



BM109 シリーズ

1500W オートフォーカスレーザー切断ヘッドユーザーマニュアル

RAYTOOLS

Hotline: +41 78 827 49 63

Email: sales@raytools.net

Add: Emmentalstrasse 96 CH-3414 Oberburg, Switzerland



Version:	V1.0
Date:	2018/03/26

過去のバージョン:

過去のバージョン	発行日	プロフィールの変更	編集者	編集日	レビューア	レビュー日
V1.0	2018/03/26	Establish BM109 User Manual	Yuan Biaxin	2018/03/26	Alex Li	2018/03/26

私たちの製品をお選びいただきありがとうございます！

このマニュアルでは、BM109 レーザー切断ヘッドの使用方法、取り付け、セットアップ、操作、サービスなどの詳細を紹介しています。他に知りたいことがあれば、直接お問い合わせください。

切断ヘッドシリーズと相対的な装置を使用する前に、これらの指示を注意深くお読みください。これにより、より使いやすくなります。製品が更新され続けるため、一部の点ではこの取扱説明書の図と若干異なる場合がありますのでご了承ください。ご不便をおかけしお詫びします。

内 容

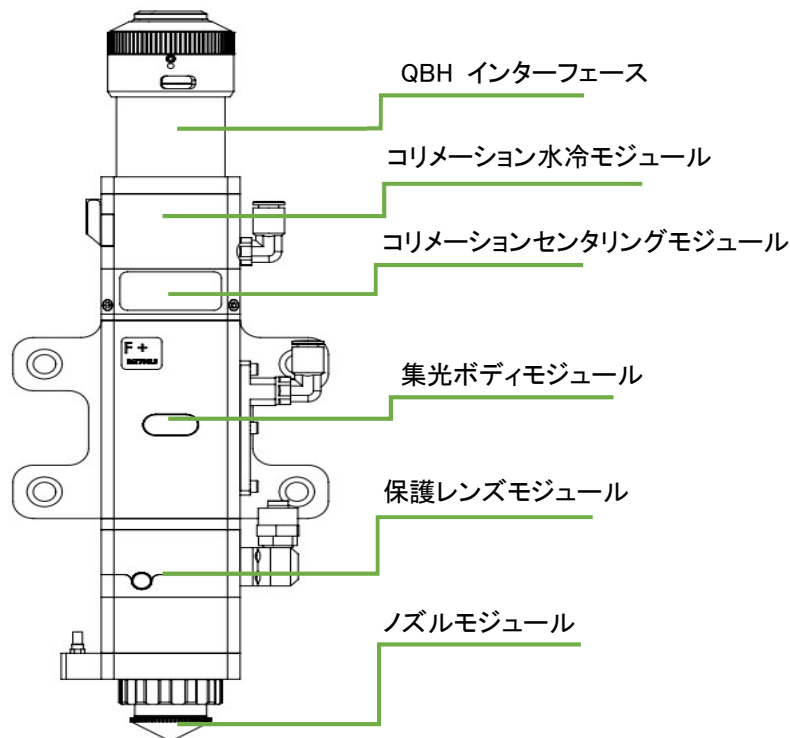
1	概要	4
1.1	製品のメリット	4
1.2	構造と機能	5
2	機械の設置	6
2.1	ホールサイトの設置	6
2.2	水道管とガスパイプの接続	6
2.2.1	水冷インターフェース	6
2.2.2	アシストガスインターフェース	7
2.3	切断ヘッドケーブルの接続	8
2.3.1	切断ヘッドとケーブルの接続	8
2.3.2	接続ケーブルとドライバー接続	9
2.4	ファイバー入カインターフェース	9
2.5	ファイバーの挿入とインターフェースの方向調整	10
3	システムインストールの試運転	11
3.1	非バス位置ループ-BC	11
3.1.1	割り付け	11
3.1.2	ソフトウェア設定	12
3.1.3	インターフェース操作	12
4	ビーム調整と焦点合わせ	14
4.1	ビーム調整(QBH インターフェース)	14
4.2	焦点位置調整	15
5	メンテナンス	16
5.1	クリーニングレンズ	16
5.2	レンズの取り外しと取り付け	17
5.2.1	保護レンズの取り外しと取り付け	17
5.2.2	コリメート保護ガラスの取り外しと取り付け	17
5.2.3	コリメートレンズの取り外しと取り付け	18
5.2.4	集光レンズの取り外しと取り付け	19

5.3	ノズルコネクターの交換.....	21
5.3.1	セラミックボディの交換.....	21
5.3.2	ノズルの交換.....	21
5.4	ドライバーの一般的なフォルトと診断.....	21
5.4.1	ドライバーの故障解析.....	21
6	機械的および光学的構成図.....	23
6.1	切断ヘッド形状.....	23
6.2	切断ヘッド構成図.....	24
6.2.1	インターフェースタイプ.....	24
6.2.2	焦点距離.....	24

1 概要

このマニュアルは、BM109 シリーズ製品の基本的な説明(基本インストール、工場設定、操作、使用および保守サービスなど)について説明しています。特定の光学機械のカスタマイズの設定が多すぎるため、このマニュアルでは本体ユニットのみを紹介します。

BM109 シリーズは 2017 年に Swiss RAYTOOLS AG が発売したオートフォーカスファイバーカッティングヘッドです。外部サーボモータと内部ドライバーユニットを装備し、リニア機構で約 17mm の範囲で自動的にフォーカスランプを駆動することができます。ユーザーは、厚板の迅速なミシン目と様々な厚さと材質のプレートの自動切断を終了するための設定プログラムに継続的に焦点を当てることができます。この製品には、ビームを統合する D28 コンポジットレンズ群を装備することができ、ファイバーレーザーと QBH インターフェースを備えています。最適化された光学および水冷式の設計により、レーザーヘッドは低出力および中出力で長時間安定して動作することができます。



1.1 製品のメリット

- 最適化された光学構成と滑らかで効率的なエアフロー設計
- 自動焦点調節範囲: + 8~-9mm、調整精度: 0.05mm
- D28 複合レンズを装備し、最大ファイバー入力パワーは 1.5KW
- 集光レンズドライバーの最大加速度 10m/s²、最高速度 6m/分

