータ）

既存のレイアウト番号と指定行の情報を取得（読み出し）、および設定を変更（書き込み）します。

■ 行列データの読み出し（MRR s0, 1, 5, s3）

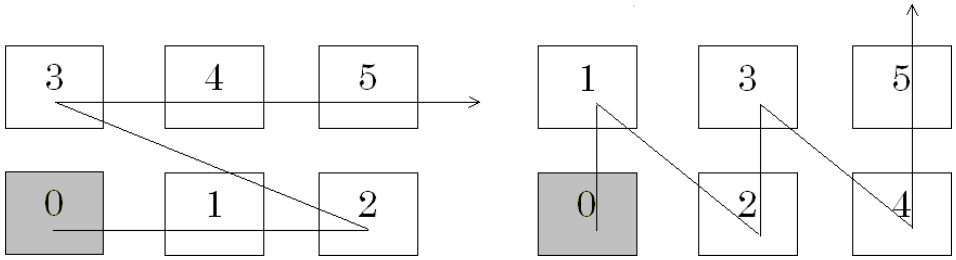
s0： レイアウト番号
s3： 行列番号（複数指定可）

例	
レイアウト番号 1、行列番号 1, 2, 10 の情報を取得する場合	
PC →コントローラ	：MRR1, 1, 5, 1, 2, 10
コントローラ→ PC	：10000,0,45000001,20000,0,0,20000,20000,0 行列番号 1： X オフセット 10.000mm、Y オフセット 0.000mm、軸回転角度 45.000001 度 行列番号 2： X オフセット 20.000mm、Y オフセット 0.000mm、軸回転角度 0.000000 度 行列番号 10： X オフセット 20.000mm、Y オフセット 20.000mm、軸回転角度 0.000000 度 の場合

■ 行列データの書き込み（MRW t0, 1, 5, t3, t4, t5, t6）

t0： レイアウト番号
t3： 行列番号（0 ～ 9999）
t4： X オフセット（μm 単位）
t3： Y オフセット（μm 単位）
t6： 軸回転角度（0.000001° 単位）-180.000000 を指定すると、その行列番号はスキャニングしません。

例
レイアウト番号 1、行列番号 10 の X オフセットを 20.000mm、Y オフセットを 20.000mm、軸回転角度を 0.000000° に変更する場合 PC →コントローラ ：MRW1, 1, 5, 10, 20000, 200000, 0

行列番号について
行列番号は行列のスキャニング順を表し、0 番から最大 9999 番まで連番で割り振られます。SWDraw2 で行列を作成する際、" 行優先 " で作成するか " 列優先 " で作成するかで行列番号は変わります。 ＜行優先＞　　＜列優先＞ 

お願い	行列の X オフセットと Y オフセットは、原点（0,0）からの絶対座標となります。また、軸回転角度は図形の左下座標を中心に回転します。

(13) ERR（エラーリセット）

現在発生している異常をクリアします。

PC →コントローラ ：ERR

(14) TRB（異常コード取得）

現在発生している異常コードをすべて取得します。

例
非常停止中、レイアウトコマンド異常が発生している場合 PC →コントローラ ：TRB コントローラ→ PC ：11, 22 複数の異常が発生している場合は、すべての異常コードがカンマ区切りで続きます。 （異常番号の小さい方から順に送信されるとは限りません。） また、異常がない場合は、STX と ETX とチェックサムだけが返信されます。

(15) WSR ／ WSW（スキャナウォームアップ実行）

現在のスキャナウォームアップの状態を取得（読み出し）します。

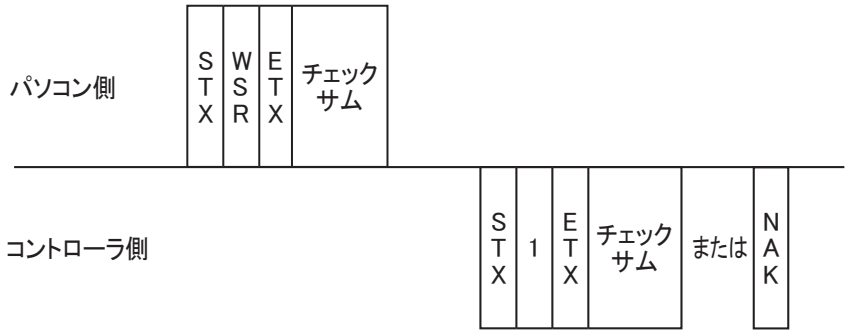
また、スキャナウォームアップを実行します。

■ 読み出し（WSR）

s0： スキャナウォームアップ状態（0：ウォームアップ停止中、1：ウォームアップ実行中、2：ウォームアップ停止中で実行不可）

例

ウォームアップ実行中の場合

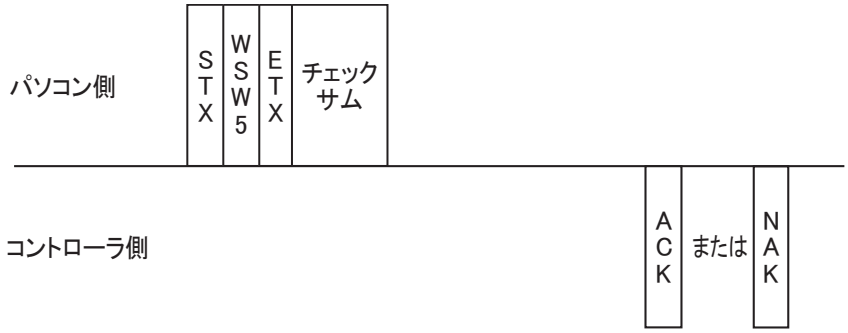


■ 書き込み（WSW）

t0： ウォームアップ回数（スキャナの往復数）（省略時は 10 回）

例

ウォームアップ回数 5 回で、スキャナウォームアップを実行する場合



(16) WWWR00（パワーモニタデータ取得）

パワーモニタのデータを取得（読み出し）します。

PC →コントローラ	：WWWR00t0t1

t0	スケジュール No.	0000 ～ 0255	
t1	データ No. （99 を設定すると、右記の値をカンマ区切りで一括取得できます）	01	レーザパワーモニタデータのスケジュール No.
		02	未使用
		03	レーザエネルギー
		04	レーザパワーモニタの波形データ数
		05	レーザ出力時のパルス幅

