

File Number: EFLP001-B

YDFLP-AIO-20/30-M7-S  
パルスファイバーレーザー  
取扱説明書

Version :B Date:2018. 4



第一版

Shenzhen JPT Opto-Electronics Co. Ltd.



株式会社 アストロン

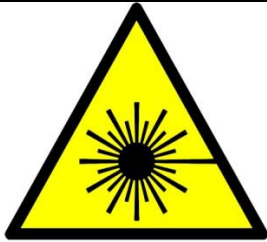

## 安全に関する情報

本製品をご使用になる前に、このユーザーマニュアルをよくお読みください。

このユーザーマニュアルでは、重要な製品の安全プラクティスとその他の参照情報を提供しています。製品の安全性と製品の最高の性能を保証するために、以下の予防措置および警告、ならびに本マニュアルのその他の関連する内部慣行を遵守してください。

- + 24VDC電源が正しい方法で接続されていることを確認してください。不適切な接続は、製品を破壊にする可能性があります。
- JPTの許可なく、本製品のカバーを開けることはできません。安全上の問題が発生し、保証が無効になることがあります。
- 操作中は、つねに図1のようなレーザゴーグルを着用してください。このレーザモジュールはクラス4レーザです。定格平均出力10W以上、ピーク出力7kW以上の目に見えないレーザ光を放射します。直接または散乱したレーザ放射に接触すると、目に永久的な損傷を与えたり、人体組織を破壊したり、火災を起こす可能性があります。
- 注意：0%の出力設定でも、平均出力は約90mWです。

表1 安全ラベル

シンボル	情報
	<p>レーザ警告三角形 - レーザ放射のラベル（出力ファイバーの近くに取り付けられています）</p>
	<p>使用上の注意（カバープレートに貼付）</p>

 <p>Po ≤ 150W Pp ≤ 100KW F: 1-2000KHz t: 1-350ns λ: 1040-1200nm CLASS IV LASER PRODUCT</p>	<p>パラメータ情報（カ バープレートに貼付）</p>
---	---------------------------------



図1 レーザ安全メガネ

<b>安全に関する情報</b> .....	<b>1</b>
1.製品について.....	2
1.1 製品説明.....	2
1.2 パッキングリスト.....	3
1.3操作条件と安全指示.....	3
1.4 YDFLP製品シリーズの命名規則.....	4
1.5 技術仕様.....	5
<b>2.寸法</b> .....	<b>8</b>
<b>3.レーザのコネクター</b> .....	<b>8</b>
3.1 AUX コネクター.....	9
3.2 電源コネクター.....	9
3.2.1 DB-7W2 コネクター.....	9
3.2.2 XT30U コネクター.....	10
3.3 DB25 コネクター.....	11
3.3.1 インターフェースの設定.....	12
3.3.2 パルス幅制御命令構造.....	14
3.3.3 パルス幅制御命令コード.....	14
3.3.4 パルスエネルギー制御クロック図.....	15
<b>4.JPT GUI</b> .....	<b>16</b>
4.1 GUIのインストール.....	16
4.2 はじめに.....	17
4.3 GUI 操作.....	18
4.3.1 シリアルCOMポート.....	18
4.3.2 レーザ発振のGUI制御.....	18
4.4 レーザの状況を確認.....	22
<b>5.操作手順</b> .....	<b>22</b>
5.1 製品の予備検査.....	22
5.2 操作手順.....	22
5.3 レーザ動作中の注意.....	23
<b>6.メンテナンス、カスタマーサービスおよび修理</b> .....	<b>23</b>
6.1 標準保証.....	23
6.2 保証の制限.....	23
6.3 サービスとメンテナンス.....	24

## 1. 製品について

### 1.1 製品説明

JPT YDFLPパルスファイバレーザは、半導体レーザダイオードがマスタオシレータ（主発振器）として機能し、ファイバーアンプが出力パワーを高めるMOPA（マスタオシレータパワーアンプ）構成を採用しています。このMOPAパルスファイバレーザでは、パルス幅とパルス繰り返し周波数は独立して調整できます。ファイバレーザのパルス幅を変えることによって、このMOPAファイバレーザのピークパワーは、異なるパルス繰り返し周波数に対して同じレベルに維持することができます。この機能により、この製品はさまざまな産業用途に理想的なレーザ光源になります。

MOPAファイバレーザはファイバーカップラを介して励起されるため、従来の固体レーザと比較して高いスロープ効率を実現できます。ファイバレーザは、チャンバ内で発生した熱を効果的に除去するために3つの冷却ファンしか使用しないので、よりコンパクトで持ち運びが容易です。その上、ファイバベースのレーザキャビティ全体は、レーザ出力のより高いビーム品質を可能にします。

JPT MOPAファイバレーザは標準のDB25インターフェースを採用しており、24V / 5A（10A）のDC電源が供給されているため、互換性があります。

## 1.2 パッキングリスト

表2 YDFLPのパッキングリスト

項目	数量
ファイバーレーザー光源	1
電源ケーブル	1
仕様リスト	1
注意書き	1

## 1.3 操作条件と安全指示

この製品の良好な性能と信頼性を維持するために、以下の条件でレーザーを操作してください。

- (1) このファイバーレーザーは、24V/5A（10A）のDC電源で動作します。誤って接続するとファイバーレーザーが損傷し、レーザーが機能しなくなる可能性があります。
- (2) ファイバーレーザーチャンバの左右と後ろには幅10 cmの換気距離が必要です。そして気流の方向はファイバーレーザーシステムの方向と同じです。短い換気距離と間違った気流の方向は、ファイバーレーザーが機能しなくなる原因になります。
- (3) 周囲温度は0～40℃にしてください。温度が40℃を超えると、ファイバーレーザーは内部アラームを発します。長期にわたる運用の信頼性を保証するための保護措置です。
- (4) 特にファイバーピグテールと出力アイソレータのために、操作中はファイバーレーザー光源を清潔に保ってください。レーザーが消えているときは必ずアイソレータを覆ってください。アイソレータに埃が付着すると、発熱やレンズの損傷を招き、その結果、レーザー出力が減衰します。
- (5) このファイバーレーザーの取り付けおよび取り外しの前に、電源がオフになっていることを確認してください。
- (6) ファイバーレーザーヘッドを絶対に直視しないでください。このファイバーレーザーを操作するときは、レーザー保護ゴーグルを着用してください。
- (7) YDFLP-AIO-M7は16の波形を含んでいます：連続波  
 (1ns)、2ns、4ns、6ns、8ns、13ns、20ns、30ns、45ns、60ns、80ns、100ns、150ns、200ns、250ns、350ns。  
 あなたが他のパルス幅を必要とする場合は、カスタマイズのために連絡してください。