- 引き出しタイプのレンズホルダーで、保護レンズの交換がより迅速かつ容易
- 最良の光学品質と切断効果を得るためにコリメーションおよび集光を複合レンズに
- QBH インターフェースにより、様々なファイバーレーザーに適合させることができます。

1.2 構造と機能

図 1 に示すように、レーザヘッドは、コリメートされた水冷モジュール、コリメーションセンタリングモジュール、集光ドライブモジュール、保護レンズモジュール、ノズルモジュールなどの 5 つの基本ユニットで構成されています。

- **コリメート水冷モジュール** : コリメートモジュールの冷却機能を担い、コリメーションセンタリングモジュールを水冷します。
- **コリメーションセンタリングモジュール** : ファイバーコリメーションの機能を担い、センタリング機能を備えた入射ビームを平行ビームにコリメートします。
- **集光ドライブモジュール** : コリメートされたビームを高出力密度の収束ビームに集光させ、駆動装置による位置集光の自動調整を実現します。
- **保護レンズモジュール** : 保護レンズは、戻りスラグの損傷から合焦レンズを保護し、合焦レンズの寿命を延ばします。
- **ノズルモジュール** : 加工ワークにビームを導き、高速エアジェットジョイントカットを行い、高品質の切断を実現します。

2 機械の設置

2.1 ホールサイトの設置

BM109 レーザ加工ヘッドと工作機械の固定取り付け穴のサイズと位置を図 3.1 に示します。お客様は、必要に応じて加工面に垂直にレーザヘッドを設置し、レーザヘッドがロックされていることを確認することをお勧めします。これは、フォローアップセーブルカッティング効果を確実にするための前提です。



注意:レーザ加工ヘッドを固定する Z 軸スライドベースは工作機械に接続し、良好な接地を保つ必要があります。

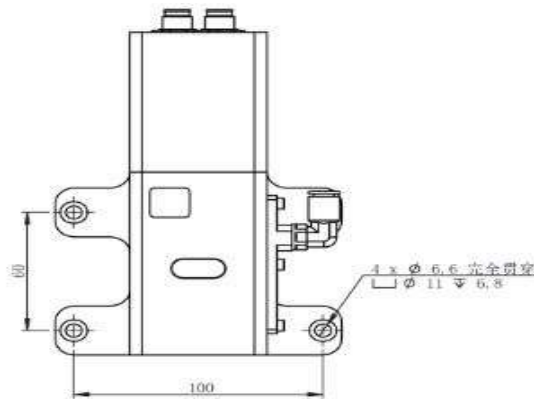


図 3.1 - ホールサイトの設置

2.2 水道管とガスパイプの接続

2.2.1 水冷インターフェース

BM109 レーザ加工ヘッドには、2 組の水冷チャンネルがあり、水の出入り方向を任意に設定できます。レーザー出力が 500 ワット時間を超える場合、水冷を使用することが推奨されます。図 3.2 からわかるように、水冷式インターフェースの位置と量、右表は推奨流速の詳細です。

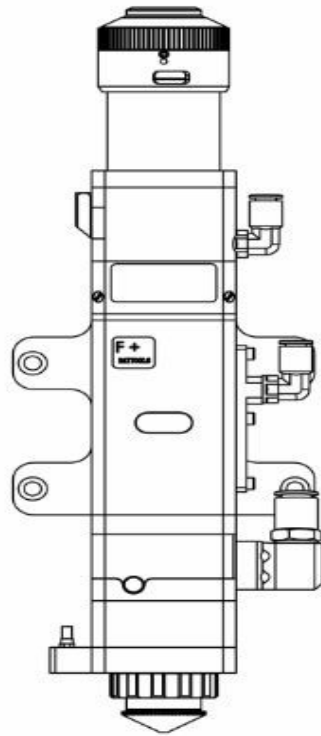


図 3.2 - 水道管とガス管の接合部の位置

水管口径の外径	6mm
最小流速	1.8 ℓ/分 (0.48gpm)
入力圧力	170-520kPa (30-60 psi)
入力温度	≥室温 / >露点
硬度 (CaCO ₃ に対して)	<250mg/ℓ
PH レンジ	6 to 8
使用可能な粒子サイズ	200 ミクロン未満の直径

この水冷インターフェースは、外部給水と併用することも可能な閉ループ水冷システムとして設計されており、上記リストの要件を満たさなければなりません。

2.2.2 アシストガスインターフェース

炭化水素や水蒸気などの補助ガス中の不純物はレンズを傷つけ、切断力の変動や加工物の部分間の不一致を引き起こします。以下の形式は推奨される補助ガス仕様です。ガスの純度が高いほど、切断セクションの品質は良好です。

ガス	純度	水蒸気の最大含量 (ppm)	炭化水素の最大含量 (ppm)
酸素	99.95%	<5 ppm	<1 ppm
窒素	99.99%	<5 ppm	<1 ppm
アルゴン	99.998%	<5 ppm	<1 ppm
ヘリウム	99.998%	<5 ppm	<1 ppm
冷却ガス管の直径(外径)		10mm	

不純物はガス供給管で濾過することができますが、酸素と水蒸気は、粉塵や炭化水素の出現源である非金属材料を介して光路系に浸透する可能性があります。ステンレス製の継手を使用することをお勧めします。同時に、作業者はフィルターを使用して最小 0.01 ミクロンの粒子を除去して精製する必要があります。ステンレス製ダイヤフラムを使用した圧力計を推奨します。工業用圧力計は空気を吸います。ゴム製ダイヤフラムは、老化または他の要因による炭化水素を生成します。



注意: ガスインターフェースは任意に交換することはできません。特に PTFE テープを使用しないでください。そうしないと、ガス経路が遮断されます。通常の切断は不可能で、レーザーヘッド部品も同時に破損します。