コントローラ→ PC	：s0

	t1 の設定		データ範囲
s0	01	レーザパワーモニタデータのスケジュール No.	0000 ～ 0255
	02	未使用	000 に固定
	03	レーザエネルギー	000000 ～ 999999（×0.01J）
	04	レーザパワーモニタの波形データ数	100 に固定
	05	レーザ出力時のパルス幅	0000 ～ 5000（×0.1ms）

例	
スケジュール No.0001 のレーザエネルギー（99.99J）を取得する場合	
PC →コントローラ	：WWWR00000103
コントローラ→ PC	：9999

(17) WWWR95（パワーモニタのカウント取得）

パワーモニタのカウントを取得（読み出し）します。

PC →コントローラ	：WWWR95t0t1

t0	スケジュール No.	0000 ～ 0255	
t1	データ No. （99 を設定すると、右記の値をカンマ区切りで一括取得できます）	01	現在までの総出力回数
		02	適正エネルギーでの出力回数
		03	レーザ光の平均パワー

コントローラ→ PC	：s0

	t1 の設定		データ範囲
s0	01	現在までの総出力回数	000000000 ～ 999999999
	02	適正エネルギーでの出力回数	000000000 ～ 999999999
	03	レーザ光の平均パワー	000000 ～ 999999（×1W）

例	
スケジュール No.0001 の適正エネルギーでの出力回数（100 回）を取得する場合	
PC →コントローラ	：WWWR95000102
コントローラ→ PC	：000000100

第 7 章　仕様

1.　基本仕様

項目		仕様
周囲温度		5 ～ 35 ℃（結露凍結なきこと） 注）　周囲温度 5 ℃未満の環境で使用する場合には、弊社へご相談ください。
周囲湿度		80%RH 以下（結露凍結なきこと）
保管温度		-10 ～ 55 ℃（結露凍結なきこと）
保管湿度		80%RH 以下（結露凍結なきこと）
輸送振動（梱包状態）		1.0G 以下（水平）、2.0G 以下（鉛直）
輸送衝撃（梱包状態）		10.0G 以下（水平）、20.0G 以下（鉛直）
粉塵		8mg/m^3 以下
電磁適合性規格	イミュニティ	以下に適合： IEC61000-4-2(静電気イミュニティ：接触放電 ±6kV　気中放電 ±8kV) IEC61000-4-3(放射電磁界：10V/m 80 ～ 1000MHz) IEC61000-4-4(ファストトランジェントバーストノイズ：電源 ±2kV　伝送ライン ±1kV) IEC61000-4-5(雷サージ：電源 (L1-L2) ±1kV　電源 (L1-E,L2-E) ±2kV) IEC61000-4-6(伝導イミュニティ：10V/m 0.15 ～ 80MHz) IEC61000-4-8(磁界イミュニティ：36A/m) IEC61000-4-11(ディップ / 瞬断)
	エミッション	以下に適合： EN55011:2007+A2:2007(放射雑音) EN55011:2007+A2:2007(伝導雑音)
電源電圧		単相 AC100V ～ 240V±15%（50/60Hz±3%）
消費電力		平均：約 45W、ピーク時：約 140W
外形寸法 *		360(W)×420(D)×122(H)mm
質量		約 6.9kg

*　ケーブル接続部コネクタ、LASER CONTROL ボタン、フィルタ（カバー付き）は含みません。

2. 構成品

品名		型式	仕様	長さ	数量
スキャナコントローラ	GWM-PFL/DDL/FL	AS1177691	—	—	1
	GWM-DDL2-000/STD2-001/STD2-002	LP1201114	—	—	1
スキャナヘッド	GWM-PFL	LP1190960	1060 ～ 1100nm	—	1（× 分岐数）
	GWM-DDL	AS1183580	905 ～ 925nm	—	1（× 分岐数）
	GWM-FL	LP1190889	1060 ～ 1100nm	—	1（× 分岐数）
	GWM-DDL2-000	LP1201207	905 ～ 925nm	—	1
	GWM-STD2-001/STD2-002	LP1201182	1060 ～ 1100nm	—	1
EXT. I/O (1)-LASER 用ケーブル		NSDJ-PP-JS-37-10	スキャナコントローラーレーザ装置間、D-Sub 37 pin	10m	1
EXT. I/O (2)-LASER 用ケーブル		NSDJ-PP-JS-25-10	スキャナコントローラーレーザ装置間、D-Sub 25 pin	10m	1
EXT. I/O (3)-LASER 用ケーブル		NSDJ-PP-JS-9-10	スキャナコントローラーレーザ装置間、D-Sub 9 pin	10m	1
RS-485 ケーブル	GWM-PFL/DDL/FL	AS1202425	スキャナコントローラーレーザ装置間	10m	1
	GWM-DDL2-000/STD2-001/STD2-002	AS1201223		10m	1
ヘッド制御外線ケーブル	GWM-PFL/DDL/FL	AS1202431	スキャナコントローラースキャナヘッド間、高密度 D-Sub 44 pin	5m	1（× 分岐数）
	GWM-DDL2-000/STD2-001/STD2-002	AS1155387		5m	1
スキャナケーブル	GWM-PFL/DDL/FL	AS1201214	スキャナコントローラースキャナヘッド間、ツイナックスケーブル 26 pin	5m	1（× 分岐数）
	GWM-DDL2-000/STD2-001/STD2-002	AS1201217		5m	1
USB ケーブル		PNUC2-AB-5M	スキャナコントローラーパソコン間	5m	1

