

YAG レーザ用出射ユニット

# FOL/FOC シリーズ

---

取扱説明書

---

**AMADA**

このたびは、弊社の YAG レーザ用出射ユニット **FOL/FOC シリーズ**をお買い求めいただき、まことにありがとうございます。

本製品を正しくお使いいただくために、この「取扱説明書」を最後までよくお読みください。また、お読みになった後はいつでも見られるところに大切に保管してください。

## もくじ

<b>1. 特に注意していただきたいこと</b> .....	<b>1-1</b>
(1)安全上の注意 .....	1-1
(2)取扱上の注意 .....	1-4
(3)警告ラベル .....	1-5
<b>2. 特長</b> .....	<b>2-1</b>
<b>3. 型式構成</b> .....	<b>3-1</b>
(1)FOL シリーズ.....	3-1
(2)FOC シリーズ (本体) .....	3-2
(3)FOC シリーズ (レンズユニット (別売品) ) .....	3-4
<b>4. 各部の名称とそのはたらき</b> .....	<b>4-1</b>
(1) FOL-□□A.....	4-1
(2) FOL-30M .....	4-2
(3) FOL-40M .....	4-5
(4) FOC-30A .....	4-9
(5) FOC-40A .....	4-12
(6) FOC-50A .....	4-14
<b>5. 接続</b> .....	<b>5-1</b>
(1)FOL シリーズ.....	5-1
(2)FOC シリーズ.....	5-1
<b>6. 光ファイバの接続</b> .....	<b>6-1</b>
(1)注意事項 .....	6-1
(2)清掃、接続方法 .....	6-2
(3)特殊光ファイバの接続 (FOC-50A のみ) .....	6-5
<b>7. 照射角度</b> .....	<b>7-1</b>
(1)FOL シリーズ.....	7-1
(2)FOC シリーズ.....	7-2
<b>8. CCD カメラの位置調整</b> .....	<b>8-1</b>
(1)画像焦点合わせ .....	8-1
(2)加工物位置 (回転角) 合わせ .....	8-1
(3)ビデオモニタ画像の位置合わせ .....	8-2
<b>9. ピッチ調整 (FOL-□□M のみ)</b> .....	<b>9-1</b>

(1)ピッチ調整 .....	9-1
(2)エネルギーバランス調整 .....	9-1
<b>10. 保護ガラスの交換 .....</b>	<b>10-1</b>
(1)FOL シリーズ .....	10-1
(2)FOC シリーズ .....	10-2
<b>11. 仕様 .....</b>	<b>11-1</b>
(1)FOL-□□A .....	11-1
(2)FOL-30M .....	11-3
(3)FOL-40M .....	11-4
(4)FOC-30A/40A .....	11-5
(5)FOC-50A .....	11-7
<b>12. 使用環境 .....</b>	<b>12-1</b>
<b>13. オプション品 .....</b>	<b>13-1</b>
(1)スライド式保護ガラスホルダ .....	13-1
(2)ノズルユニット .....	13-4
(3)照明光源 .....	13-18
<b>14. 消耗品 .....</b>	<b>14-1</b>
<b>15. 外観図 .....</b>	<b>15-1</b>
(1)FOL-□□A .....	15-1
(2)FOL-30M .....	15-4
(3)FOL-40M .....	15-6
(4)FOC-30A .....	15-8
(5)FOC-40A .....	15-15
(6)FOC-50A .....	15-18

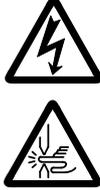
# 1. 特に注意していただきたいこと

## (1) 安全上の注意

ご使用前に、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。

 <h3>危険</h3> <p>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。</p>		<p>「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。</p>
 <h3>警告</h3> <p>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。</p>		<p>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。</p>
 <h3>注意</h3> <p>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。</p>		<p>△記号は、危険・警告・注意を促す内容があることを表します。</p>

 <h2>危険</h2>	
	<p><b>装置の分解・修理・改造は絶対にしない</b> 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。</p>
	<p><b>ビームを見たり触れたりしない</b> 直接光も散乱光も危険です。レーザー光が直接目に入ると失明するおそれがあります。</p>



# 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ー光が直接目に入ると失明するおそれがあります。保護メガネはレーザー光を減衰するもので、遮断できるものではありません。



## レーザー光を皮膚に照射しない

やけどをするおそれがあります。



## 接続ケーブル類の端末処理には適切な工具（ストリッパや圧着工具など）を使用する

内側の銅線を傷つけないでください。火災や感電の原因となります。



## 電源ケーブル、接続ケーブル類を傷つけない

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。電源ケーブルや接続ケーブルが破損し、感電や発火の原因となります。



## 傷ついた電源ケーブルや接続ケーブル・プラグは使わない

感電・ショート・発火の原因となります。修理・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。



## コード・ケーブル類は指定のものを使う

容量不足のコード・ケーブル類の使用は火災のおそれがあります。



## コード・ケーブル類は確実に接続する

接続の仕方が不十分だと火災や感電の原因となります。



## 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

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



## ペースメーカーを使用の方は近づかない

心臓のペースメーカーを使用している方は、医師の許可があるまで操作中の加工機や加工場周辺に近づかないでください。加工機は通電中に磁場を発生し、ペースメーカーの作動に悪影響を及ぼします。

# ⚠ 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設置する

製品が倒れたり、設置した場所から落ちたりするとけがの原因になります。



## 上に水の入った容器を置かない

水がこぼれると絶縁が悪くなり、漏電・火災の原因となります。



## 可燃物を置かない

溶接時に発生する散り(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。



## 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。



## 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。



## 保守点検を定期的実施する

保守点検を定期的実施して、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ものに照射しない

引火性の高い物質や可燃物に照射しないでください。火災の原因となります。



## 電源プラグはほこりをとり刃の根本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と発熱し、発火の原因となります。



## 電源プラグの抜き差しはプラグを持って行う

ケーブル部分を引っ張って抜くと、電源ケーブルが破損して感電や発火の原因となります。



## 作業用の衣服を着用する

保護手袋・長袖の服・革製の前掛けなど、保護具を使用してください。飛散する散り(スパッタ)が肌に直接当たるとやけどします。



## 長時間使用しないときは電源のプラグをコンセントから抜く

絶縁劣化により感電や漏電・火災の原因となることがあります。

### 1. 特に注意していただきたいこと

## (2) 取扱上の注意

- レーザ安全管理者を選任してください。  
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。  
安全管理者はレーザ装置本体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。
- レーザ管理区域を設定・管理してください。  
レーザ光にさらされるおそれのある区域は、囲いを設けるなどして他の区域と区画をしてください。また、この区域は関係者以外の方が入らないように標識を明示し、責任者が管理するようにしてください。
- 周囲温度 5℃～50℃・周囲湿度 80%以下で急激な温度変化のない場所でご使用ください。また、次のような場所でのご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
---
- 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。  
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。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。
- 製品外部の汚れは、柔らかい布または水を含ませた布で拭いてください。  
汚れのひどいときは、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のおそれがあるので使用しないでください。
- 本体内部にネジや硬貨などの異物を入れると、故障の原因となるのでおやめください。
- 本製品は、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。
- 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<sup>※</sup>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」

### 1. 特に注意していただきたいこと

## (3) 警告ラベル



高出力のレーザーを伝送させる出射ユニットには 3 種のレーザー警告ラベルが添付されています。製品本体もしくは製品の近くに貼ってご使用ください。

## 2. 特長

**FOL/FOCシリーズ**はレーザー光を伝送するYAGレーザー用出射ユニットです。機種ごとに機能が異なり、以下の特長があります。

**FOL-□□A**：ストレート構造の出射ユニット

**FOL-□□M**：加工端のスポットが2点となり、2点同時溶接が行える

**FOC**：カメラを使用して、リアルタイムでレーザーの溶接箇所を確認できる  
(本機はモジュール構成となっており、本体+レンズユニットの2つのユニットで構築されています)

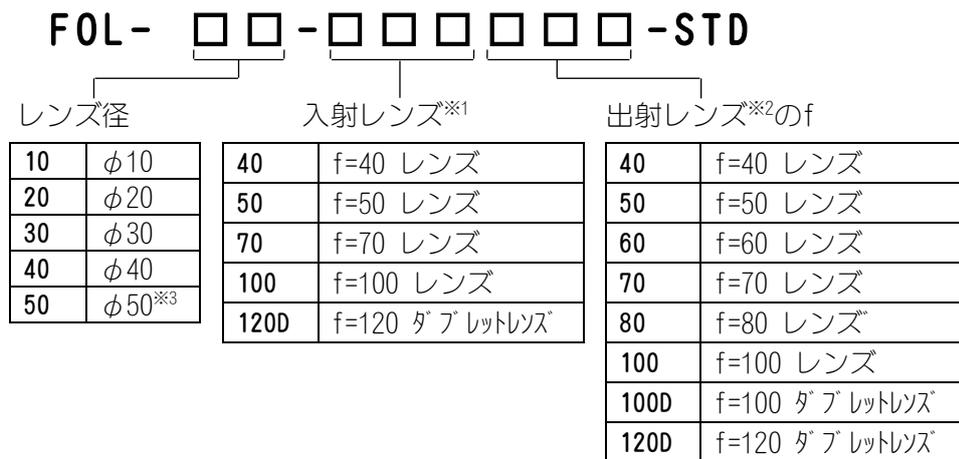
- 型式により、標準装備されている部品が異なります。  
**11. 仕様・13. オプション品**をお読みいただき、お客様にて必要な部品をご用意ください。
- 別売のレンズユニットと組み合わせることにより、用途に合った構成をお選びいただけます。
- CCD カメラ搭載のユニットはエクステンダレンズを外すと、ビデオモニタ上の画面倍率を1/2または1/1.5倍にできます。