2.3 切断ヘッドケーブルの接続

このマニュアルでは、主にケーブルと切断ヘッドとの接続を紹介します。ドライバーなどの制御部の接続は、システムの各シリーズの配線図を参照してください。

2.3.1 切断ヘッドとケーブルの接続

切断ヘッドの対応するコネクタを、それぞれ 8 芯電源制限ケーブル、12 芯エンコーダケーブル (図 3.3 参照) に接続します。適切な長さを確保した後、ケーブルを工作機械のトラック溝に挿入して固定します。

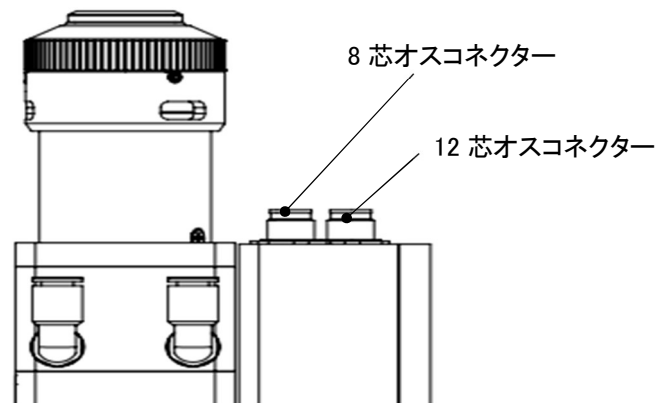


図 3.3 - レーザ切断ヘッドのケーブルインターフェース

2.3.2 接続ケーブルとドライバー接続

C 切断ヘッドの対応するコネクタを、それぞれ 8 芯電源制限ケーブル、12 芯エンコーダケーブル(図 3.3 参照)に接続します。適切な長さを確保した後、ケーブルを工作機械のトラック溝に挿入して固定します。

注意:リミットセンサはローレベルノーマリクローズ出力モードで、2 つはノーマリクローズ出力モードです(トリガされていないときはローレベル信号がセンサから出力されます)。必要に応じて、ユーザーは変換のためのリレーを人手でインストールする必要があります。



注意:すべての配線時は、電源を切った状態で行ない、検査後にエラーなくデバッグできます。

2.4 ファイバー入力インターフェース

BM109 は、ほとんどの産業用レーザに適合します。コリメートミラーアセンブリが装備されています。

ファイバーの端部と切断ヘッドとの間の接続はファイバーインターフェースと呼ばれます。一般的に使用されているファイバーコネクタは QBH で、すべてのファイバーインターフェースには独自の固定方法があります。光ファイバースプライスの対応する説明書を参照してください。図 3.4 に QBH コネクタの実装インターフェースを示します。



警告:光デバイスは清潔に保つ必要があります、使用前にすべての埃を除去する必要があります。レーザヘッドを光ファイバーに垂直に挿入する場合、レーザヘッドを水平に 90 度回転させて光ファイバーに挿入し、レンズ表面に埃が落下するのを防止する必要があります。光ファイバーを挿入した後、レーザヘッドを固定してください。

2.5 ファイバーの挿入とインターフェースの方向調整

本文では、光ファイバーの挿入方法を QBH ジョイントと併せて説明します。まず、QBH インターフェースの端にある赤い点とハンドホイールの赤い点を合わせます。QBH 防塵カバーを外し、ファイバー出力端の赤いマークを QBH 赤に合わせます。「Da」の音が聞こえたら、ハンドホイールを上を引き上げ、時計回りにもう一度回します。(図 3.4 参照)

ファイバーコネクタをインターフェースに挿入すると、ファイバー上の赤い点がレーザヘッドのインターフェース上の赤い点から離れすぎてしまい、位置合わせの挿入が不可能になります。この時点で、ユーザーは、この問題を解決するために、レーザヘッド上のファイバーインターフェースの位置を調整するために、以下のステップを参照することができます。図 3.4 に示すように、レンチで部品の図の位置にある4つの固定ネジを外し、QBH インターフェースを回転させ、赤いマークが定位置になったら固定ネジを回します。