## 1.4 YDFLP製品シリーズの命名規則

表3 パルスファイバレーザの命名規則

YDFLP -X-XX-XX-X-X

1 2 3 4 5 6

1. 製品名	YDFLP Ytterbium Doped Fiber Laser Pulse		
2. メカニカル	C: 小型	AIO: All in one	
3. 平均出力	10W~200W		
4. 製品シリーズ (オプション)	パルス幅可変	M シリーズ	M1(+) M6(+) M7
		LM1 シリーズ	大パルス幅
5. 光ファイバー のタイプ	パルス幅固定	LP シリーズ	
	S	Single mode	
	L	Low mode	
	H	High mode	
6. カスタム	なし: 標準製品	R:内蔵赤色パイロットレーザ	

表3 パルスファイバレーザの命名規則

### 例えば:

YDFLP-C-20-M7-S: これは、20 Wの公称出力を持つシングルモードタイプの光ファイバを使用したM7のコンパクトサイズ製品です。

YDFLP-30-M1+-L-R: これは、公称出力30Wで内蔵型赤色パイロットレーザを備えた、低次モードタイプの光ファイバーを使用したM1+のカスタマイズ製品です。

## 1.5 技術仕様

表4 YDFLP-AIO-M7-Sファイバレーザの仕様

		YDFLP-AIO-20-M7-S-R	YDFLP-AIO-30-M7-S-R
平均出力	W	>20	>30
M2		< 1.3	< 1.3
パルスエネルギー	mj	0.8	0.8
フルパワー周波数範囲	kHz	25-4000	37-4000
可変周波数範囲	kHz	1-4000	1-4000
パルス幅範囲	ns	2-350	2-350
出力安定性	%	< 5	< 5
冷却方法		空冷	空冷
供給電圧	V	24	24
消費電流	A	< 5	< 10
環境サプライ	A	> 5	> 10
消費電力 (20 °C)	W	<120	<240
中心波長	nm	1064	1064
FWHM (nm) @3dB	nm	< 15	< 15
偏光		ランダム	ランダム
反射防止		Yes	Yes
出力ビーム径 (mm)	mm	7±0.5	7±0.5
出力範囲	%	0 ~ 100	0 ~ 100
周辺温度範囲	°C	0 ~ 40	0 ~ 40
保管温度範囲	°C	-10 ~ 60	-10 ~ 60
寸法	mm	390*125*85	390*125*85
パッケージサイズ	mm	/	/
重量	kg	Net:4.8	Net:4.8

\*旧バージョンM7の周波数範囲は1~2000kHz、新バージョンは1~4000kHzです。  
 特定の種類が必要な場合はご連絡ください



表5 YDFLP-AIO-M7-Sカットオフ周波数

(ns)	AIO-20-M7	AIO-30-M7
1	CW	CW
2	850	1300
4	500	750
6	320	480
8	250	375
13	170	250
20	115	170
30	90	135
45	75	110
60	65	100
80	60	90
100	55	80
150	30	45
200	25	25
250	25	37
350	25	37

★ レーザの安全性と長寿命のために、80ns以上、400kHz以上に設定すると、周波数は400kHzに制限されます。

\*カットオフ周波数より上の周波数値は、ファイバーレーザのフルパワー出力範囲です。逆に、カットオフ周波数値より下の値はカットオフパワー出力範囲です。つまり、カットオフ周波数の値を下回ると、ファイバーレーザは出力パワーを下げてファイバーレーザを保護します。以下は周波数と出力の間の変化を示すチャートです：

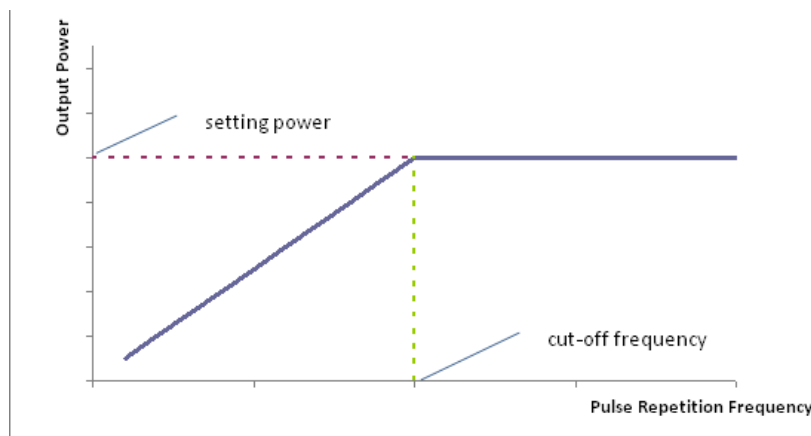


図3 カットオフ周波数と出力の関係図

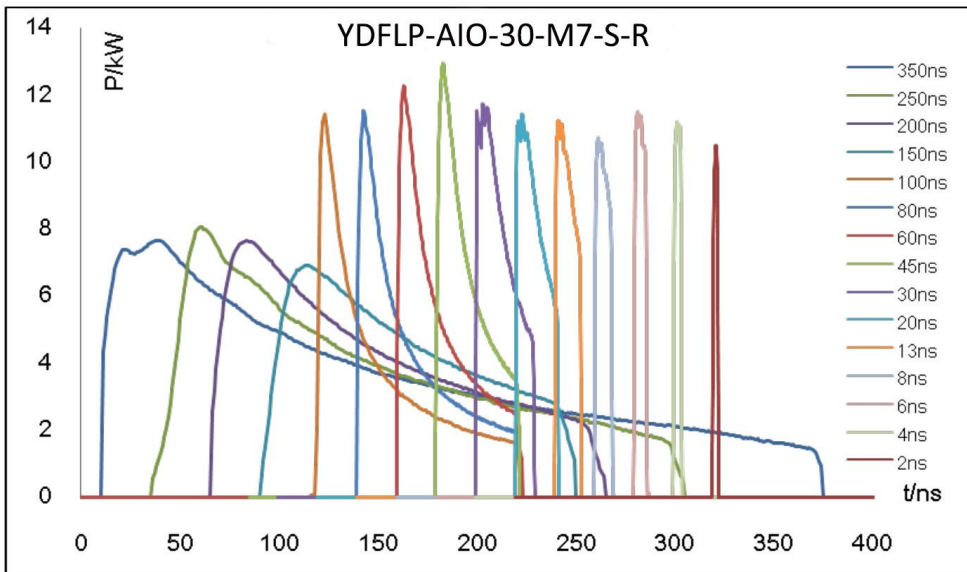
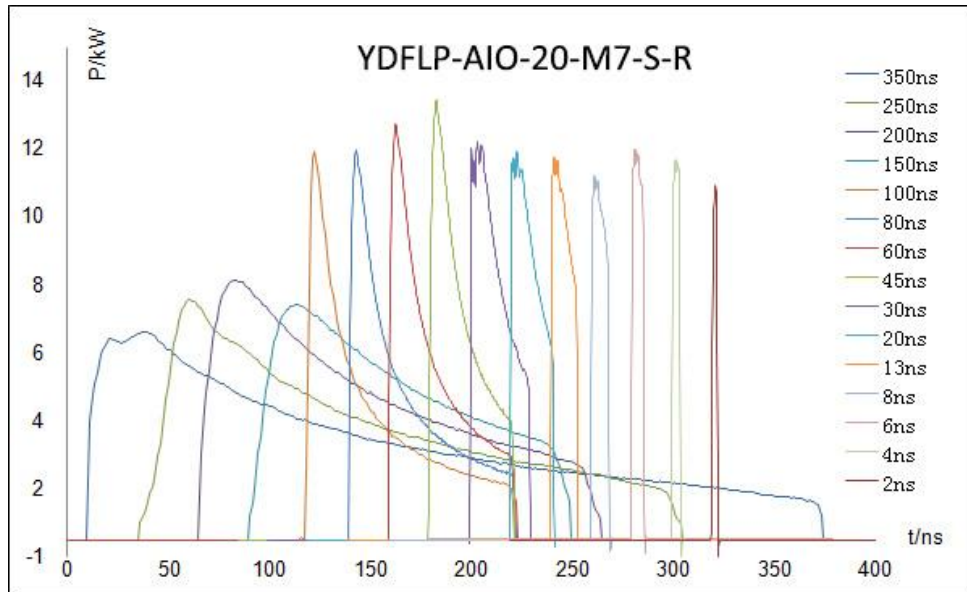