# 3. 型式構成

対象装置に応じて、使用できる出射ユニットの型式が異なります。  
 型式の構成は以下のとおりです。

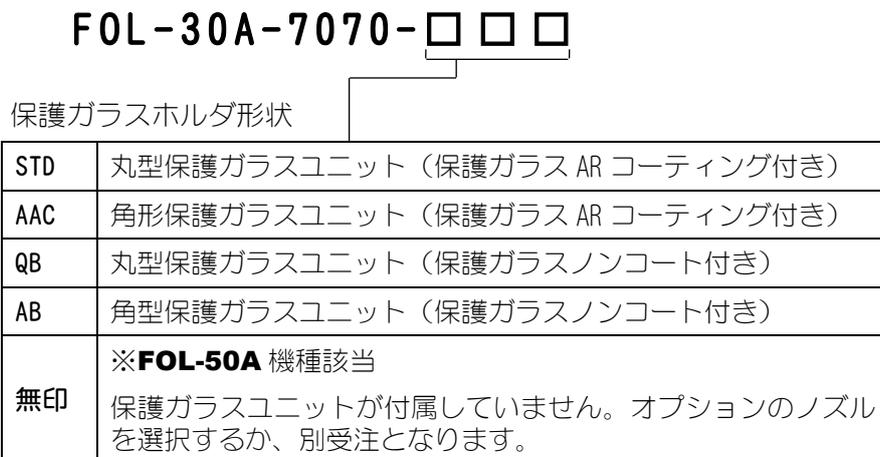
## (1) FOL シリーズ

レンズユニットの型式の見方 (一例)



- ※1 入射レンズ：ファイバから出射されたレーザービームを平行なビームに修正するレンズ
- ※2 出射レンズ：入射レンズで平行になったビームが、焦点に当たったときに最小のスポット径になるように絞るレンズ
- ※3 レンズ径φ50には標準品ではダブルレットレンズを使用します。

保護ガラスユニットの型式の見方 (一例)



(2) FOC シリーズ (本体)

FOC-30A : CCD カメラ対応出射ユニット

**FOC-30A-S T D**

照明タイプ：落射照明対応（光源装置別受注）

丸型形状/φ29.8x1t(mm) AR コート付き エクステンダー1.5倍  
(FOC-30A-0067B 仕様)

**FOC-30A-00□□B**

表記	照明タイプ
0	非対応
3	リング照明対応 (φ75) (照明光源ハロゲン付き)
4	サイド照明対応 (照明光源ハロゲン付き)
6	落射*対応 (照明光源ハロゲンなし)

※落射：レーザの光軸と同軸に照明光を伝送することができるユニットです。使用する場合はユニットと照明光源が必要になります。

表記	保護ガラス形状/ガラスサイズ仕様
0	搭載なし
3	丸型形状/φ29.8x1t(mm) コートなし
4	角型形状/30x76x1t(mm) コートなし
7	丸型形状/φ29.8x1t(mm) AR コート付き
8	角型形状/30x76x1t(mm) AR コート付き
A	リング照明対応丸型形状/ φ59.3x2t AR コート付き

FOC-40A : CCD カメラ対応出射ユニット

**FOC-40A-S T D**

照明タイプ：落射照明対応（光源装置別受注）

丸型形状/φ40x1t(mm) AR コート付き エクステンダー1.5倍  
(FOC-40A-0066B 仕様)

**FOC-40A-00□□B**

表記	照明タイプ
0	非対応
3	リング照明対応 (φ75) (照明光源ハロゲン付き)
6	落射*対応 (照明光源ハロゲンなし)

※落射：レーザの光軸と同軸に照明光を伝送することができるユニットです。使用する場合はユニットと照明光源が必要になります。

表記	保護ガラス形状/ガラスサイズ仕様
0	搭載なし
1	丸型形状/φ40x1t(mm) コートなし
2	リング照明対応丸型形状/ φ59.3x2t コートなし
5	角型形状/40x100x1t(mm) コートなし
6	丸型形状/φ40x1t(mm) AR コート付き
9	角型形状/40x100x1t(mm) AR コート付き

FOC-50A : CCD カメラ対応出射ユニット

### FOC-50A-S T D

照明タイプ：落射照明対応（光源装置別受注）

保護ガラス付き、丸型形状/φ50x1t (mm) AR コート付き エクステンダー1.5倍  
(FOC-50A-0060B+A-04585-001 仕様)

### FOC-50A-00□□B

表記	照明タイプ
0	非対応
6	落射※対応 (照明光源ハロゲンなし)

表記	保護ガラス、保護ガラスユニット
0	搭載なし

※落射：レーザーの光軸と同軸に照明光を伝送することができるユニットです。使用する場合はユニットと照明光源が必要になります。

エクステンダー倍率型式の見方（一例）

### FOC-30A-0000□

表記	エクステンダー※倍率
A	×2.0倍
B	×1.5倍

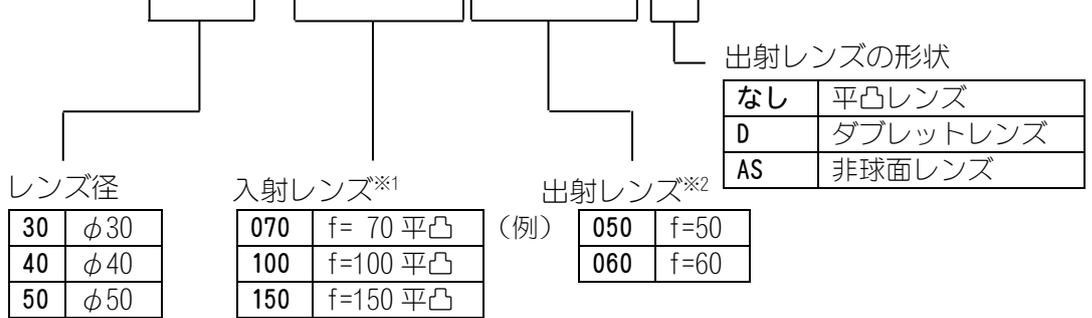
※エクステンダー：カメラの倍率を可変することができるレンズです。取り外すことでカメラ視野範囲（倍率）を縮小させることができます。

(3) FOC シリーズ (レンズユニット (別売品))

**FOC-□□A** は、本体とレンズがモジュール化されています。

レンズユニットの型式の見方 (一例)

**FOC-L□□-□□□□□□□□ (-S)**

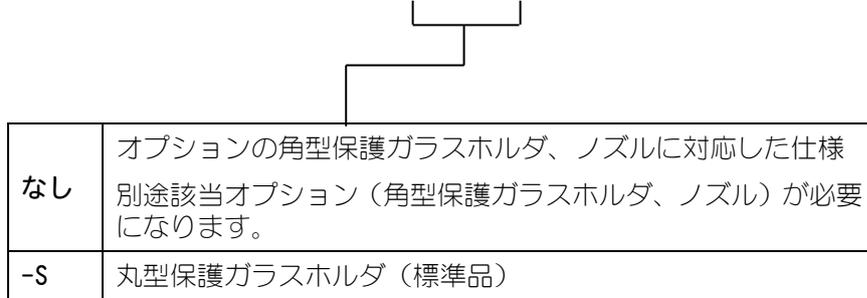


※1 入射レンズ: ファイバから出射されたレーザービームを平行なビームに修正するレンズ

※2 出射レンズ: 入射レンズで平行になったビームが、焦点に当たったときに最小のスポット径になるように絞るレンズ

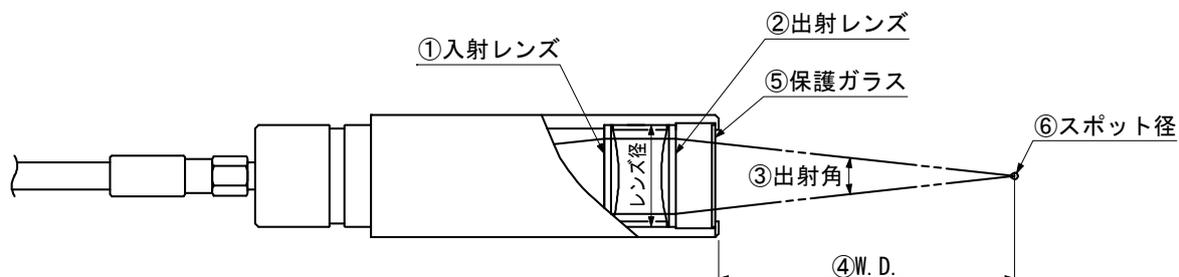
保護ガラスユニットの型式の見方 (一例)