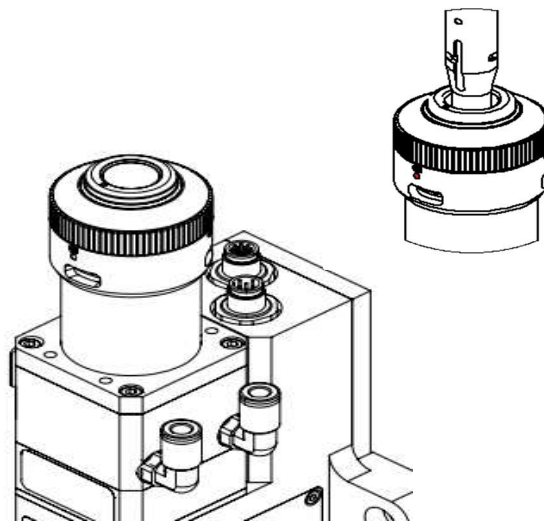


図 3.4 - QBH インターフェースへのファイバーの挿入図

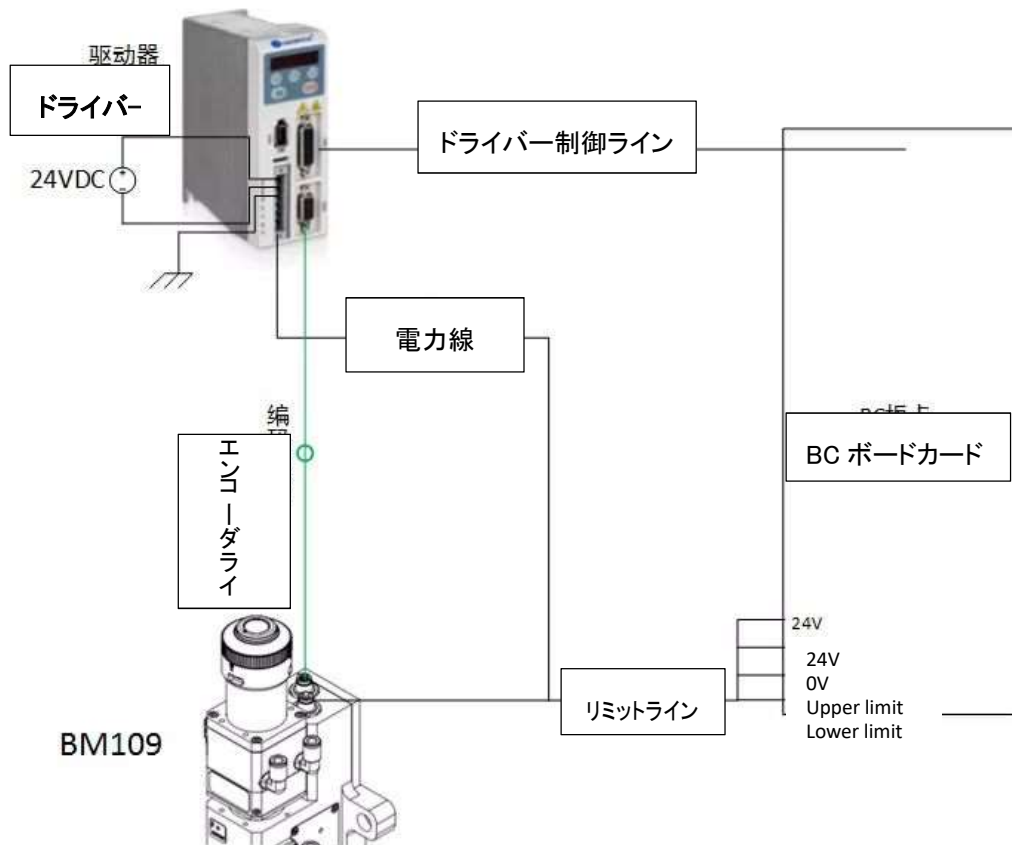
3 システムのインストールの試運転

3.1 非バス位置ループ-BC

3.1.1 割付け

- **ドライバー+ステッピングモータ:**

モーターは混合ステッピングモーターで、24V、0V、アースをそれぞれドライバーの Vdc、GND、PE に接続する必要があります。A+、A-、B+、B-はステッピングモータの電源ラインです。ラインラベル接続に従ってください(24V 電源はお客様が所有しています)



- **リミット信号:**

黒	赤	ピンク	青
+24V	0V	アッパーリミット	ローワーリミット

注:リミットセンサーはアクティブローで、信号はしばしば閉じられ、トリガされていないときは 0V 信号を出力します。

図 4-1 に制限図を示します。

3.1.2 ソフトウェア設定

プラットフォーム構成ツールを開き、図 4.6 に示す値を入力します

1. パラメータを図のように設定します。
2. インターフェースを入力し、パラメータを設定します。

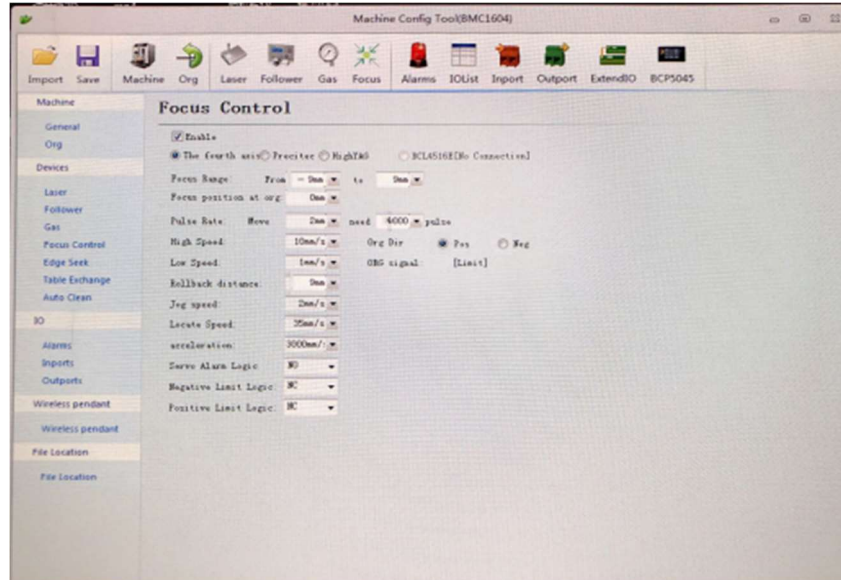


図 4.6 - プラットフォーム構成ツール

3.1.3 インターフェース操作

1. インチ J 軸、動作が正常(ピッチと方向の距離)であることを確認し、0 スケールが J +まで移動します。
2. J 軸をゆっくりと正と負の限界を満たすように動かし、方向、限界信号が正常かどうかを確認します。
3. ゼロ復帰アイコンをクリックすると、J 軸がマイナス方向に移動し、マイナスリミットにタッチすると再びゼロに戻り、同時にゼロ点の位置がゼロ点位置と一致し、ゼロ復帰が終了します。

注意:

1. +をクリックすると、バレルが上に移動します。正の限界に触れると - をクリックすると、バレルは負の限界まで下に移動します。
2. 原点復帰方向がマイナスで、サンプリング信号として下限を取る。
3. ピッチ 2mm、40000 パルス 1 回転
4. 推奨位置決め速度 50-100mm/s