図4 出力パルス波形

## 2. 寸法

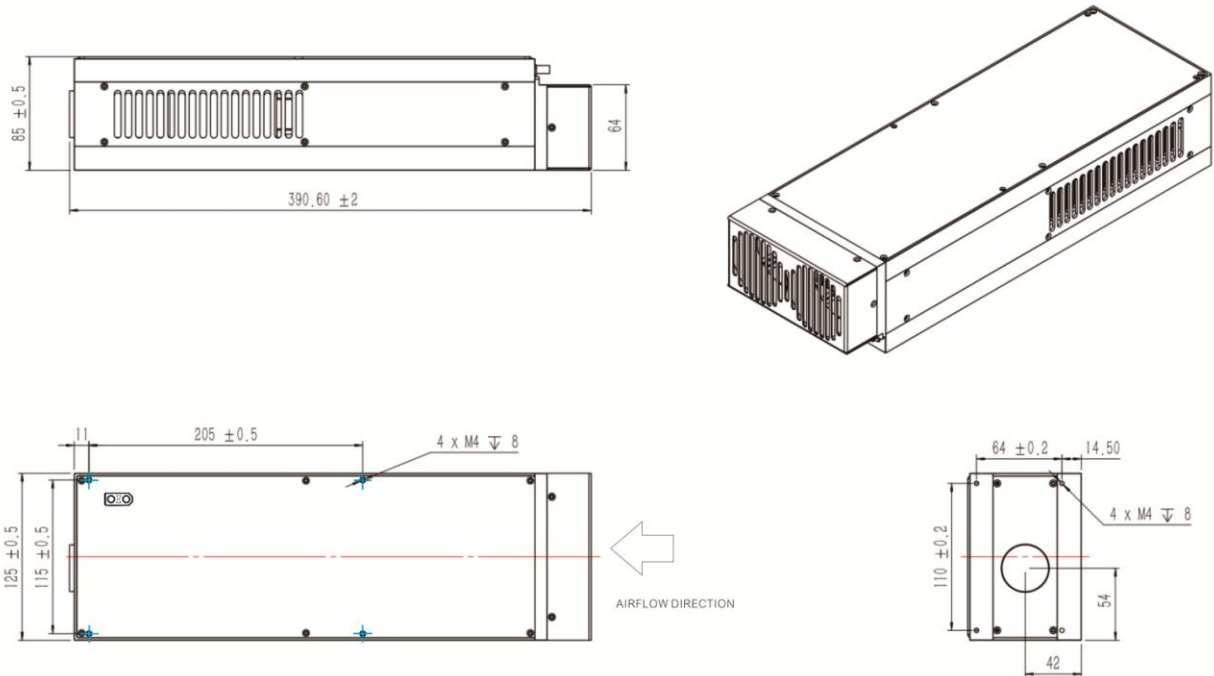


図5 ファイバレーザモジュールの機械寸法 (単位: mm)

## 3. レーザのコネクター

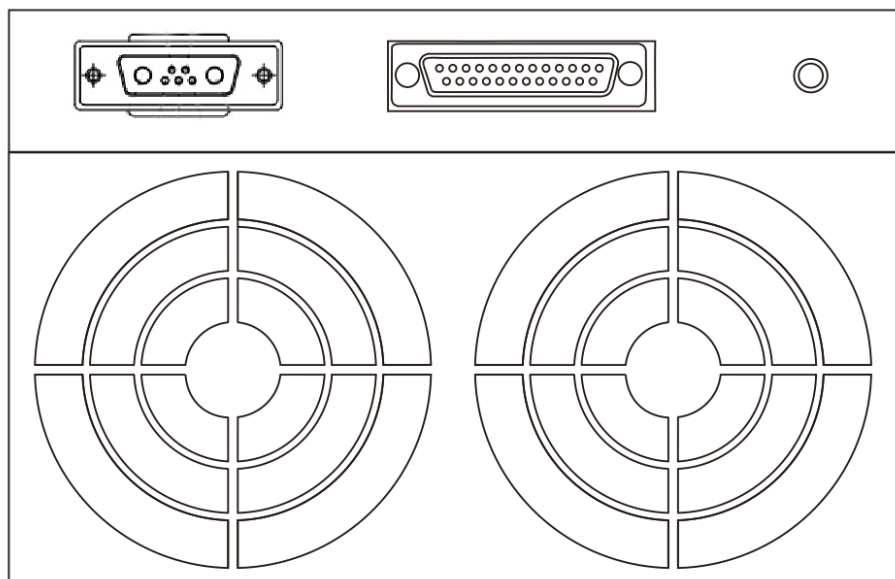


図6 ファイバレーザのインタフェース

### 3.1 AUX コネクター

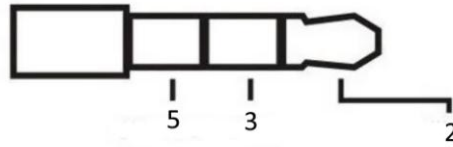


図7 AUX コネクター

表 6

PIN#	説明
1,4,6,7,8,9	接続の必要なし
2	RxD
3	TxD
5	GND

### 3.2 電源コネクター

#### 3.2.1 DB-7W2 コネクター

電源装置のケーブルを24V DC電源装置に接続し、DC電源装置が十分なパワーを供給できることを確認します。ケーブルの極性に注意してください。電源ケーブル「+」はDCプラス、「-」はDCマイナス、GNDはアース線です。