**FOC-L40-100100□□**



## 4. 各部の名称とそのはたらき

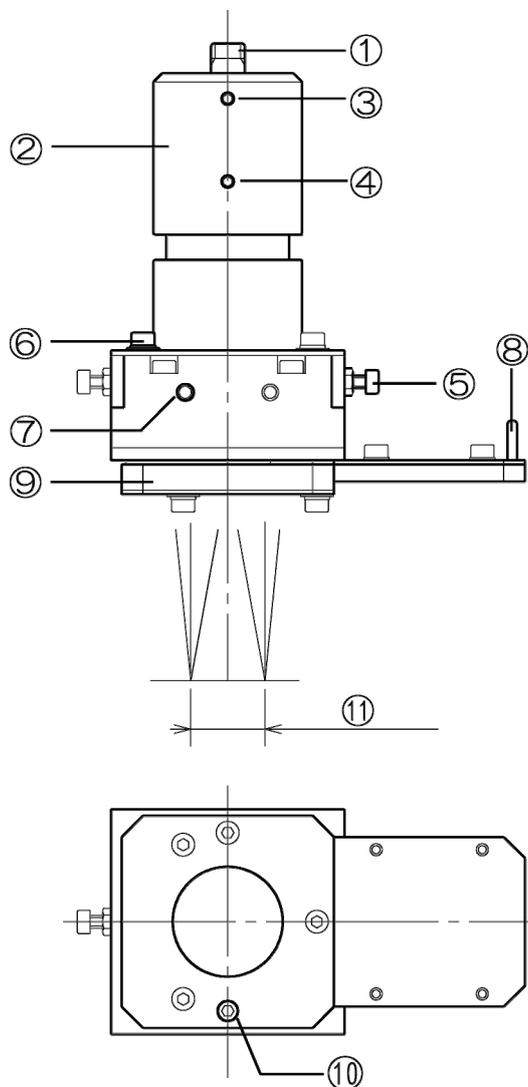
### (1) FOL-□□A



①	入射レンズ	光ファイバから出射されたレーザービームを、平行光にします。
②	出射レンズ	平行光にしたビームを、焦点に集光するレンズです。
③	出射角	出射レンズから焦点位置までのレーザービーム最大角です。
④	W. D.	ワークディスタンスの略です。出射ユニットの端から焦点位置までの距離です。
⑤	保護ガラス	加工点からの飛散物からレンズを保護するガラスです（消耗品）。
⑥	スポット径	レーザーが焦点位置で集光される集光径です。集光径は光ファイバのファイバ径と結像比により決まります。結像比は下に示した式にて算出されます。 結像比 = 出射レンズ焦点距離 ÷ 入射レンズ焦点距離

(2) FOL-30M

■ FOL-30M-70□□-□□AC (角型保護ガラス仕様)

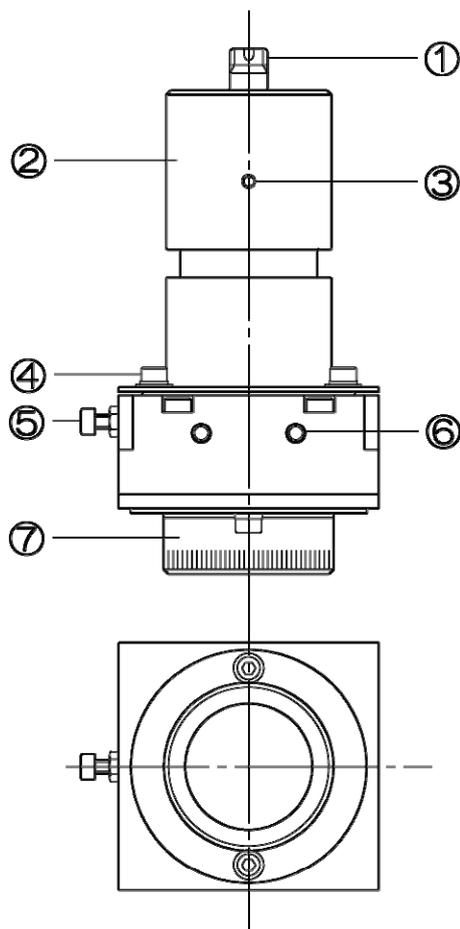


①	光ファイバ取付口	光ファイバを接続する取付口です。
②	ファイバホルダ	スライドさせることで、加工ピッチを調整できます。
③	内部部品固定ネジ	内部の部品を固定しているネジです。反対側にもう1つあります。このネジには絶対に触らないでください。
④	ピッチ調整ロックネジ	ファイバホルダを固定するネジです。反対側にもう1つあります。
⑤	エネルギーバランス調整ネジ	焦点部の2つのスポットのエネルギーバランスを調整します。

4. 各部の名称とそのはたらき

⑥	エネルギーバランスロックネジ	エネルギーバランスを調整する際に緩めます。
⑦	本体取付ネジ穴	本体を固定するためのネジ穴です。反対側にも2つあります。
⑧	保護ガラススライドつまみ	このつまみで保護ガラスをスライドさせます。
⑨	保護ガラスホルダ	レンズの汚れ防止用保護ガラスを取り付けるホルダです。
⑩	保護ガラスホルダ固定ネジ	保護ガラスホルダを固定するネジです。
⑪	加工ピッチ	加工するピッチです。

■ FOL-30M-70□□-□□QC (丸型保護ガラス仕様)

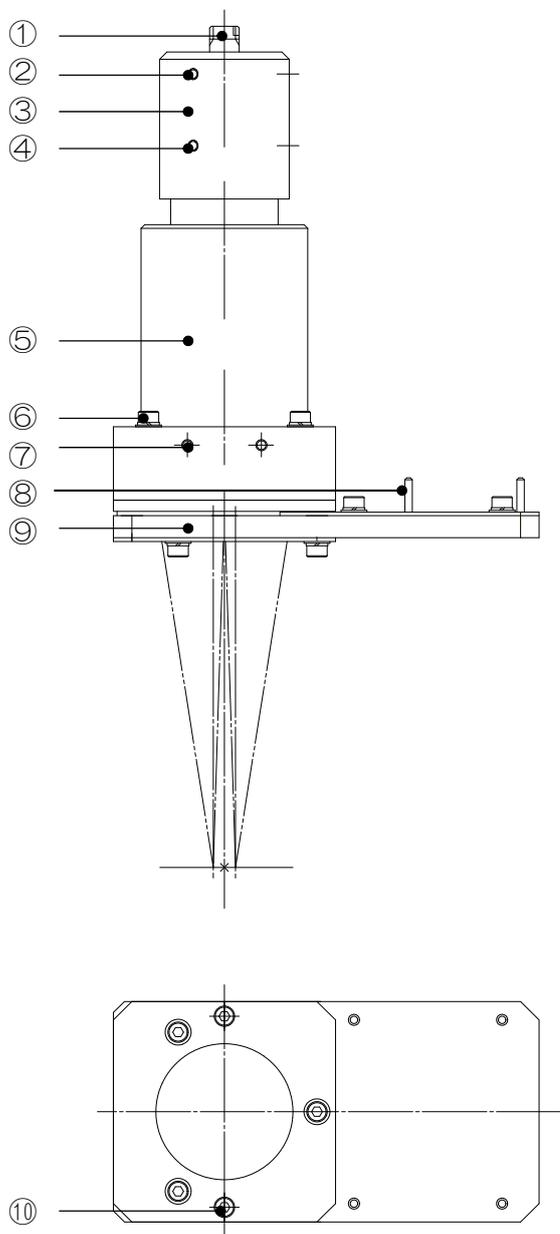


①	光ファイバ取付口	光ファイバを接続する取付口です。
②	ファイバホルダ	ファイバホルダ前後にスライドさせることで、加工ピッチを調整できます。
③	ピッチ調整ロックネジ	ファイバホルダを固定するネジです。反対側にもう1つあります。
④	エネルギーバランスロックネジ	エネルギーバランスを調整する際に緩めます。
⑤	エネルギーバランス調整ネジ	焦点部の2つのスポットのエネルギーバランスを調整します。
⑥	本体取付ネジ穴	本体を固定するためのネジ穴です。反対側にも2つあります。
⑦	保護ガラスホルダ	レンズの汚れ防止用保護ガラスを取り付けるホルダです。ローレット部を持ち、レーザー出口側から見て左方向に回して、取り外します。

4. 各部の名称とそのはたらき

(3) FOL-40M

■ FOL-40M-□□□□-□□AC (角型保護ガラス仕様)