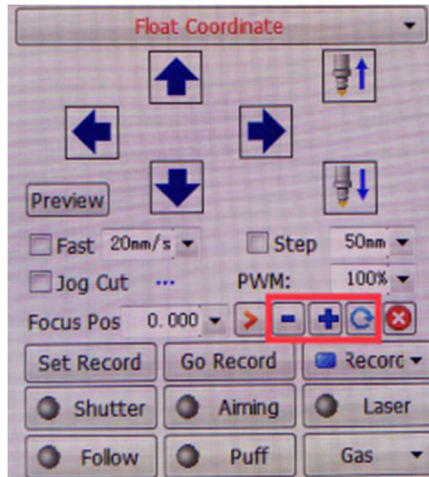


図 4.7 - 操作インターフェース

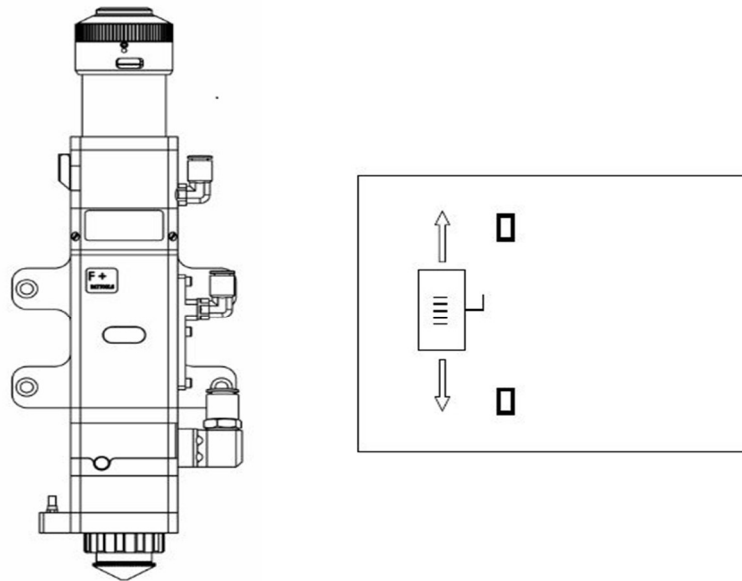


図 4.1 - リミットダイアグラム

4 ビーム調整とフォーカシング

4.1 ビーム調整(QBH インターフェース)

レンズが真ん中にあるかどうかによって、切削品質が大きく左右されます。レンズが中央にない場合、レーザービームはノズルまたは内壁と接触して高温変形を生じ得る。ノズルを交換したり、切削品質を低下させたりするときは、レンズのセンタリング操作を考慮する必要があります。

BM109レーザー切断ヘッドのレンズセンタリングは、コリメートミラー、X-Y方向を調整することで終了できます。図 5.1 に示すように、調整ネジは切断ヘッドの上部にあります。内側の六角スパナを使用すると、梁がノズルの中央にくるまで調整ネジを緩めたりねじ止めすることができます。レーザービームがノズルの中心から出力されることを確認します。一般的に使用されるテープ・ドット法の方法：

ノズル中央穴の端面の真下で平らになっている透明テープを取ってください。

レーザーのインナーガイド赤色光を開き、スコッチテープの赤色光がノズル中心にあるかどうかを確認して観察します。スクリューを調整して、赤い光スポットをノズルの相対的な中心に調整します。

次に、80W～100W の範囲でレーザージェネレーターを開いて調整し、手動で点滅させます。

テープを引き裂いて、ノズルの中心に穴があるかどうかを確認します。

上記のステップを繰り返して、ビームの最適な相対的なノズル中心位置を見つける。

このセンタリング動作は、一般的なレーザーセンタリングの基本動作である一連の調整を必要とする。

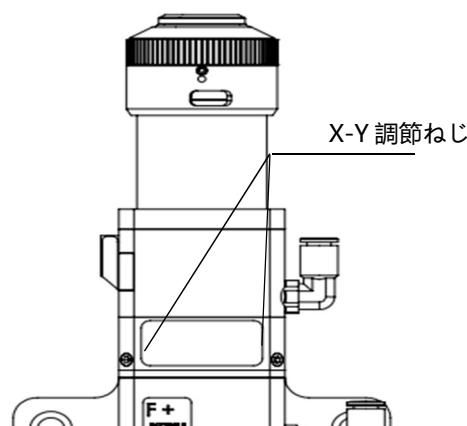


図 5.1 - ビームセンタリング

4.2 フォーカス位置調整

BM109 にはオートフォーカスシステムが装備されています。しかし、レンズ、レーザなどを最初にリセットまたは交換するときは、焦点位置を再指定するために手動で点をつける必要があります。オペレーティングシステムのパラメータの詳細については、システムの説明を参照してください。

手動フォーカスは、次の手順を参照できます。

1. レーザヘッドのスケールが最大に表示され、レーザ出力の範囲は 80~100w に設定されています。
2. 次に、移動する 0.5mm 以内(できるだけ小さい)に、テクスチャ加工された用紙にレーザ穴を開けます。
3. 数回打ち抜き、最終的にゼロ焦点、すなわち開口が最も小さい穴に対応する尺度を比較して調べる。すなわち、焦点はノズル部の端部にある。

5 メンテナンス

5.1 クリーニングレンズ

レーザ切断プロセスの特徴のためレンズを定期的にメンテナンスする必要がありますので、1週間に1回は保護レンズを掃除することをお勧めします。保護レンズのメンテナンスを容易にするために、保護レンズホルダーは引き出し型の構造を採用しています。(図 6.1)

レンズクリーニング

a. 工具: 防塵手袋または指サック、長い繊維綿棒、エタノール、ゴムガス吹き付け

B. クリーニング手順:

1. 左の親指と人差し指が指サックをつけます。
2. 脱脂綿の上にエタノールをスプレーします。
3. レンズのスライド端を親指と人差し指で軽く押さえます。(注: 指先がレンズの表面に触れるのを避けてください)
4. レンズを目に向け、右手で脱脂綿を押さえます。レンズを下から上に、または左から右に軽く拭いてください(レンズの二次的な汚染を避けるために前後に拭かないでください)。ゴムの吹き付けを使用してレンズの表面を揺らし、両サイドをきれいにしてください。洗浄後、洗剤、脱脂綿、異物や不純物など、何の残留物もないことを確認してください。