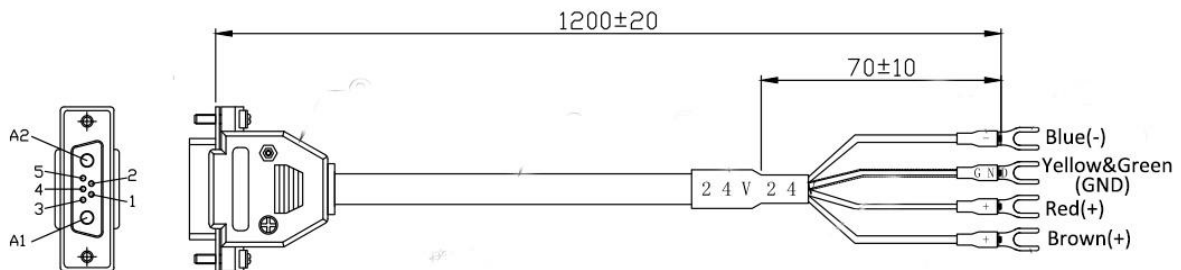


図8 電源コードの色分け

電源コネクタはDB-7W2タイプ（オス）で、ピンは次の表のとおりです。

表7

PIN#	説明
A1	+24VDC, レーザ用電源
A2	24VDC マイナス
1, 3, 4	接続の必要なし
2	+24VDC, 電源の制御回路
5	接続の必要なし

表6のPIN\_A1とPIN\_2は図8の「+」に、PIN\_A2は「-」に、PIN\_5は「GND」に接続します。別途電源が必要な場合は、PIN\_A1とPIN\_2を分けてください。

### 3.2.2 XT30U コネクタ

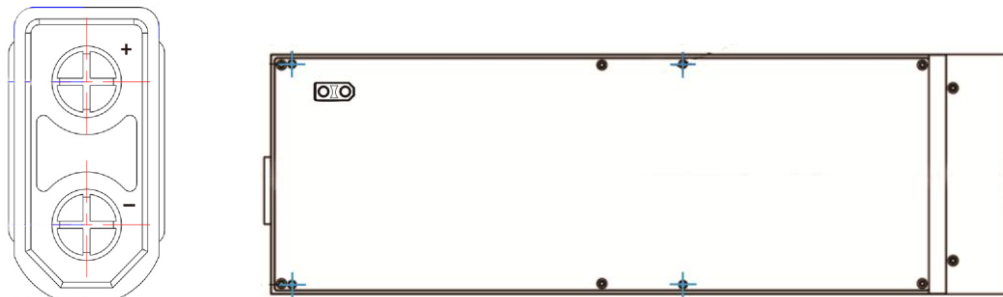


図9 XT30U コネクタ

**XT30Uは24V DC入力または24V DC出力として使用できます。**

- 1) DC24V入力：DB7W2オス型コネクタに交換可能なレーザー電源入力コネクタとしてXT30Uを使用してください。
- 2) DC24V出力：DB7W2を電源入力コネクタとして使用。制御カードやスキャナ電源として使用できる24VDCを出力するXT30U。

### 3.3 DB25 コネクター

パワーモジュールの背後にあるDB25は、制御システム（マーキングマシンなど）をレーザシステムに接続するために使用されるインターフェースです。操作前にインターフェースがしっかり接続されていることを確認してください。

PINは、図10および表8に示すように定義されています。

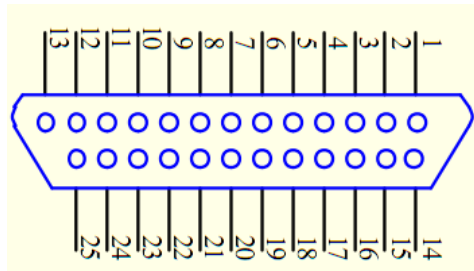


図10 DB25 インターフェース

表8 DB25 インターフェースの定義

DB25 PIN #	説明
1-8	IP0-IP7 パワー制御
9	パワーセーブの信号（この機能はGUIで利用可能）。立ち上がりエッジが有効です。
10-15	GND 説明：PIN10-15はファイバーレーザ内部で互いに接続されており、制御カードGNDはそれらのうちの1つで制御する必要があるだけです。
16, 21	警告信号 説明：16低レベル、21高レベル：通常 16低レベル、21低レベル：温度アラーム
19	レーザ始動信号（PA） ハイレベルがオープンでローレベルがオフの場合と同じです。 システムは、レーザが12秒間点灯し、MOがHになった後にのみPAを受信できます。
20	周波数変調（TTL）

22	A. パルス幅ENABLEを制御する B. 高レベル：赤いビームが点灯 低レベル：赤いビームが消灯
23	<b>非常停止信号</b> 高レベル：ノーマル 低レベル：非常停止 （この機能はGUIで利用可能です）  ローからハイへの非常停止信号は、最初にMOの立ち上がりエッジを検出する必要があり、その後レーザが再び出てきます。
18	<b>ON / OFF用のMO信号</b> 高レベルは単にオープンで、低レベルは単にオフです。 MOが立ち上がり、12秒後にレーザをオンにした後、レーザ光が出射します
17,24,25	接続の必要なし

注:DB25      5.4v >高レベル>4.6V    0.5v>低レベル>0v

### 3.3.1 インターフェースの設定

PIN1～8のTTL信号を組み合わせ、出力パワーである励起レーザダイオードの電流を設定してください。エンコードは、0～100%のパワー出力パワーに対応する0～255の範囲内で設定できます（実際の光出力は、これらの設定と線形の関係にならない場合があります）。表9の説明を参照してください。

表9 MOPAファイバーレーザの電流の設定

	設定1	設定2	設定3	設定4
PIN 1	0	0	0	0
PIN 2	0	0	0	0
PIN 3	0	0	0	0
PIN 4	0	0	0	0
PIN 5	0	0	0	1
PIN 6	0	0	1	1
PIN 7	0	1	1	1
PIN 8	1	1	1	1
電流	~50 %	~75 %	~87.5 %	~93.75 %