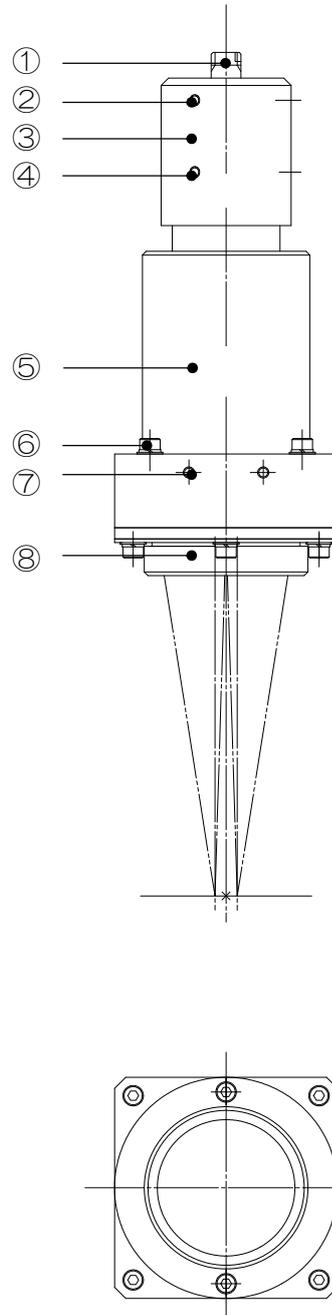


①	光ファイバ取付口	光ファイバを接続する取付口です。
②	内部部品固定ネジ	内部の部品を固定しているネジです。反対側にもう1つあります。このネジは絶対に緩めないでください。
③	ファイバホルダ	前後にスライドさせることで、加工ピッチを調整できます。
④	ピッチ調整ロックネジ	ファイバホルダを固定するネジです。反対側にもう1つあります。

4. 各部の名称とそのはたらき

⑤	レンズホルダ	エネルギーバランスを調整する際に移動します。
⑥	エネルギーバランスロックネジ	エネルギーバランスを調整する際に緩めます。
⑦	本体取付ネジ穴	本体を固定するためのネジ穴です。反対側にも2つあります。
⑧	保護ガラススライドつまみ	このつまみで保護ガラスをスライドさせます。
⑨	保護ガラスホルダ	レンズの汚れ防止用保護ガラスが入っています。レーザー出口側から見て反時計方向に回して取り外します。
⑩	保護ガラスホルダ固定ネジ	保護ガラスホルダを固定するネジです。

■ FOL-40M-□□□□-□□QC (丸型保護ガラス仕様)



①	光ファイバ取付口	光ファイバを接続する取付口です。
②	内部部品固定ネジ	内部の部品を固定しているネジです。反対側にもう1つあります。このネジは絶対に緩めないでください。
③	ファイバホルダ	前後にスライドさせることで、加工ピッチを調整できます。

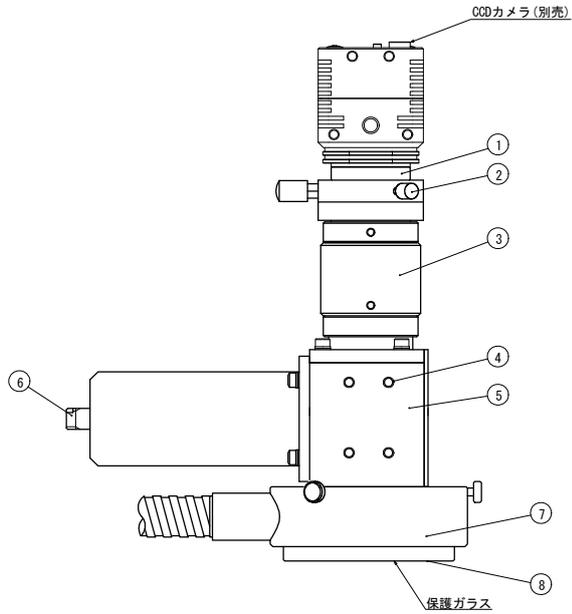
4. 各部の名称とそのはたらき

④	ピッチ調整ロックネジ	ファイバホルダを固定するネジです。反対側にもう1つあります。
⑤	レンズホルダ	エネルギーバランスを調整する際に移動します。
⑥	エネルギーバランスロックネジ	エネルギーバランスを調整する際に緩めます。
⑦	本体取付ネジ穴	本体を固定するためのネジ穴です。反対側にも2つあります。
⑧	保護ガラスホルダ	レンズの汚れ防止用保護ガラスが入っています。レーザー出口側から見て反時計方向に回して取り外します。

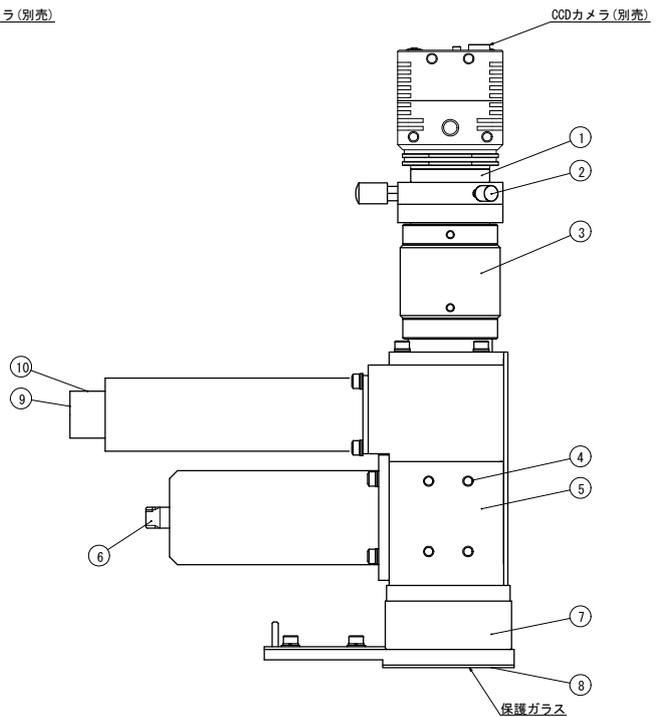
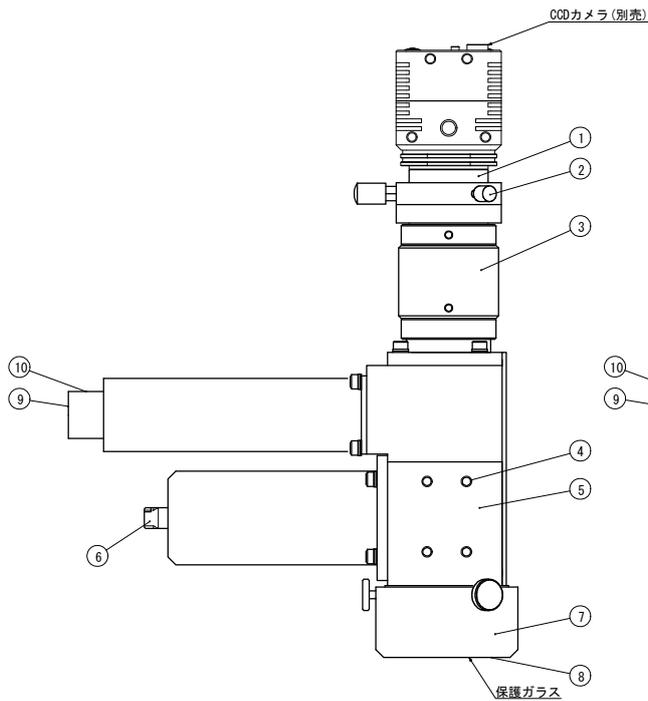
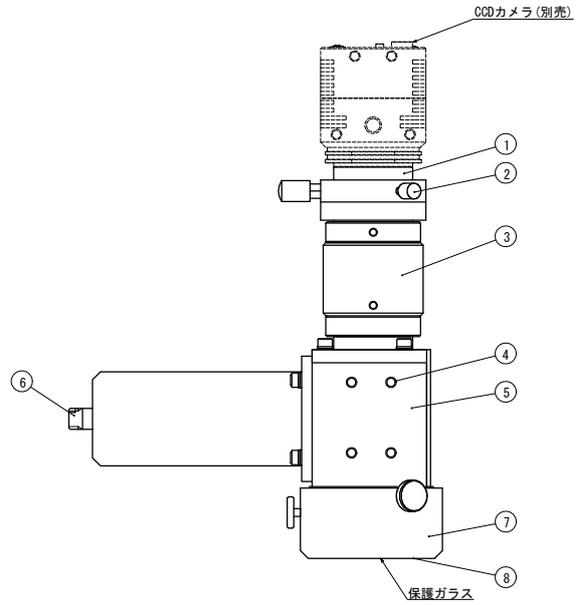
(4) FOC-30A