品名	型式	仕様	長さ	数量
LAN ケーブル	UTP5EXN-3IV	レーザ装置ーパソコン間	3m	1
電源ケーブル	AS1201213	定格 AC125V、7A 注) 必ず定格内で使用してください。AC125V を超える電源電圧で使用する場合は、お客様にてご用意ください。	5m	1
FL-PL 溶接機 I/O 変換ハーネス	AS1172103	EXT.I/O-LASER 用ケーブルーレーザ装置間	0.4m	1

3. 付属品

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

品名		型式	仕様	数量
GWM シリーズ 取扱説明書 CD-ROM	GWM-PFL/STD2-001	AS1178726	—	1
	GWM-DDL/DDL2-000	AS1183583	—	1
	GWM-FL/STD2-002	AS1190390	—	1
SWDraw2 取扱説明書 CD-ROM		AS1201118	—	1
PC ソフト SWDraw2		AS1177027	—	1
ヘッド短絡コネクタ		AS1164496	高密度 D-Sub 44 pin 注) 使用しないヘッド I/F コネクタがある場合、使用しないヘッド数分必要となります。	2
I/O コネクタ (3)		A-03376-001	—	1

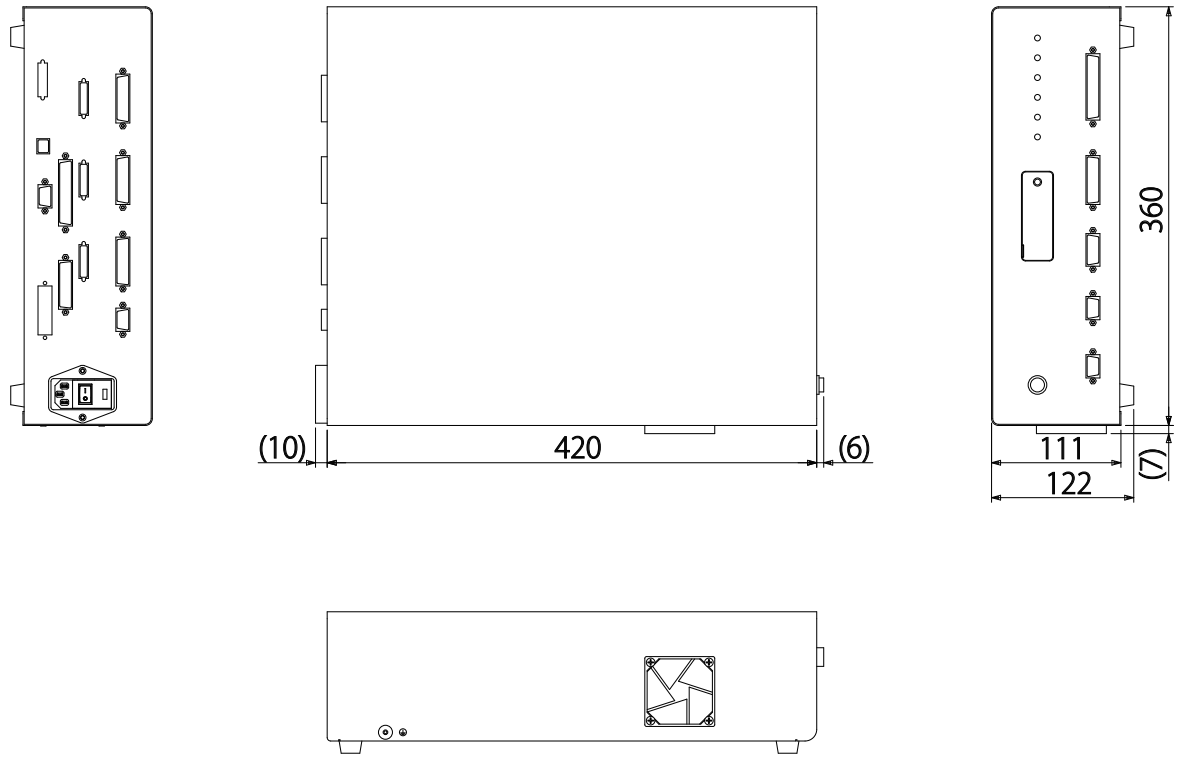
4. 別売品

品名	仕様
パソコン	パソコンスペックについては、 レーザ溶接用スキャニングシステム用ソフトウェア SWDraw2 取扱説明書をご確認ください。 取説番号：OM1201122 参照項目：Appendix A
レーザ装置	下記のレーザ装置を使用できます。 【GWM-PFL/STD2-001】 • **ML-3000 シリーズ** 【GWM-DDL/DDL2-000】 • **ML-5100 シリーズ** 【GWM-FL/STD2-002】 • **ML-6800C/MF-C シリーズ**
光ファイバ	使用するレーザ装置とレーザスケジュールに応じた光ファイバを選択してください。
CCD カメラユニット	カメラ・ビデオモニタを組み込むことで、加工状態を確認しながら作業が行えます。詳細は、弊社までお問い合わせください。