DB25制御時系列ダイアグラム

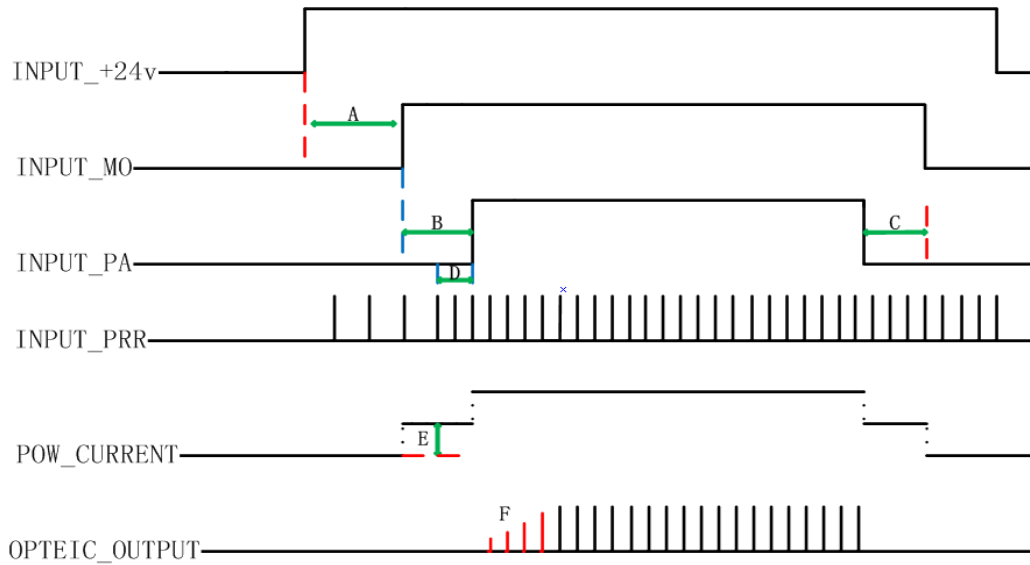


図11 DB25制御シーケンス図

- A) システム初期化時間：MOの立ち上がりとともに、レーザが12秒間点灯した後、レーザ光が発射します。
- B) 励起レーザの充電時間：範囲（8ms～35ms）；8msが推奨されます。
- C) 範囲：1ms～8ms；4msが推奨されています。
- D) 周波数切り替え時間：範囲：4～8ms、8msが推奨されます。
- E) Class II SIMMER：GUI（レーザのサポートソフトウェア）を介して調整できる最初のパルスの高さを制御します。
- F) 最初のパルスの高さ：これはGUI（レーザのサポートソフトウェア）で調整できます。

注:

レーザに24 vの電圧が供給された後、フォローアップ操作をするためには12秒待つてから行ってください。

①ファイバレーザ制御システムのセルフロック機能：ファイバレーザが異常なテスト信号を受信した場合（例えば：長時間接続制御カードが接続されていない、高温、高周波信号、低24V電源）、ファイバレーザは指示を受け付毛なくなります。レーザを復旧させる場合は、ファイバレーザの電源を再投入してください。

DB25ピン2、ピン3、ピン22は、基本機能の制御だけでなく、パルス幅の制御にも使用されます。

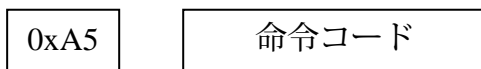


表10 ファイバレーザパルス幅制御ピンと信号

Pin#	Item	説明
2	Serial Input	ファイバレーザのシリアル入力、設定データビットはシリアルクロックの立ち上がりエッジに同期します。
3	Serial Clock	シリアルデジタルクロック、 $8\text{kHz} \leq \text{クロック周波数} \leq 10\text{kHz}$ ；10KHZが推奨されます。
22	Enable	パルス幅制御機能： ハイ：ピン2とピン3を有効にしてパルス幅を制御 低または接続なし：無効

### 3.3.2 パルス幅制御命令構造

- 1) 制御システムは、ピン2を介してシリアル入力命令をファイバレーザに送信し、その間にピン3を介してクロック信号を送信する。命令の説明はバイナリシステムで送信され、最初に最上位ビットが送信されます。
- 2) 以下のようなファイバレーザ指示構造：



- 3) 0xA5 (A5h) は有効化されたパルス幅制御インタフェースのデータ送信有効化バイト0xA5であり、すべてのデータバイトはピン2シリアル入力に送信されます。データ長は4バイトです。命令コードの最初のバイトは0x01です。ファイバレーザは、どのコネクタでも「有効」に変更する前に少なくとも10us前にハイレベルの状態になり、すべての変更が完了した後に少なくとも10us後にローレベルの状態になります。すべての命令設計は0xA5バイトで始まります
- 4) 拡張構造を使用する前に、ピン19を低く設定してください。

### 3.3.3 パルス幅制御命令コード

表11 パルス幅制御命令コード

命令	命令コード	説明
セットアップパルス幅	0x01	セットアップパルス幅 (ns)

ファイバレーザのパルス幅の初期化にかかる時間は50 ns以下です。

備考：命令コードが3 \* 0x01命令を送信した場合、それはレーザで受け付けられません。

### 3.3.4 パルスエネルギー制御クロック図

以下は、0x01命令を使用した200nsパルス幅のサンプルシリアルクロック図です。  
0xA5 / 0x01 / 0x00 / 0xC8 0x00および0xC8の代表的なパルス幅

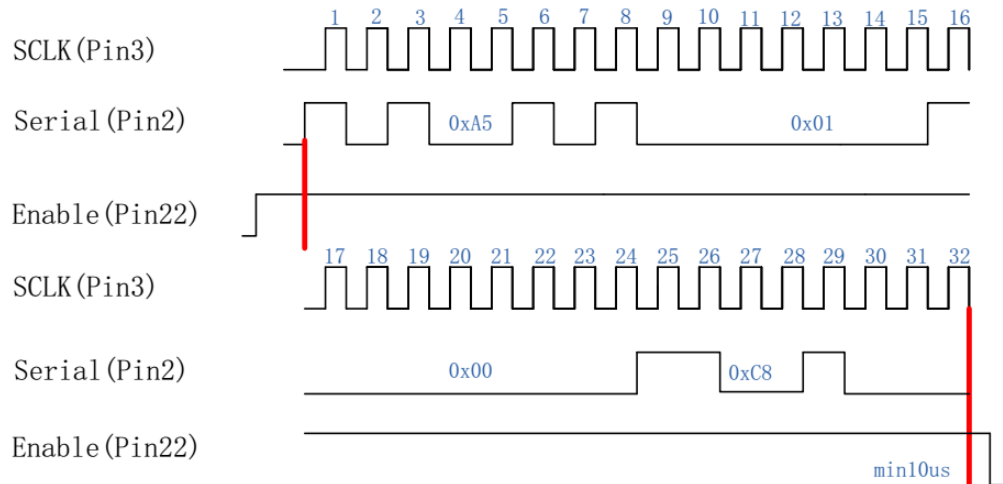


図12 パルス制御クロック図

この命令のパラメータはパルス幅のバイナリ値です。ユーザーは任意のパルス幅の値を編集できますが、レーザは指定されたパルス幅の信号しか受信できません（特定のパルス幅についてはユーザーマニュアルを参照してください）。