※ **FOC-30A-0000B** については、弊社までお問い合わせください。

**FOC-30A-003AB**

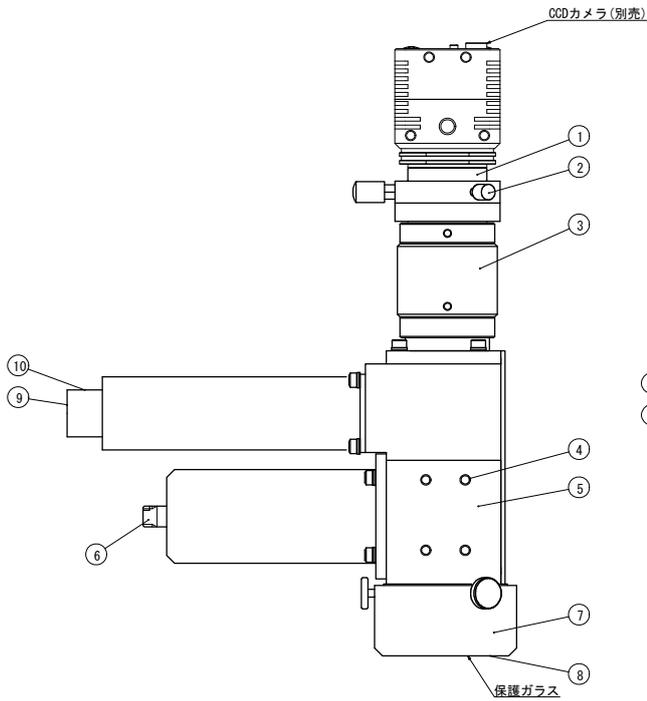


**FOC-30A-0003B/0007B**

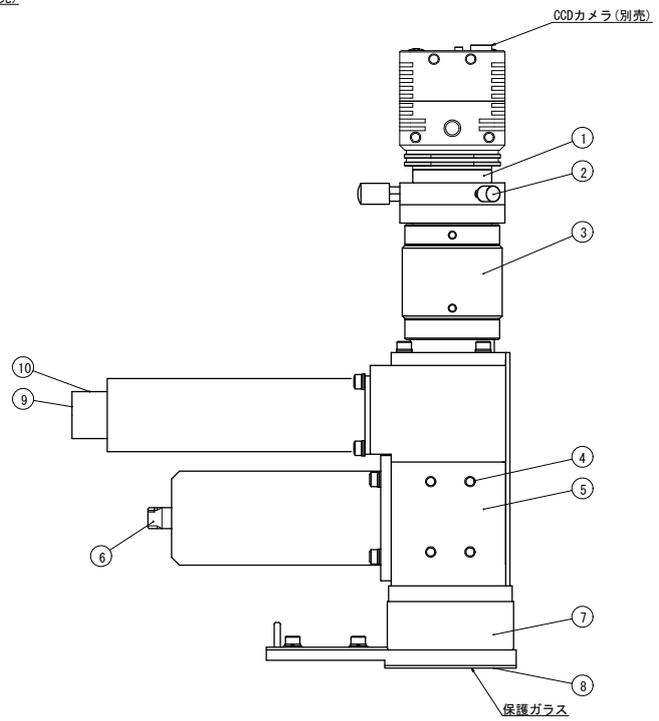


4. 各部の名称とそのはたらき

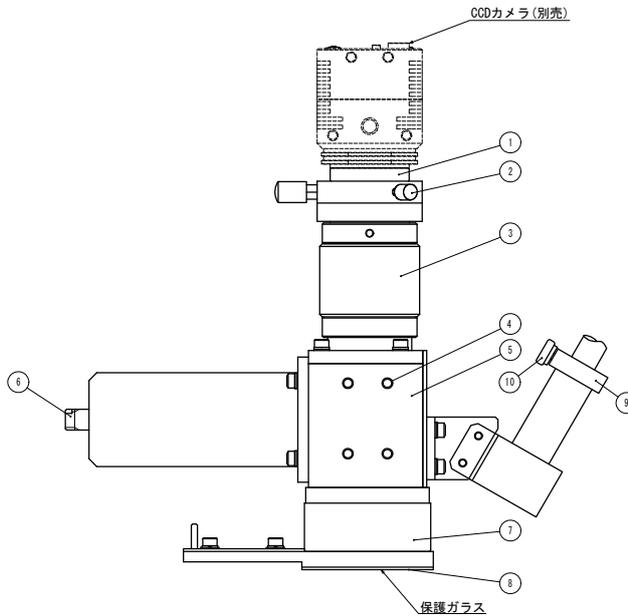
FOC-30A-0063B/0067B/STD



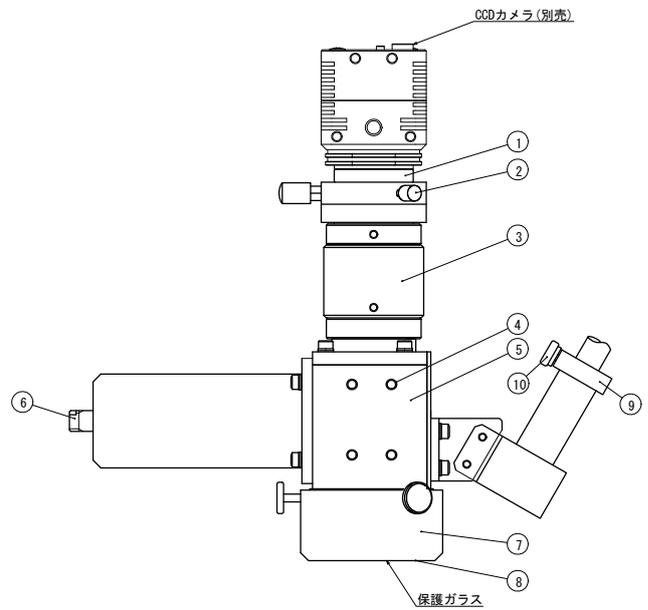
FOC-30A-0064B



FOC-30A-0044B/0048B



FOC-30A-0043B/0047B

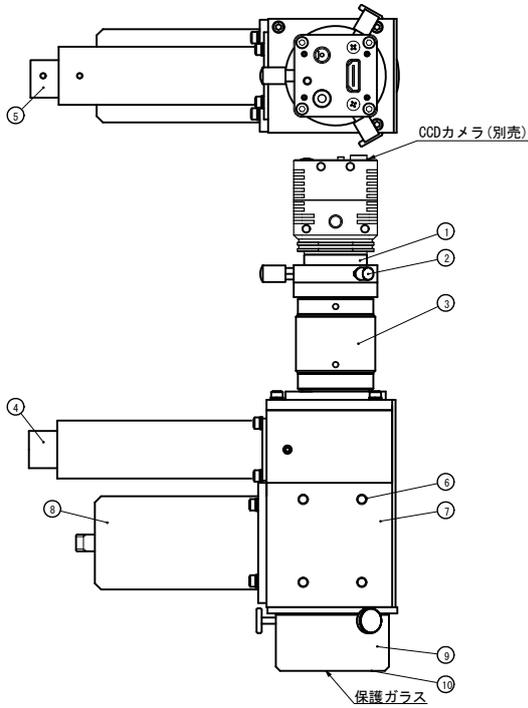


4. 各部の名称とそのはたらき

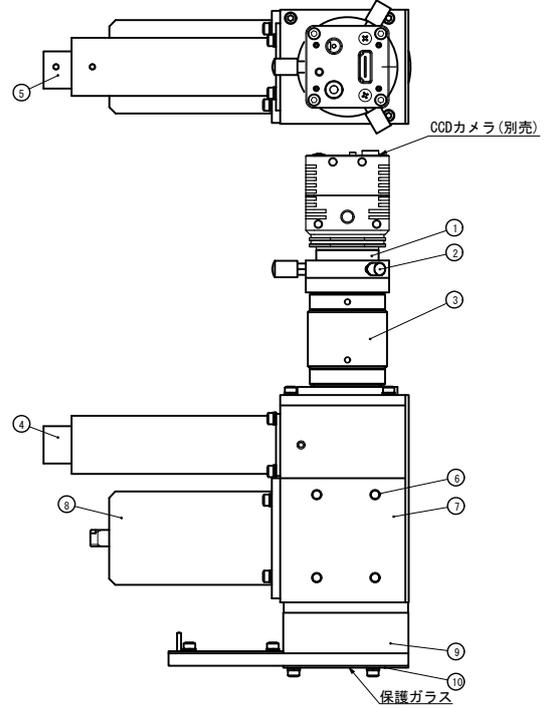
①	エクステンダレンズ	ビデオモニタ（別売）上の画面倍率を2倍または4倍にします。
②	レンズマウント調整ネジ	ビデオモニタ（別売）画像の位置合わせ（回転角、XY軸）に使用します。
③	焦点調整リング	CCD カメラ（別売）の焦点を合わせます。
④	本体取付ネジ穴	本体を固定するためのネジ穴です。
⑤	本体	中に折り返しミラーなどが入っています。
⑥	光ファイバ取付口	光ファイバを接続する取付口です。
⑦	出射レンズホルダ	出射レンズが入っています。
⑧	保護ガラスホルダ	レンズの汚れを防ぐ保護ガラスが入っています。
⑨	ライトガイド取付口	ライトガイドを接続する取付口です。 (ライトガイドは、製品の仕様により別売となる場合があります。)
⑩	ライトガイドロックネジ	ライトガイドを固定するネジです。