第 8 章　外観図

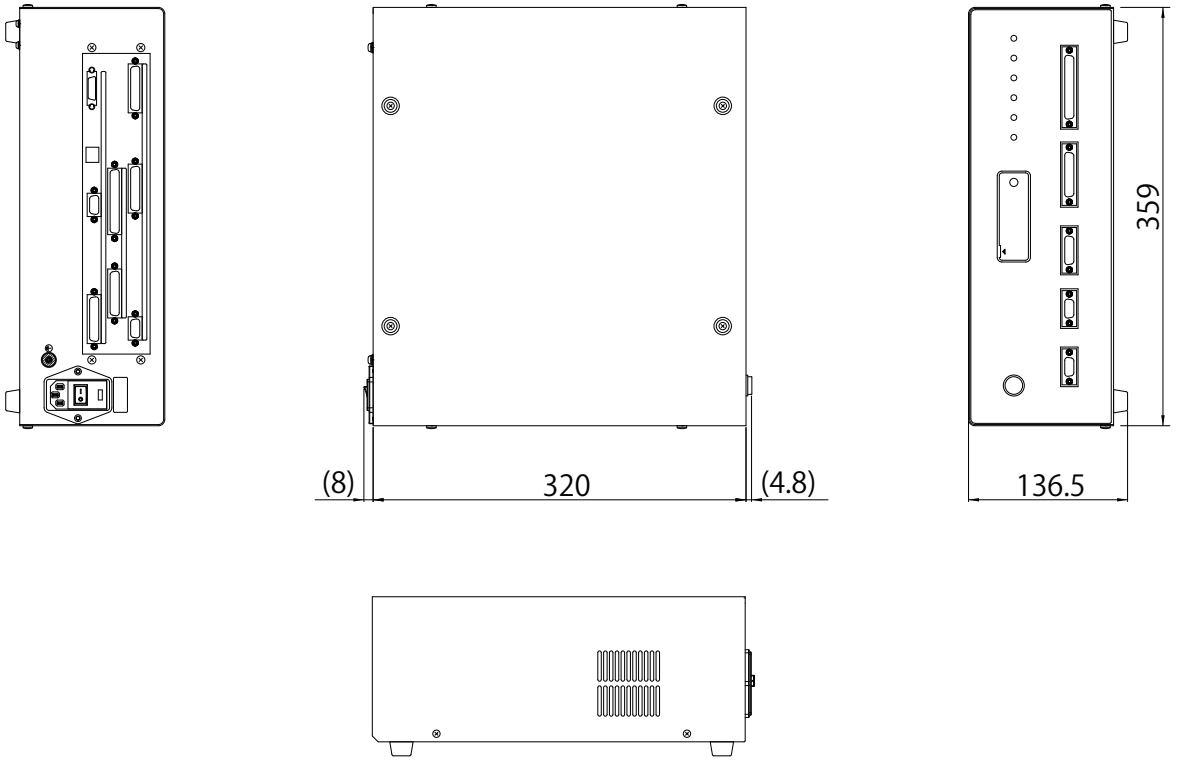
1.　GWM-PFL/DDL/FL

単位：mm



2. GWM-DDL2-000/STD2-001/STD2-002

単位：mm



第 9 章　機器の点検・交換

1.　点検・交換作業にあたって

この章では、お客様自身で行っていただける簡単な保守作業について説明します。

 注意	装置を安全に停止するため、保守作業は、装置の電源を切り、5 分以上待ってから行ってください。 電源が入ったまま装置の内部に触れると、感電するおそれがあります。

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

装置の性能が正しく発揮されるように、1 年ごとの定期点検と 2 年ごとの総点検をおすすめします。

詳細については、弊社までお問い合わせください。

2.　部品交換について

保守部品は、使用しているうちに性能が劣化し、修理や交換が必要な場合があります。以下の表を参考にして、定期的に点検してください。

品名	型式	作業周期（目安）*1	保守内容
リチウム電池 *2	CR2450/BK	3 年	寿命が来たら交換 『第 9 章 3. バックアップ用リチウム電池の交換』参照

*1　作業周期はメンテナンス時期および部品期待寿命であり、保証期間とは異なります。

*2　装置を長期間休止する場合は、寿命が短くなります。

3. バックアップ用リチウム電池の交換

3.1. リチウム電池について

スキャナコントローラ内には、バックアップ用のリチウム電池が内蔵されています。このバッテリが消耗すると、スキャナコントローラの電源スイッチを OFF にしたときにメモリに内容が失われます。そのため、以下のどちらかの時点で、新しいバッテリを当社よりご購入の上、交換してください。

- バッテリを交換してから 3 年経過した場合
- バッテリ異常が最初に表示されてから 7 日以内

3.2. 準備する

リチウム電池の交換には、以下のものが必要です。

- リチウム電池（新品）
- +ドライバ

3.3. リチウム電池を交換する

1 交換の約 30 分前にスキャナコントローラの電源スイッチを ON にして、通電状態にします。これは、バッテリ取り外し交換の間、内部にデータ保持用の電源をチャージするために必要な手順です。すでに 30 分以上、運転されている場合は、この手順は不要です。