パルス幅の値が指定されたパルス幅の範囲外の場合、レーザは前回設定されたデフォルトのパルス幅を選択します。

## 4.JPT GUI

### 4.1 GUI のインストール

#### 4.1 软件的安裝



図13 JPT GUIのインストール

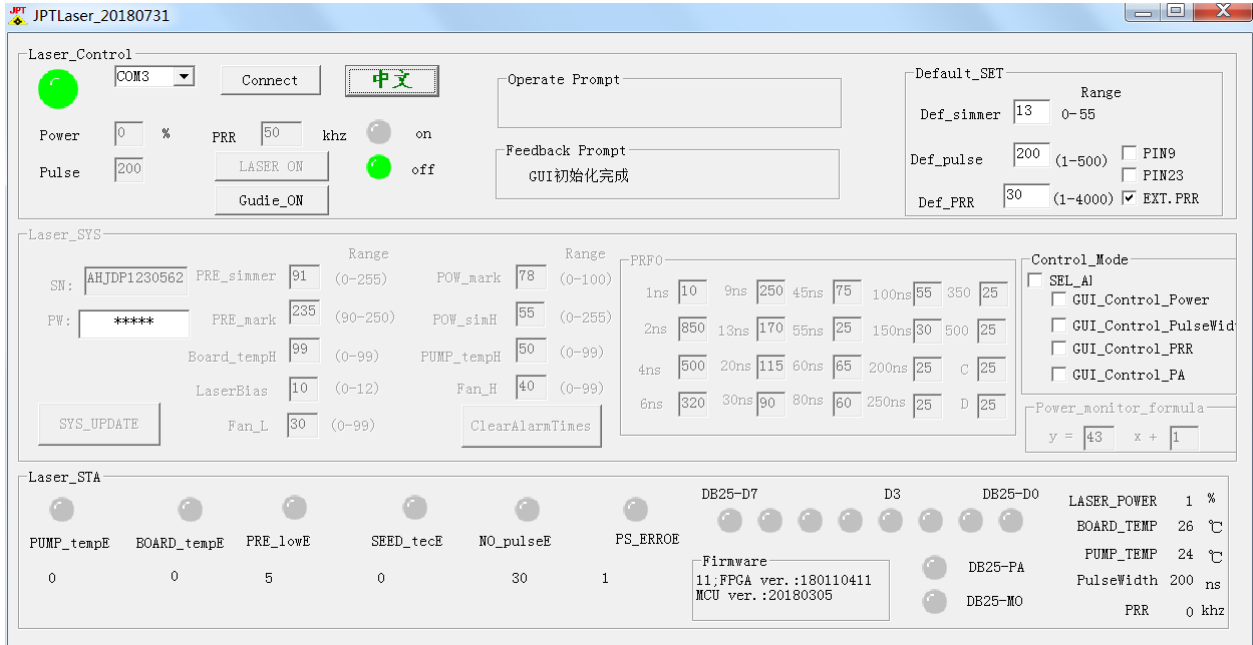


図14 JPTのGUIインタフェース

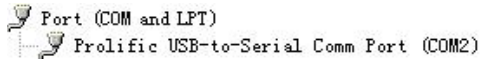
## 4.2 はじめに

1. JPTレーザGUIソフトウェアには次のものがあります。レーザ制御、デフォルトパラメータの設定、操作のヒント、プロンプトのフィードバック、制御モードの設定およびアラーム監視。さらに、DB25インターフェース監視および内部パラメータ監視機能がGUIで利用可能です。
2. ソフトウェアのパラメータ設定はすぐに有効になります。レーザを再起動する必要はありません。
3. デフォルトパラメータおよび制御モード設定には、電源を切った後にデータを自動的に保存する機能があります。

## 4.3 GUI 操作

### 4.3.1 シリアル COM ポート

ポート番号を確認するために、ケーブルを接続した後：マイコンピュータ -> プロパティ -> ハードウェア -> デバイスマネージャ ->



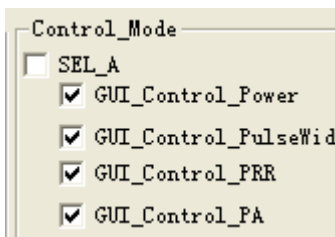
COMのシリアル番号がCOM4より大きい場合は、COM番号を4以内に変更してください。

次のようにシリアルCOM番号をクリックします。

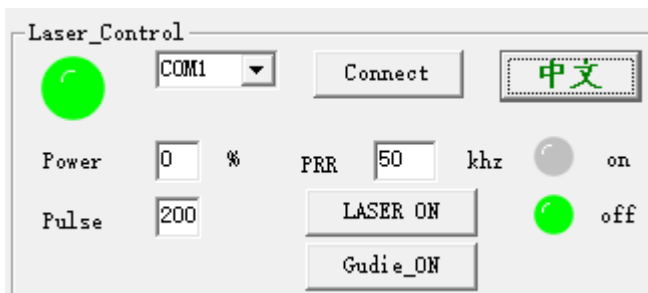


### 4.3.2 レーザ発振のGUI制御

#### (1) GUIコントロールモードを選択



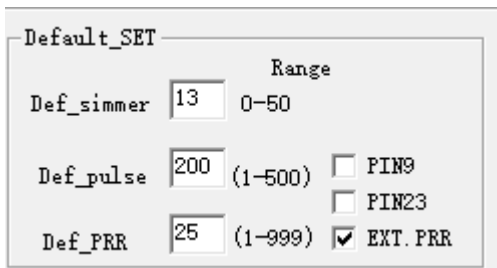
GUIコントロールを選択した場合、この設定は電源を切った後も自動的に保存されます。GUIを使用してレーザを制御したくない場合は、GUIコントロールモードをキャンセルしてください。