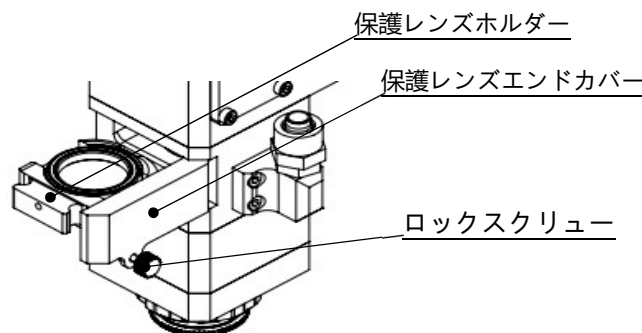


図 6.1 - 保護レンズの取り出し

5.2 レンズの取り外しと取り付け

全体のプロセスは、きれいな場所で完了する必要があります。レンズを取り外したり、取り付けたりするときは、防塵手袋や指サックを着用してください。

5.2.1 保護レンズの取り外しと取り付け

保護レンズは壊れやすい部品であり、損傷の後に交換する必要があります。

- 図 6.2 に示すように、バックルを開き、保護レンズのカバーを開き、引き出し型レンズホルダーの両側を挟み、保護レンズのベースを引き出します。
- 保護レンズの押しリングを外し、指サックをはめた後にレンズを取り外します。
- レンズ、レンズホルダー、シールリングを清掃してください。破損した場合は、弾性シールリングを交換する必要があります。
- 新しい清掃されたレンズ（正または負の側に関係なく）を引き出し型レンズホルダーに取り付けます。
- 保護レンズの押さえリングを元に戻します。
- 保護レンズホルダーをレーザ加工ヘッドに戻し、保護レンズのふたを覆い、バックルを固定します。

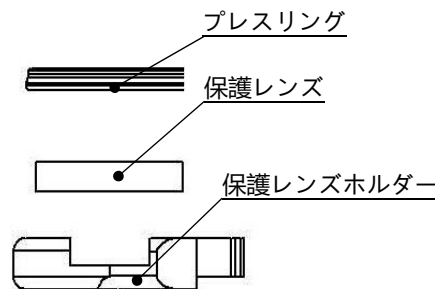


図 6.2 - 保護レンズの構造

5.2.2 コリメート保護ガラスの取り外しと取り付け

コリメート保護レンズは壊れやすい部分であり、損傷の後に交換する必要があります。

3mm の内側六角スパナを使用して、コリメート保護レンズのネジを外します（図 6.3 を参照）。

コリメート保護レンズのグランドを外し、引き出し型レンズホルダーの両側を挟み、保護レンズのベースを引き出します。コリメート保護レンズの構成部品に接続された部分を、埃の侵入を防ぐためにテクスチャード

ペーパーで密封します。

指サックをしてレンズを取り出します。

レンズ、レンズホルダー、シールリングを清掃し、破損した弾性シールリングのために新しいものを交換してください。

引き出し式レンズホルダーに新しいレンズ(前面と背面を問わず)をきれいに拭き取ります。

シールリングに再び取り付けなおしてください。

コリメート保護レンズホルダーをレーザ加工ヘッドに再挿入し、コリメート保護レンズのふたを覆い、固定ネジを締めます。

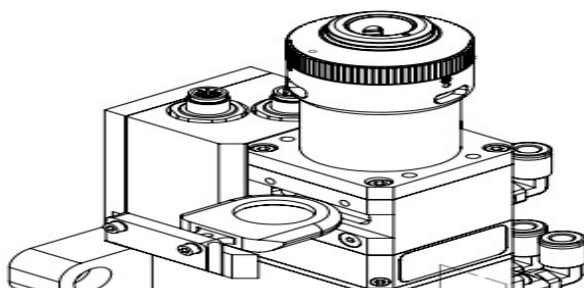


図 6.3 - コリメート保護レンズの取り出し

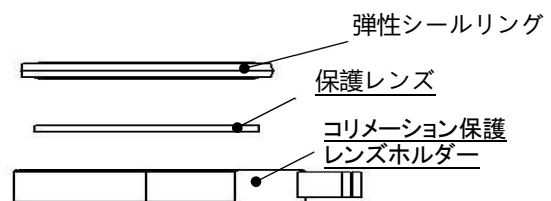


図 6.4 - 保護レンズのコリメーション構造



注: 弾性シールリングの端から直接引き出すことはできません。弾性シールリングが損傷する恐れがあります。

5.2.3 コリメートレンズの取り外しと取り付け

- コリメートレンズの取り外しと取り付けは、次の手順を参照してください。
- レーザヘッドを取り外して、きれいな場所に移動させ、レーザヘッドの表面にあるすべての埃をきれいにします。
- 3mm の内部六角レンチを使用して、コリメートコンポーネントの固定ネジ(図 6.5 を参照)を外し、コリメートコンポーネントのコンポーネントに接続された部分をテクスチャ付き紙でシールして、ほこりの侵入を防ぎます。
- コリメートレンズホルダをネジ止めし、レンズ取り外し工具でスプリング圧縮リングとコリメータレンズを取り外します。
- コリメートレンズを交換または清掃します。
- 図 6.6 に示すように、コリメートレンズの部品を順番に再組み立て、スプリング圧縮リングを力で適切にネジ留めし、コリメート部品に再度ねじ込みます。
- コリメート部品のネジをロックします。