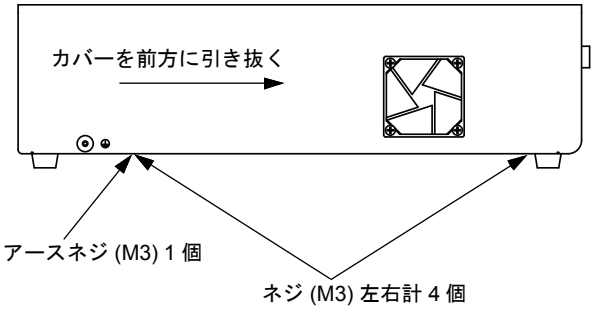
2 スキャナコントローラの電源スイッチを OFF にします。

■ GWM-PFL/DDL/FL

3 スキャナコントローラ側面のアースに接続されているネジを取り外します。

4 スキャナコントローラ側面下部のネジ 4 か所を取り外します。

5 カバーを前方に引いて取り外します。

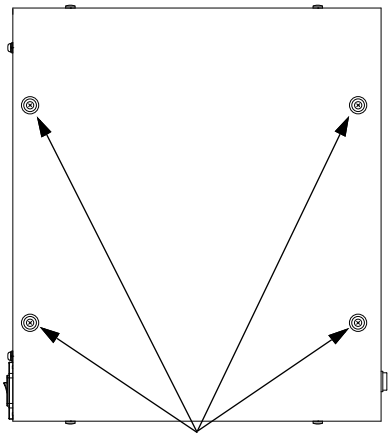


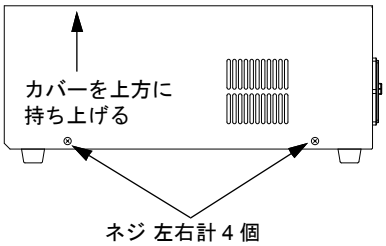
■ GWM-DDL2-000/STD2-001/STD2-002

3 スキャナコントローラ上部のネジ 4 か所を取り外します。

4 スキャナコントローラ側面下部のネジ 4 か所を取り外します。

5 カバーを上方に持ち上げて取り外します。



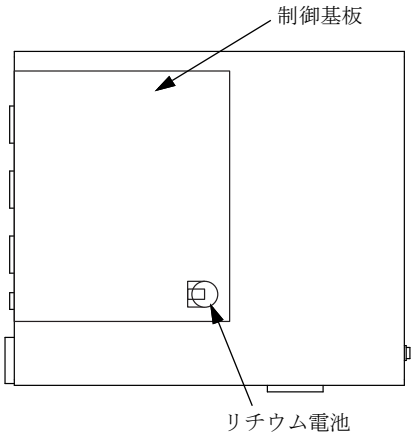


6 制御基板のリチウム電池を取り外します。

7 新しいリチウム電池を取り付けます。極性に注意してください。

8 取り外したカバーを元に戻します。

お願い	リチウム電池には危険物質が含まれています。破棄する際は、地域の条例に従って処理してください。



4. メモリカードの取り扱い

万一の場合に備えて、メモリカードの定期的なバックアップをおすすめします。

また、装置を初めてご使用になる前には、必ずバックアップを行ってください。

メモリカードを差し込む際は、メモリカードスロットのピン折れにご注意ください。

バックアップには、コンパクトフラッシュリーダー、またはコンパクトフラッシュアダプターが必要です。別途ご用意ください。

4.1. メモリカードをバックアップする

1 **コンパクトフラッシュリーダー、またはコンパクトフラッシュアダプターでメモリカードをパソコンに認識させます。**

詳細については、ご使用のコンパクトフラッシュリーダー、またはコンパクトフラッシュアダプターの取扱説明書を参照してください。

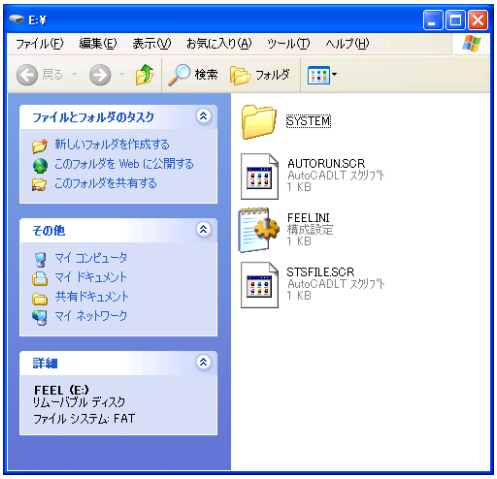
2 **「マイコンピュータ」アイコンを選択して、メモリカードが正しく認識されたことを確認します。**