レーザは、パワー、パルス幅、周波数を制御できるGUIで設定されたパラメータで動作できます。

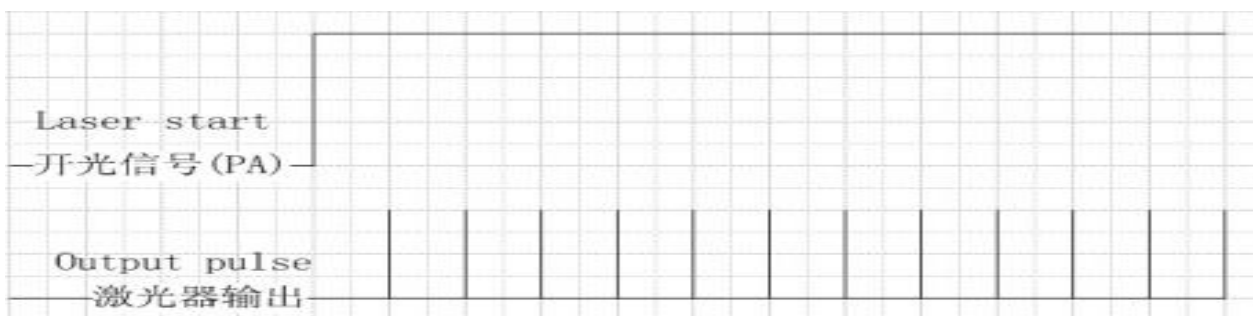
レーザオン：パラメーターを設定した後に「オン」ボタンを押すと、ボタン「オフ」はレーザをオフにします。

言語：「中文」と「英語」ボタンを切り替えて言語を選択します。

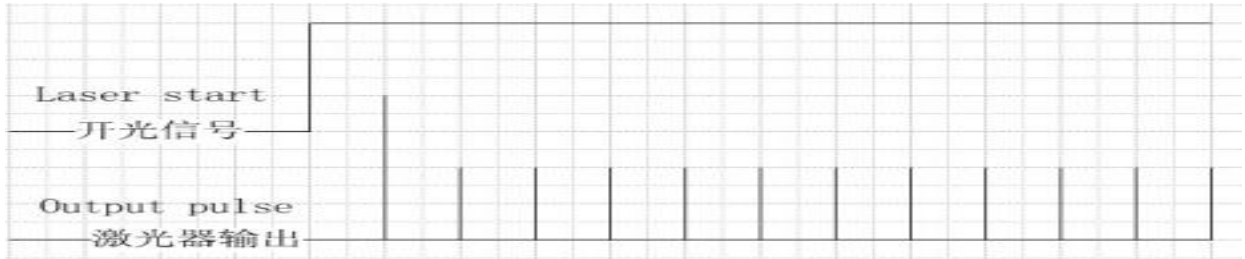


レーザのデフォルトSIMMERセットは、「デフォルト設定」オプション、デフォルトパルス幅やデフォルト周波数などのデフォルトパラメータ、パラメータ設定はすぐに有効になり、パワーダウン後に自動的に保存されます。

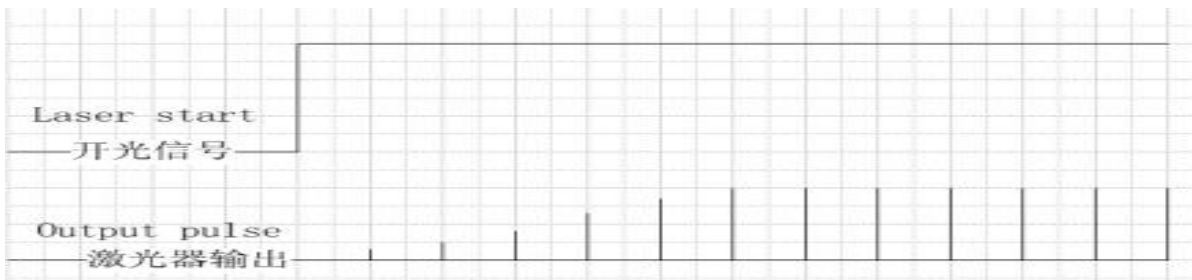
**デフォルトのSIMMER**：最初のパルスの高さを制御できます。値が大きいほど、最初のパルスは大きくなります。



[ 適切なSIMMER]



[高すぎるSIMMER]



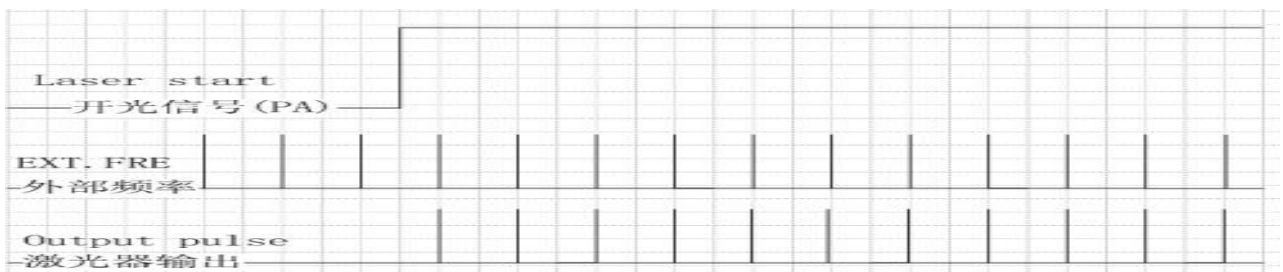
[低すぎる SIMMER]

**デフォルト周波数:** 内部周波数モードでは、外部周波数信号がない場合、システムはデフォルトの周波数で動作します。

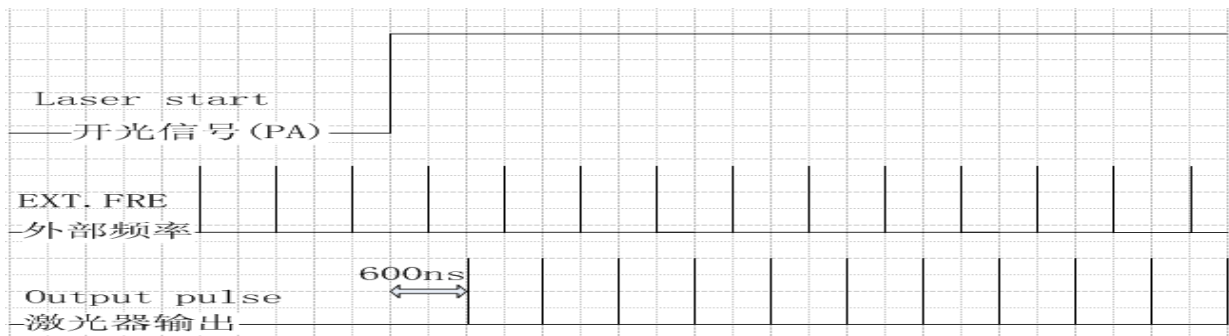
**デフォルトパルス幅:** 外部システムでパルス幅を制御できない場合、システムはデフォルトの出力パルス幅になります。