- 使用前にピント位置がノズル穴の中心にあるかどうかを確認し、中心にない場合は再度中心調整を行う必要があります。

5.2.4 集光レンズの取り外しと取り付け

- 集光レンズの取り外しと取り付けは、次の手順を参照してください。

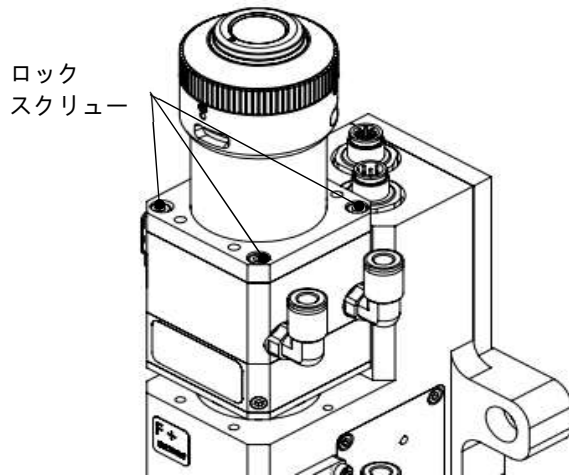


図 6.5 - コリメーションコンポーネントの逆アSEMBル

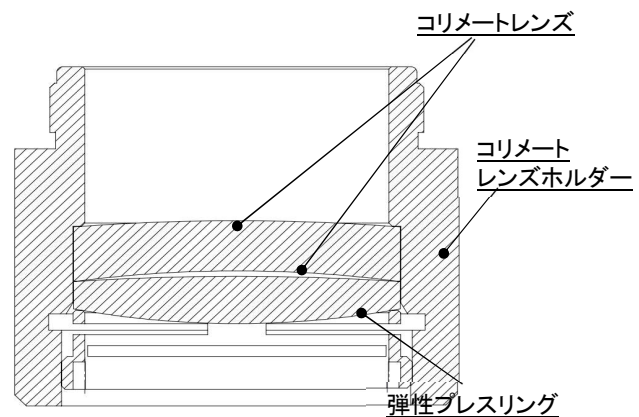


図 6.6 - コリメートレンズの取り付け図

- レーザヘッドを取り外して、きれいな場所に移動させ、レーザーヘッドの表面にあるすべての埃をきれいにします。
- レーザヘッドを水平に置きます。図 6.7 に示すように、固定ネジを下から上に取り外します。
- 図 6.8 に示すように、レンズ撮影ツールを使用して集光レンズホルダーを取り外します。

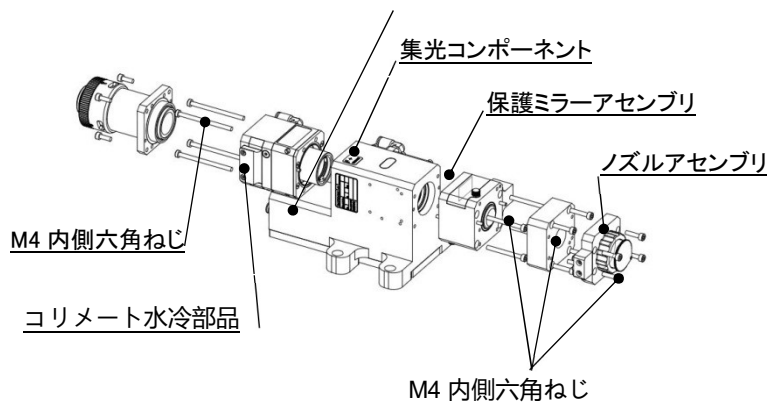


図 6.7 - レンズ撮影

- レンズ取出しツールでバネ圧ワッシャーとレンズを取り外します。

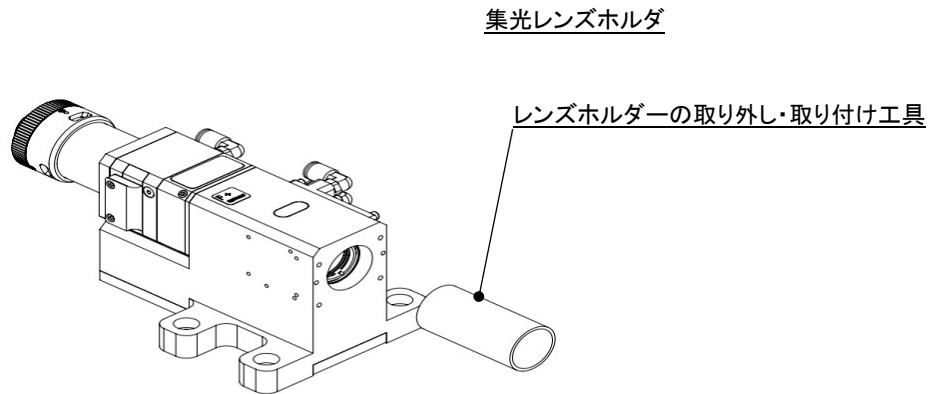


図 6.8 - 集光レンズホルダの取り外しと取り付けツール

- 集光レンズを交換または清掃してください。
- 図 6.9 のように、集光レンズとバネ圧リングをレンズホルダに慎重に入れ、押さえリングをきちんと締めます。

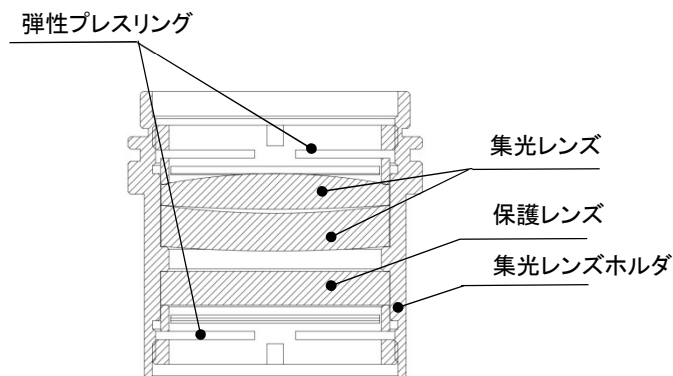


図 6.9 - 集光レンズの取り付け図

- 集光レンズホルダを回転させてレンズ鏡筒をフォーカスして締めます。
- 図 6.7 に示す手順で、ネジを再度組み立ててロックします。
- 集光位置がノズル穴の中心にあるかどうか確認してください。そうでない場合は、3.1 ステップを参照してセンタリング操作をリセットします。

5.3 ノズルコネクターの交換

レーザー切断プロセスでは、必然的にレーザーヘッドが損傷を受けるため、ノズルコネクターを交換する必要があります。

5.3.1 セラミック本体の交換

- ノズルのネジを外します。
- セラミック体を手で押して固定し、斜めにならないようにしてから、プレススリーブをねじ止めします。
- 新しいセラミック本体のピン穴を 2 つの位置決めピンに合わせ、セラミック本体を手で押し、加圧スリーブにねじ込みます。
- ノズルをねじ込み、適切な強度で締め付けます。

5.3.2 ノズルの交換

- ノズルのねじを外します。
- 新しいノズルと交換し、適切な力で再度締め付けます。
- ノズルまたはセラミックボディを交換した後、再度容量キャリブレーションを行ってください。