メモリカードのドライブが増えていれば、準備完了です。

認識されていない場合の対処方法については、コンパクトフラッシュリーダーまたはコンパクトフラッシュアダプターの取扱説明書を参照してください。

3 **メモリカードのドライブは、以下のような構成になっています。**

- SYSTEM
- AUTORUN
- Stsfile
- feel

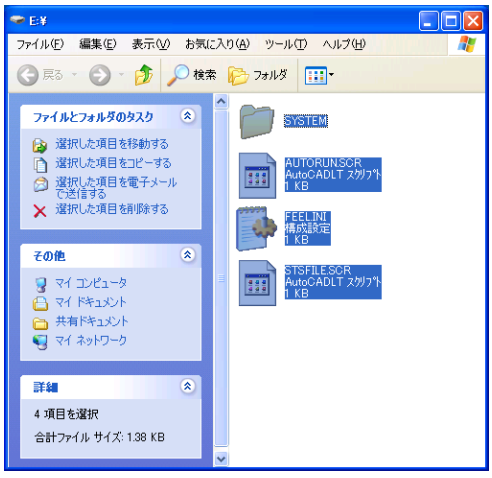


4 **メニューから「編集」－「すべて選択」を選択します。**

アイコンがすべて反転表示されます。

5 **メニューから「編集」－「コピー」を選択します。**

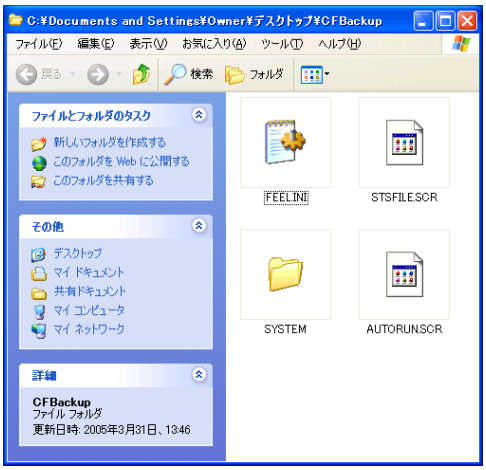
6 **バックアップデータを保存先のディレクトリに移動します。**



7 メニューから「編集」－「貼り付け」を選択します。

右図は、デスクトップ上に作成した「CFBackup」フォルダに、メモリカードの中身をコピーした例です。

以上でバックアップが終了しました。



4.2. メモリカードを復旧する

バックアップしたデータは、メモリカードに戻すことができます。

1 コンパクトフラッシュリーダー、またはコンパクトフラッシュアダプターでメモリカードをパソコンに認識させます。

詳細については、ご使用のコンパクトフラッシュリーダー、またはコンパクトフラッシュアダプターの取扱説明書を参照してください。

2 「マイコンピュータ」アイコンを選択して、メモリカードが正しく認識されたことを確認します。

メモリカードのドライブが増えていれば、準備完了です。

認識されていない場合の対処方法については、コンパクトフラッシュリーダー、またはコンパクトフラッシュアダプターの取扱説明書を参照してください。

3 メモリカードのドライブのディレクトリを開きます。

4 メニューから「編集」－「すべて選択」を選択します。

アイコンがすべて反転表示されます。

5 ＜ Delete ＞キーを押します。

6 バックアップデータが保管されているディレクトリに移動します。

7 メニューから「編集」－「すべて選択」を選択します。

アイコンがすべて反転表示されます。

8 メニューから「編集」－「コピー」を選択します。

9 メモリカードのドライブのディレクトリに移動します。

10 メニューから「編集」－「貼り付け」を選択します。

以上でバックアップしたデータをメモリカードに戻すことができました。

4.3. メモリカードの容量を確認する

「パソコンからデータを転送できない」などの不具合が生じた場合は、メモリカードの容量を確認してください。

1 コンパクトフラッシュリーダー、またはコンパクトフラッシュアダプターでメモリカードをパソコンに認識させます。

詳細については、ご使用のコンパクトフラッシュリーダー、またはコンパクトフラッシュアダプターの取扱説明書を参照してください。

2 「マイコンピュータ」アイコンを選択して、メモリカードが正しく認識されたことを確認します。

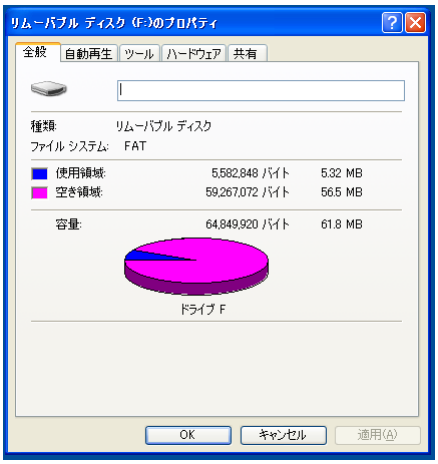
メモリカードのドライブが増えていれば、準備完了です。

認識されていない場合の対処方法については、コンパクトフラッシュリーダー、またはコンパクトフラッシュアダプターの取扱説明書を参照してください。

3 メモリカードのドライブのアイコンを右クリックし、メニューから「プロパティ」を選択します。

「空き領域」がメモリカードの容量の 10% 以下になると、容量不足となり、誤動作しやすくなります。

この場合は、容量の大きいメモリカード (別売) をご購入ください。



第 10 章 異常表示一覧

装置に異常が発生したとき、［RAS］ボタンを押すとパソコンに異常内容を表示します。

［RAS］ボタンについての詳細は、SWDraw2 の取扱説明書を参照してください。

下記以外のエラーは、レーザ装置側で発生したエラーを示します。詳細については、接続しているレーザ装置の取扱説明書を参照してください。

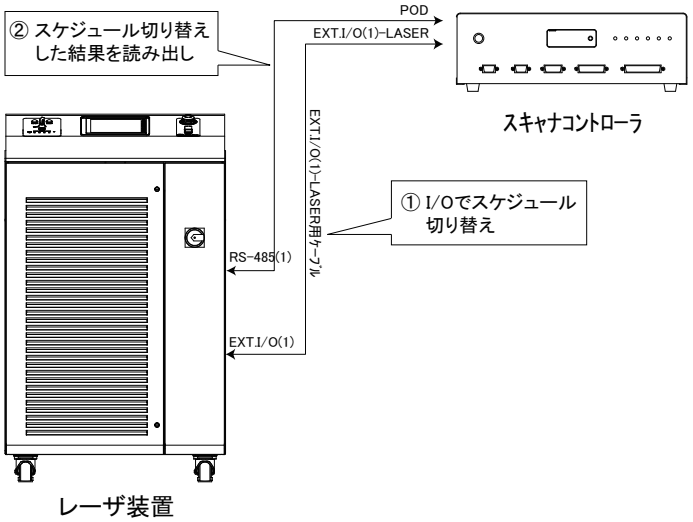
	異常内容	処置
1001	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1002	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1003	部品未登録	部品データが登録されていません。登録してください。
1004	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1005	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1006	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1007	レイアウトデータ未登録	レイアウトデータが登録されていません。登録してください。「0」以外のレイアウト番号を選択してください。
1008	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1009	スキャニングスピード異常	スキャニングスピードの設定値の異常です。スキャニングスピードを調整してください。
1010	ACK タイムオーバー	搬送機から、時間内に ACK（動作完了）応答がありません。搬送機を調べてください。
1011	レイアウトコマンド異常	レイアウト異常です。本体とパソコンを再起動した後、レイアウトデータを転送してください。
1012	レイアウトパラメータ異常	レイアウト異常です。本体とパソコンを再起動した後、レイアウトデータを転送してください。
1013	レイアウトコマンド不足異常	レイアウト異常です。本体とパソコンを再起動した後、レイアウトデータを転送してください。
1014	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1015	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1016	スキャニングエリア異常	レイアウト異常です。本体とパソコンをリセット後、レイアウトデータを転送してください。

	異常内容	処置
1017	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1018	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1019	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1020	バッテリ電圧低下	本体のバッテリ電圧が低下しています。バッテリを交換してください。