**外部周波数:** 外部周波数モデルをチェックするとき（レーザの最終出力と外部周波数信号が同期している場合、コントロールカードが外部周波数信号用に最適化されている場合は、このモードを選択できます）。外部モードをチェックしない場合、レーザは内部周波数として機能します（外部周波数信号のないコントロールカードがレーザのデフォルト周波数を定義するためにモデルを使用できる場合、システムは最初に外部周波数信号を計算し、次にパルス信号のパラメータを計算します）

デフォルトの外部周波数モード



外部周波数



## 内部周波数

### (3) ファン速度制御

温度がFan\_L以上になると、ファンが作動し始めます。そして温度はFan\_Hに達すると、ファンは最高速度で作動します。

- 1.電源が入ってから5秒間は最高速度で動作し、その後、速度制御の段階に入ります。
- 2.センサーの温度がFan\_Lを下回ると、ファンは作動しません。（初めは、センサーの温度はFan\_Lより高く、この値より低いとファンは一定の速度で動作します。）
- 3.ファンは、Fan\_LとFan\_Hの間で動作し、センサー温度がFan\_Hに近づくほど、ファンは最高速度で回転します。
- 4.温度がFan\_Hより高い場合、ファンは最大速度で動作します。

### (4) パワーラッチと非常停止信号制御

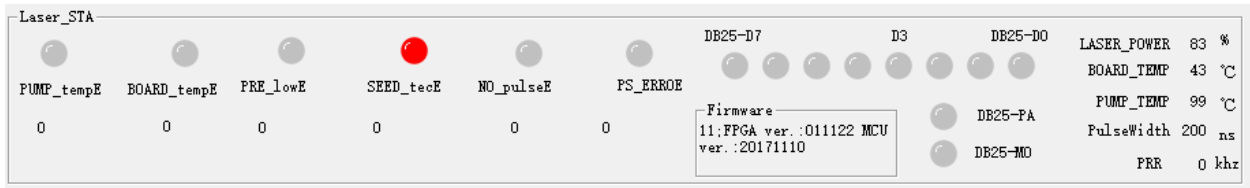
Default_SET		Range	
Def_simmer	13	0-50	
Def_pulse	200	(1-500)	<input checked="" type="checkbox"/> PIN9
			<input checked="" type="checkbox"/> PIN23
Def_PRR	25	(1-999)	<input checked="" type="checkbox"/> EXT. PRR

PIN9はパワーラッチ信号であり、チェックすると機能が有効になり、立ち上がりエッジが有効です。デフォルトではチェックされていません。

PIN23は停止信号用で、この機能がチェックされていると有効になります。ローレベル有効です。デフォルトではチェックされていません。



## 4.4 レーザの状況を確認



レーザの動作パラメーターおよびアラームの状態はGUIで観察することができます。レーザがオンになるときに、ウォーミングタイムがGUIに送信されます。

DB25 - D0、D3、DB25 - D7、DB25 - PA、DB25 - MOは、DB25からレーザパワー、PA、およびMOポートを受信する状態です。ハイレベルで点灯し、ローレベルで消灯します。

「パルス幅」と「周波数」の値は、レーザで使用されているパラメータです。「レーザ出力」は励起電流から変換されたパーセンテージです。

## 5. 操作手順

### 5.1 製品の予備検査

- 1)レーザケースとファイバケーブルに予期しない状態がないか確認します。
- 2)レーザシステムとファイバレーザモジュールの接続を確認し、接続ケーブルを締めます。

### 5.2 操作手順

- 1) システムの電源を入れます

マーキングマシンの電源を入れた後に、またはそれと同時にファイバレーザをオンにします。次のステップに進む前に約1分待ってください。レーザをオンにしてから5秒以内にレーザ制御カードの電源が入っていないと、ファイバレーザは自動的にロックされます。その場合は、正常に機能させるためにファイバレーザを再起動してください。

- 2) レーザマーキング手順

ファイバレーザをテストするには、まずパワーを0%に設定し、レーザマーキングソフトウェアを使用して簡単な図を描き、マーキングを駆動し、陶器と磁器の周波数を2倍にしたピースを使用してレーザー出力を観察します。

その後、レーザパワーを徐々に上げてマーキングプロセスの設定を変更します。通常の状況下では、周波数が2倍になる陶器と磁器を使用して観察されるレーザ出力は、ますます強くなるはずですが、それ以外の場合は、機械の電源を切って確認してください。

### 5.3 レーザ動作中の注意

- 1)安全ゴーグルを着用する。
- 2)ファイバーレーザをオフにする前にレーザ加工を停止してください。  
上記の製品保証およびサービス条件は、ユーザーの参照用です。正式なサービスと保証の範囲は契約で指定されます。

## 6. メンテナンス、カスタマーサービスおよび修理

### 6.1 標準保証

発注書または仕様に基づいて製造されたすべての製品が納入された場合、JPTは材料および技術に問題がある製品に対する製品保証を維持し、通常の使用下にある製品が仕様に準拠していることを保証します。

JPTは、保証期間中に欠陥があると判明した製品を選択的に修理または交換する権利を有します。製品が保証期間内ではない場合、または補償が保証期間内ではない場合、顧客は修理費用を支払う必要があります。JPTは、通常の使用では問題のある製品の支払いを回収する権利を留保します。

### 6.2 保証の制限

上記の保証は、お客様による不適切または不十分な保守または較正に起因する欠陥には適用されません。例えば、顧客または第三者から提供されたソフトウェア、インターフェース、または消耗品、許可されていない変更、製品の仕様外の操作の不適切な使用、輸送中の虐待、過失、事故、紛失または損傷、または許可されていない保守または修理などです。お客様は、操作中にユーザーマニュアルを理解し、厳密に従うべきです。誤動作による問題は、保証の対象外です。光ファイバーなど、JPTで製造されていない部品や付属品は保証の対象外です。

お客様は、請求された欠陥製品が発見されてから30日以内に保証に基づいて請求しなければなりません。この保証に基づくすべての請求は顧客によってなされなければならず、いかなる請求も第三者から受け入れられません。

### 6.3 サービスとメンテナンス

注意：内部にオペレータが修理できる部品はありません。すべての修理を資格のあるJPT担当者に依頼してください。この保証に基づく修理または交換の要求はすべて、欠陥が認められた後できるだけ速やかに行われなければならない、JPTまたはその地域の担当者に直接依頼される必要があります。我々によって返されるのを認可されたアイテムは、適切な容器で返されなければなりません。ユニットの受領時に記録された損傷は、運送業者に対する適切な請求のために文書化されなければなりません。

上記の製品保証およびサービス条件は、ユーザーの参照用です。正式なサービスと保証の範囲は契約で指定されます。