5.4 ドライバーの一般的なフォルトと診断

5.4.1 ドライバーのフォルト解析

サーバは、モータの電源が投入されると、最初にインターフェースを表示します

L__0を表示すると、与えられたパルスとフィードバックパルスの差が0であることが示されます。

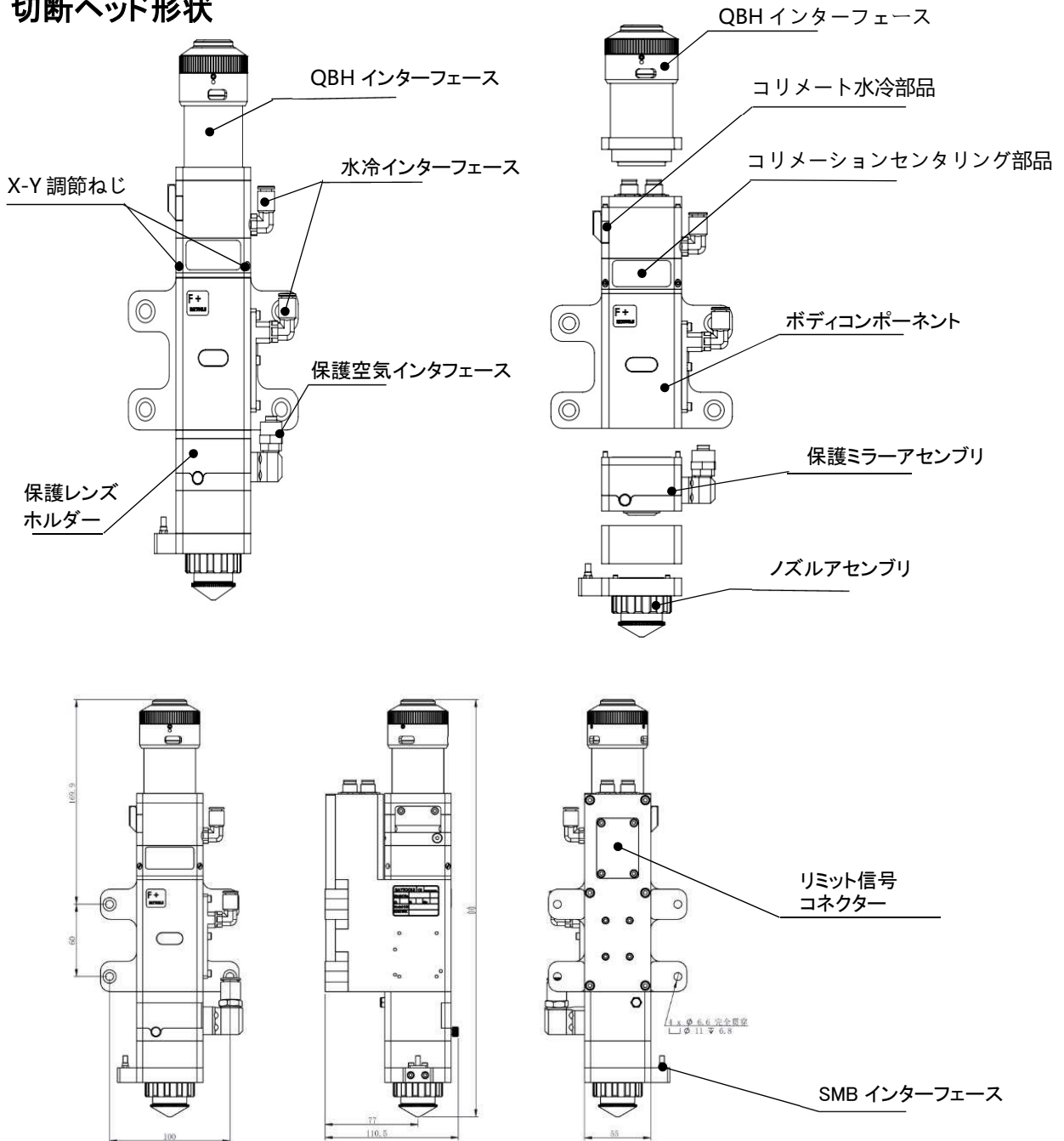
LED ディスプレイ	意味	備考
	データ・ロー (data-low)	
	データ・ハイ (data-high)	
	位置エラー	所与のパルスとフィードバックパルスとの間の差

運転者がモーターの動きを制御するとき。

1. モーターが正常に動くと、この値はモーターの位置に応じてリアルタイムで変化します。モーターが安定した後、値は0です。これは接続が正常であり、サーボが正常に動作していることを示します。
2. この値が 0 のままでモーターが動かない場合は、サーバーが所定のパルスを受信しないことを意味し、制御線の接触が良好かどうかを確認する必要があります。
3. 数値が常に増加または減少していて、モーターが動かない場合は、サーバーが所定のパルスを受信するが、(モーターからの)フィードバックパルスを受信しないことを意味し、電力線とエンコーダが良好に接触しているか、またはモーターが上限および下限に接触してモーターを動かすことができない状態になっています。
4. この値が 6000 に増加するか-6000 に減少すると、サーバーは過度の保護の失敗を引き起こし、インターフェースに Er020 が表示されます。ドライバーが故障すると、ドライバーはダウンして、対応するフォルトコードを促します。ユーザーの電源をオフにして電源を再投入したときのみ、フォルトをクリアすることができます。

6 機械的および光学的構成図

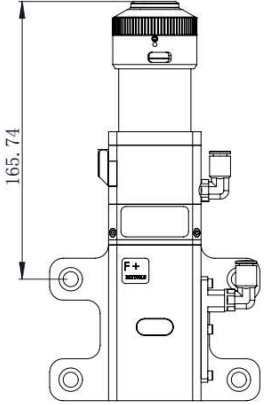
6.1 切断ヘッド形状



CL/mm		100	
FL/mm		125	150
H/mm	QBH	346.23	371.13

6.2 切断ヘッド構成図

6.2.1 インターフェースタイプ

インターフェースタイプ	QBH-100mm
	

6.2.2 焦点距離

焦点距離	125mm FL	150mm FL
	