1022	非常停止中	非常停止信号が入力されました。外部 I/O 制御コネクタの外部非常停止入力を閉路してください。また、本体正面および操作パネルの EMERGENCY STOP ボタンを解除してください。
1060 ～ 1079	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1083	メモリカード異常	メモリカードの異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1084	メモリカード容量オーバー	メモリカードの容量がいっぱいになりました。データを削除するか、新しいメモリカードを用意してください。
1085 ～ 1096	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1097	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1098	RAM 登録メモリオーバー	もし、このメッセージが表示されたら、弊社までご連絡ください。
1099	部品登録メモリオーバー	部品の登録でメモリオーバー、または登録できない部品があります。部品の登録を見直してください。
1100	レイアウト登録メモリオーバー	レイアウトファイルの登録でメモリオーバー、または登録できないレイアウトファイルがあります。レイアウトファイルの登録を見直してください。
1110	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1111	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1112	コントローラ異常	コントローラ部の異常です。電源を再度入れても異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1113	RS-485 コマンド異常	RS-485 コマンドの異常です。正しいレーザ装置が接続されているか確認してください。
1114	RS-485 通信異常	レーザ装置と通信できません。RS-485 ケーブルが接続されているか確認してください。
1115	メモリスイッチ異常	メモリスイッチ異常です。このメッセージが表示されたら、弊社までご連絡ください。
1116	溶接機登録異常	溶接機登録異常です。このメッセージが表示されたら、弊社までご連絡ください。
1117	スキャナ接続異常	スキャナ接続異常です。正しく接続されているか確認してください。
1118	I/O ケーブル接続異常	スキャナコントローラとレーザ装置間の EXT. I/O(1)-LASER 用ケーブルが未接続です。正しく接続されているか確認してください。

	異常内容	処置
1120	安全シャッタ開表示 LED 不良 (1)	安全シャッタ開表示 LED 不良です。このメッセージが表示されたら、弊社までご連絡ください。
1121	LD 点灯表示 LED 不良 (1)	LD 点灯表示 LED 不良です。このメッセージが表示されたら、弊社までご連絡ください。
1122	サーマルインタロック中 (1)	スキャナヘッドのサーマルインタロック中です。しばらく時間をおき、冷却してください。十分冷却された状態でも発生する場合は、弊社までご連絡ください。
1123	ヘッドカバーオープン (1)	ヘッドカバーが外れています。カバーを取り付けてください。 または、背面の短絡コネクタが外れている可能性があります。確認してください。
1124	スキャナモニタユニット異常 (1)	スキャナモニタユニットで異常を検出しました。スキャナヘッドに冷却水が正しく流れているか確認してください。それでも異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1130	安全シャッタ開表示 LED 不良 (2)	安全シャッタ開表示 LED 不良です。このメッセージが表示されたら、弊社までご連絡ください。
1131	LD 点灯表示 LED 不良 (2)	LD 点灯表示 LED 不良です。このメッセージが表示されたら、弊社までご連絡ください。
1132	サーマルインタロック中 (2)	スキャナヘッドのサーマルインタロック中です。しばらく時間をおき、冷却してください。十分冷却された状態でも発生する場合は、弊社までご連絡ください。
1133	ヘッドカバーオープン (2)	ヘッドカバーが外れています。カバーを取り付けてください。 または、背面の短絡コネクタが外れている可能性があります。確認してください。
1134	スキャナモニタユニット異常 (2)	スキャナモニタユニットで異常を検出しました。スキャナヘッドに冷却水が正しく流れているか確認してください。それでも異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1140	安全シャッタ開表示 LED 不良 (3)	安全シャッタ開表示 LED 不良です。このメッセージが表示されたら、弊社までご連絡ください。
1141	LD 点灯表示 LED 不良 (3)	LD 点灯表示 LED 不良です。このメッセージが表示されたら、弊社までご連絡ください。
1142	サーマルインタロック中 (3)	スキャナヘッドのサーマルインタロック中です。しばらく時間をおき、冷却してください。十分冷却された状態でも発生する場合は、弊社までご連絡ください。
1143	ヘッドカバーオープン (3)	ヘッドカバーが外れています。カバーを取り付けてください。 または、背面の短絡コネクタが外れている可能性があります。確認してください。
1144	スキャナモニタユニット異常 (3)	スキャナモニタユニットで異常を検出しました。スキャナヘッドに冷却水が正しく流れているか確認してください。それでも異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。
1194	スキャナ温度または流量異常	スキャナ温度または流量がワーニング状態で、LD を ON にしてから 30 分が経過しました。温度調整機能付きスキャナの場合は周囲温度を、モニタユニット付きスキャナの場合は流量（水またはエア）を確認してください。
1195	機種未登録	CF カード内の controller.ini に登録されていない溶接機が接続されました。
1196	CPLD バージョン異常	溶接機 IF 基板の CPLD1 バージョンが古過ぎます。