(5) FOC-40A

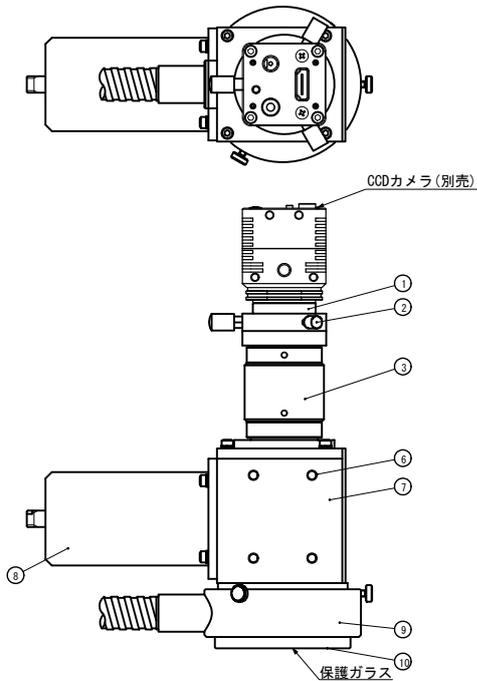
FOC-40A-0061B/0066B/STD



FOC-40A-0065B



FOC-40A-0032B



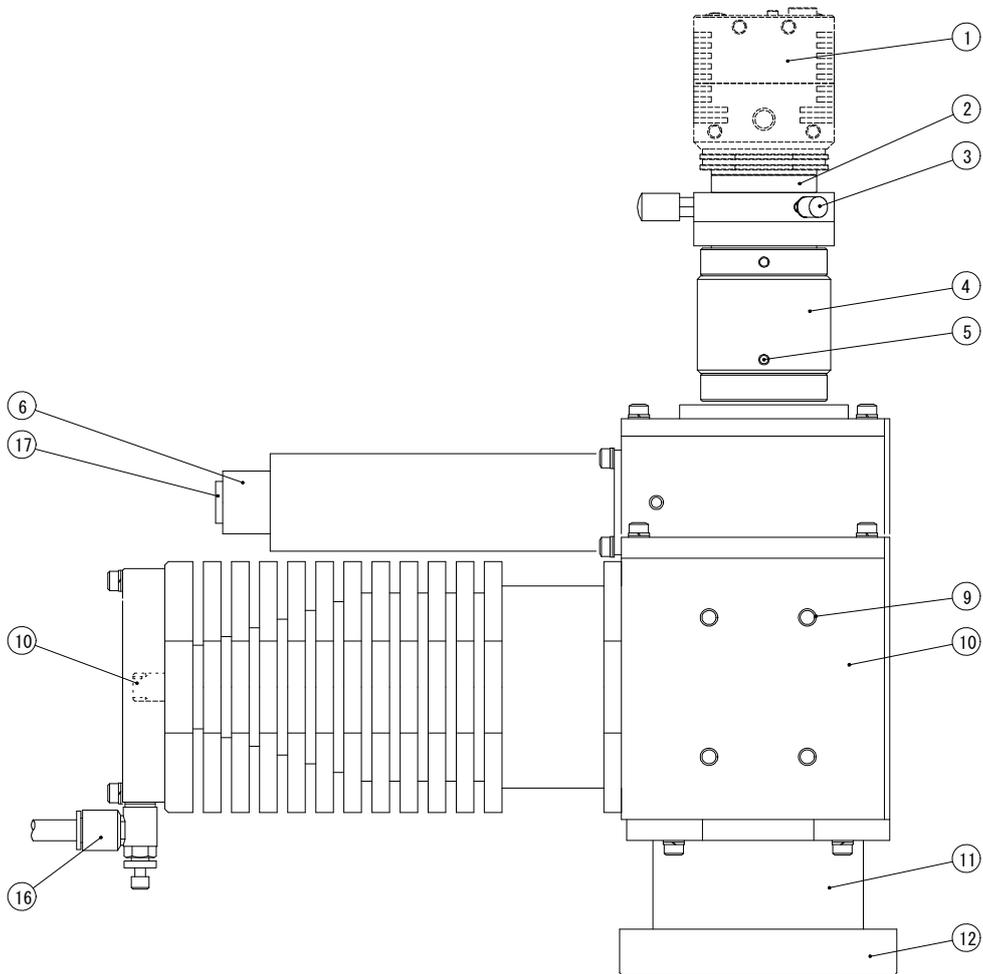
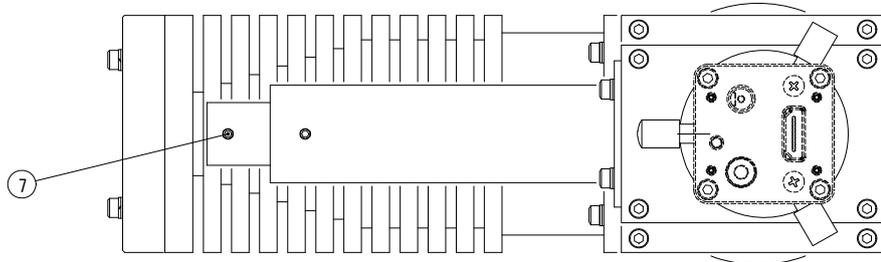
4. 各部の名称とそのはたらき

①	エクステンダレンズ	ビデオモニタの画面倍率を2倍にします。エクステンダレンズを外すと、ビデオモニタの画面倍率が等倍に戻ります。
②	レンズマウント調整ネジ	ビデオモニタ画像の位置合わせ（回転角、XY 軸）に使用します。
③	焦点調整リング	CCD カメラの焦点を合わせます。
④	ライトガイド接続口	ライトガイドを接続します。
⑤	ライトガイドロックネジ	ライトガイドを固定するネジです。
⑥	本体取付ネジ穴	本体を固定するためのネジ穴です。
⑦	本体	出射ユニットの本体です。折り返しミラーなどが内蔵されています。
⑧	光ファイバ取付口	光ファイバを接続する取付口です。
⑦	出射レンズホルダ	出射レンズが入っています。
⑧	保護ガラスホルダ	レンズの汚れを防ぐ保護ガラスが入っています。

(6) FOC-50A

■ FOC-50A-0060B/STD (丸型保護ガラス仕様)

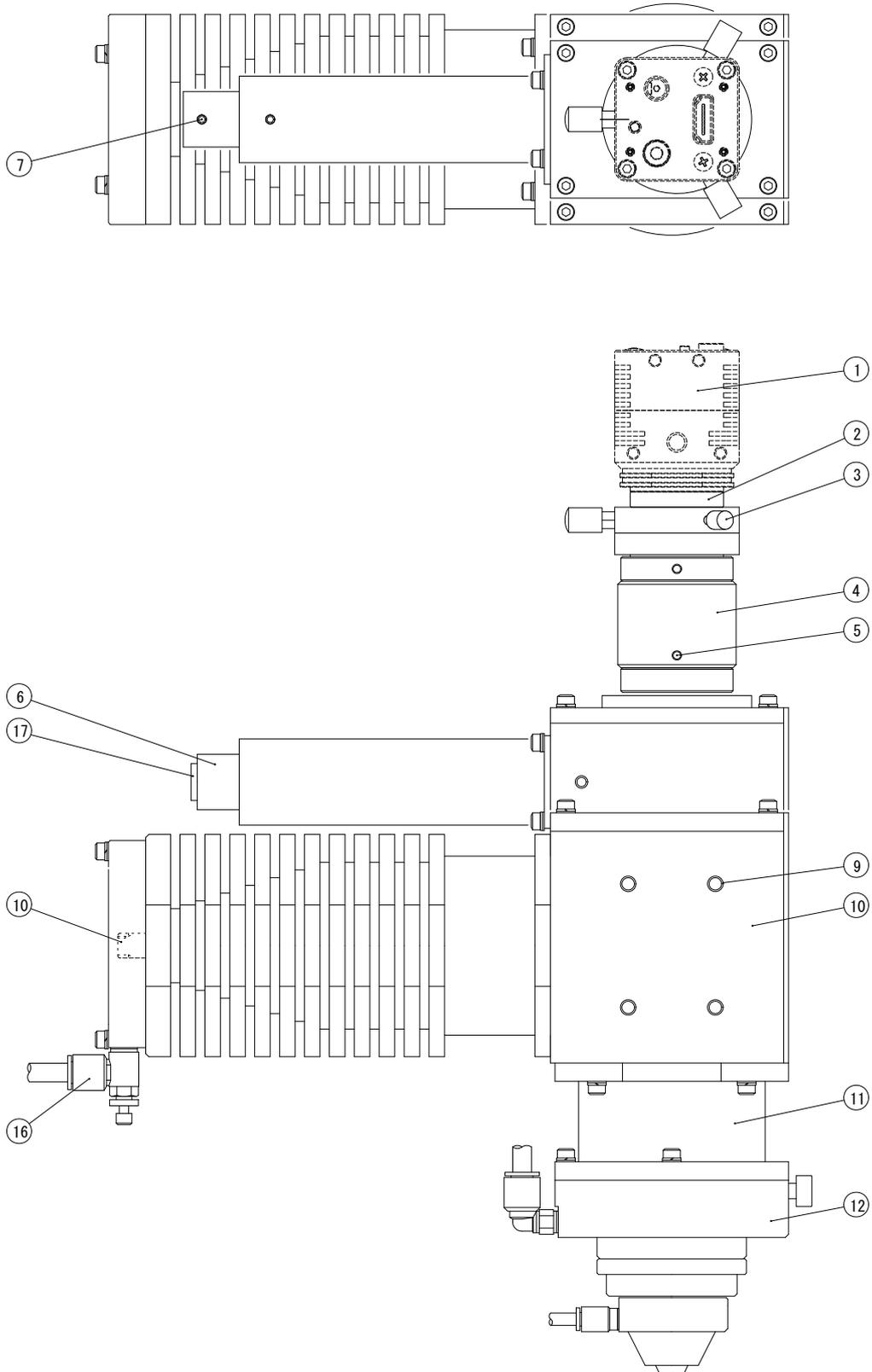
※当社推奨品の CCD カメラ STC-HD□□□DV を組み付けた状態



4. 各部の名称とそのはたらき

■ FOC-50A-0060B (オプション：ノズルユニット仕様)

※当社推奨品の CCD カメラ STC-HD□□□DV を組み付けた状態



4. 各部の名称とそのはたらき

①	CCD カメラ (別売)	固定映像素子 (CCD) を用いたカラーテレビカメラです。
②	エクステンダレンズ	このレンズを使用して、ビデオモニタ上の画面倍率を 1.5 倍にします。
③	レンズマウント調整ネジ	ビデオモニタ画像の位置合わせ (回転角、XY 軸) に使用します。
④	画像焦点補正リング	映像のピントを合わせます。
⑤	画像焦点補正リング固定ネジ	映像のピントを合わせた後、その位置を固定するネジです。
⑥	ライトガイド取付口	ライトガイドを接続する取付口です。
⑦	ライトガイドロックネジ	ライトガイドを固定するネジです。
⑧	本体取付ネジ穴	本体を固定するためのネジ穴です。
⑨	本体	中に折り返しミラーなどが入っています。
⑩	光ファイバ取付口	光ファイバを接続する取付口です。
⑪	出射レンズホルダ	出射レンズが入っています。
⑫	保護ガラスホルダ (別売)	レンズの汚れを防ぐ保護ガラスが入っています。ノズルユニット仕様の場合、保護ガラスホルダはノズルユニットの中に含まれます。ノズルユニットを使用しない場合は、丸型保護ガラスが必要になります。
⑬	ノズルユニット (別売)	ワークにアシストガスを吹きつけるためのノズルユニットです。
⑭	ノズル冷却用エア配管取付口	ノズルを冷却するためのエアを注入する配管の取付口です。
⑮	アシストガス配管取付口	アシストガスを注入する配管の取付口です。
⑯	ファイバコネクタ冷却用エア配管取付口	ファイバコネクタ部を冷却するためのエアを注入する配管の取付口です。
⑰	プラグ	照明仕様なしの場合に取り付けます。

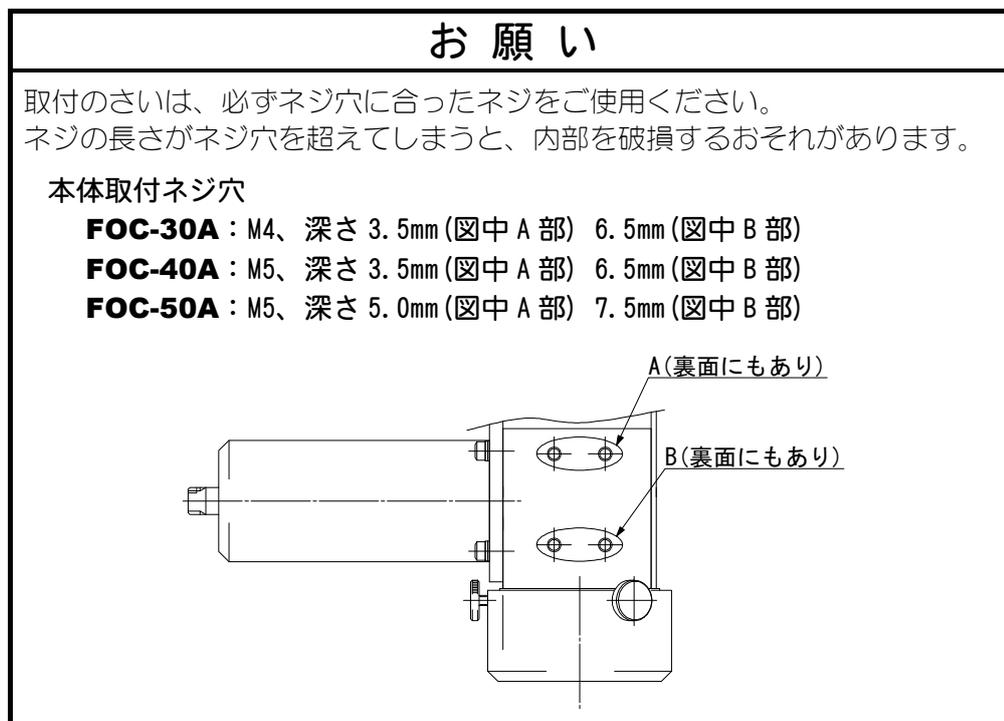
# 5. 接続

## (1) FOL シリーズ

- 1) **15. 外観図**の取り付け部をご参照ください。
- 2) W. D. は、レンズなどの加工精度および組立精度によって、±3mm 程度、もしくはそれ以上の公差を持っています。加工条件によっては、取り付け後に調整が必要になります。

## (2) FOC シリーズ

- 1) [本体取付ネジ穴] を用い、[本体] を固定します。



- 2) 光ファイバを [光ファイバ取付口] に接続します。  
※詳細の取り付け方法は **6. 光ファイバの接続**をお読みください。

### 【別売品のカメラ、照明を使用する場合】

- 3) カメラの場合、ビデオモニタと [CCD カメラ] をケーブルで接続します。
- 4) ハロゲン照明の場合、ライトガイドを [ライトガイド接続口] に接続し、[ライトガイドロックネジ] で固定します。リングライトガイドの場合は [出射レンズホルダ] に接続し、[ライトガイドロックネジ] で固定します。ライトガイドのもう一方の端は、光源装置に接続してください。

LED 照明の場合、照明光源を出射ユニットの [ライトガイド接続口] に直接取り付けてください。その後、 [ライトガイドロックネジ] で固定します。

## 6. 光ファイバの接続

### (1) 注意事項

出射ユニット側の光ファイバの接続方法について説明します。

#### 警告

- 本作業は当社サービスマンからの教育を必ず受けてください。
- 作業を始める前に、必ずレーザー装置の電源を切ってください。

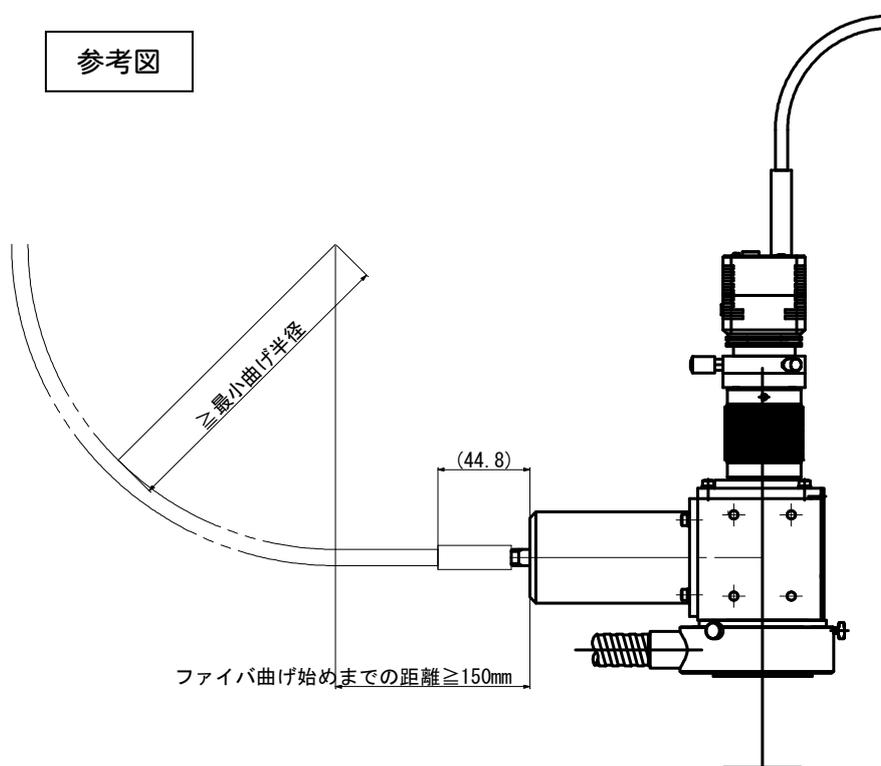
⇒ 入射ユニット側に接続されている光ファイバは取り外さないでください。取り外しが必要な場合は、当社までお問い合わせください。