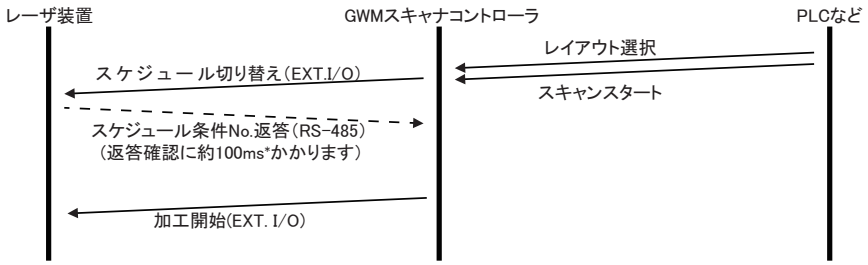
	異常内容	処置
1197	FPGA バージョン異常	スキャナ FPGA バージョンが古過ぎます。
1198	メッセージファイル異常	CF カード内の LogMsg.ini が読めません。
1199	スケジュール準備信号タイムアウト	照射可能なスケジュール波形がセットされていないか、または溶接機の準備が完了していません。
1200	条件 No. 切り替え異常 *1	レーザ装置の条件 No. の切り替えができません。 スキャナコントローラとレーザ装置間の EXT.I/O(1)-LASER 用ケーブルが、正しく接続されているか確認してください。 それでも異常が出る場合は、弊社までご連絡ください。

*1　本エラーは、以下のスケジュールハンドシェイク機能を選択したときのみ表示されます。
GWM スキャナコントローラは、EXT.I/O(1)-LASER ケーブルを通じて溶接機のスケジュール切り替えをします。スケジュール切り替えは、高速化のため、［ハンドシェイク通信］が OFF の状態ではオープンループ制御となっていますが、設定を ON にすることで RS-485 ケーブルを用いたハンドシェイクによる確認機能を持たせることが可能です。

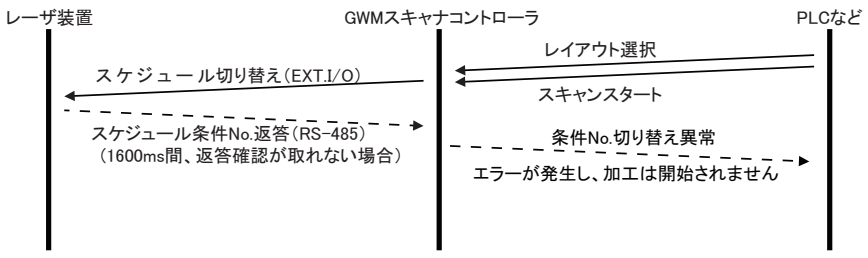


ハンドシェイクシーケンス（破線部分が［ハンドシェイク通信］が ON の場合の動作となります）

【正常時】



【異常時】



* スケジュール番号の返答確認のため、［ハンドシェイク通信］が OFF のときと比較して、1 スケジュール切り替え当たり約 100ms タクトが増加します。また、1600ms 間スケジュール番号の返答確認が取れない場合、条件 No. 切り替え異常が発生します。

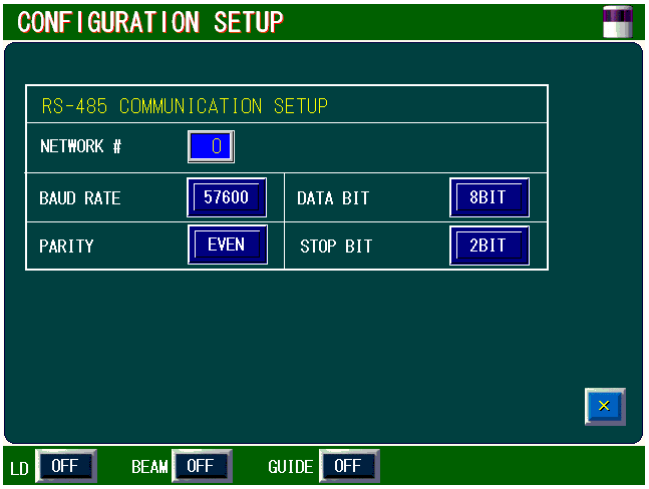
第 11 章　レーザ装置の設定

【CONFIG 画面の RS-485 COMM の設定】

（レーザ装置の取扱説明書「CONFIG 画面」参照）

BAUD RATE を 57600：通信速度を 57600bps に設定する

PARITY を EVEN：パリティ設定を偶数に設定する

DATA BIT を 8BIT：データビットを 8 bit に設定する

STOP BIT を 2BIT：ストップビットを 2 bit に設定する