#### 【設置に関するご注意】

⇒ 出射ユニットに接続する際は最小曲げ半径（下表）以内の接続を行ってください。

コア径	最小曲げ半径
φ 0.1、0.2、0.3、0.4mm	100mm
φ 0.6mm	150mm
φ 0.8mm	200mm

#### 参考図



下表の型式のいずれかであることをご確認ください。  
 また、光ファイバには各レーザ装置によって使用可能なレーザ出力に制限があります。  
 必ずご使用のレーザ装置の取扱説明書を併せてご確認ください。

型式説明：ST200MT 5m  
 └─ ファイバコア径 (μm)  
 └─ SI タイプ

型式				
ST200MT 5m	ST300MT 5m	ST400MT 5m	ST600MT 5m	ST800MT 5m
ST200MT 10m	ST300MT 10m	ST400MT 10m	ST600MT 10m	ST800MT 10m
ST200MT 15m	ST300MT 15m	ST400MT 15m	ST600MT 15m	ST800MT 15m
ST200MT 20m	ST300MT 20m	ST400MT 20m	ST600MT 20m	ST800MT 20m

型式説明：SIH-02CA 5m  
 └─ ファイバコア (例：02/200μm、04/400μm)  
 └─ SI タイプ

型式				
SIH-02CA 5m	SIH-03CA 5m	SIH-04CA 5m	SIH-06CA 5m	SIH-08CA 5m
SIH-02CA 10m	SIH-03CA 10m	SIH-04CA 10m	SIH-06CA 10m	SIH-08CA 10m
SIH-02CA 15m	SIH-03CA 15m	SIH-04CA 15m	SIH-06CA 15m	SIH-08CA 15m
SIH-02CA 20m	SIH-03CA 20m	SIH-04CA 20m	SIH-06CA 20m	SIH-08CA 20m

## (2) 清掃、接続方法

### 【準備するもの】

指サックまたは手袋 (パウダーフリー) / エアブロー (ガスタイプ) / 端面チェッカー / レンズクリーニングペーパー / ハイパークリーン (EE-3310) / 照明 / クリーンブース

### 【作業中のご注意】

- ⇒ 作業には指サックまたは手袋 (パウダーフリー) を着用してください。
- ⇒ 作業中に光ファイバに衝撃を与えたり、最小曲げ半径以下に曲げたりしないよう注意してください。

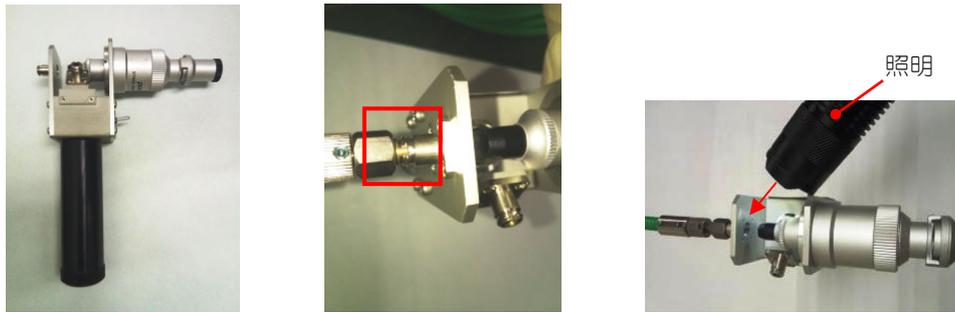
### 【作業手順】

#### 1. 光ファイバ端面のクリーニングをする

- 1) 光ファイバの先端からキャップを外します。
  - ⇒ 外したキャップはきれいな場所で保管してください。汚れたキャップを再度取り付けると、焼けの原因になります。



- 2) 端面チェッカー側の溝と光ファイバ側のツメを合わせて、端面チェッカーに光ファイバを取り付け、斜め方向から照明光を当てます。



- 3) 端面チェッカーを覗き、端面に汚れやほこりがあるか確認します。端面に汚れやほこりがない場合は、手順2へ進みます。
- 4) 汚れやほこりがある場合は、エアブローで除去します。その後、再度端面を確認します。



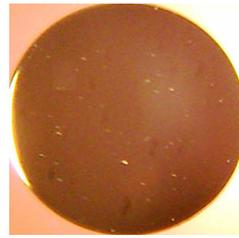
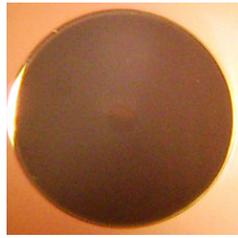
- 5) エアブローで取れない汚れやほこりがある場合は、レンズクリーニングペーパーにハイパークリーン (EE-3310) を付けて、ファイバ端面に当て、横に引いて拭き取ります。



- 6) 再度端面チェッカーにて端面を確認し、汚れ、ほこり、拭き残し跡がある場合は上記項目を繰り返します。



6. 光ファイバの接続

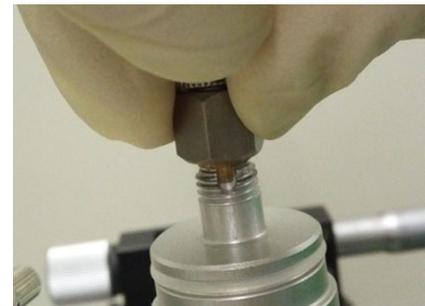
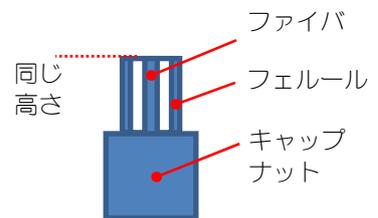


- 7) 汚れ、ほこり、拭き残し跡がないことを確認し、出射ユニットに取り付けます（手順2）。

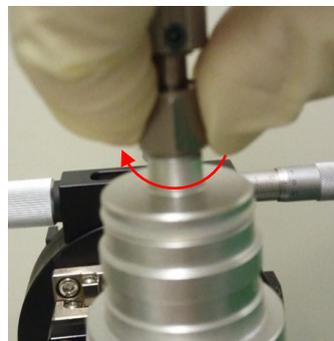
## 2. 光ファイバを接続する

- 1) 光ファイバのプラグに付いているツメを、出射ユニット側の溝に合わせて差し込みます。

⇒ このとき、ファイバ端面が出射ユニットのファイバ差し込み口に接触しないよう慎重に作業してください。ファイバ端面とフェルールは同じ高さになっています。

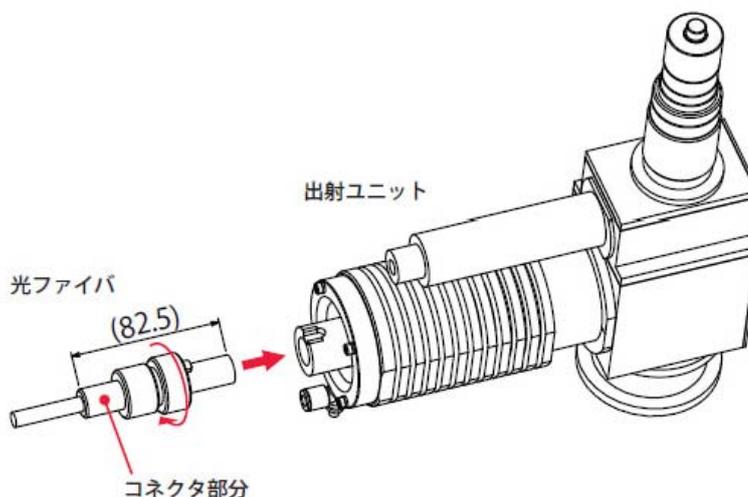


- 2) プラグ外側のキャップナットを矢印の方向へ回して固定します。  
 ⇒ キャップナットは工具を使わずに手で強く締めてください。  
 ⇒ コネクタ部は曲がりません。無理な力をかけないように注意してください。



### (3) 特殊光ファイバの接続 (FOC-50A のみ)

(1) **注意事項**に記載のタイプ以外の光ファイバは、下図のとおり取り付けを行います。外形サイズが異なりますが、基本の取り付け方法は同じです。



- 1) **(1) 注意事項**と同様に、ファイバのツメとホルダの溝と合わせて接続を行います。  
図の矢印方向に回すことで、ファイバをホルダに固定することができます。
- 2) 本ファイバは高出力のレーザーにて用いるものであるため、ファイバの冷却が必要になります。  
冷却用のエアチューブをファイバコネクタ冷却用エア配管取付口に接続し、溶接のさいは、必ず冷却用エアを供給し、ファイバコネクタ部を冷却してください。

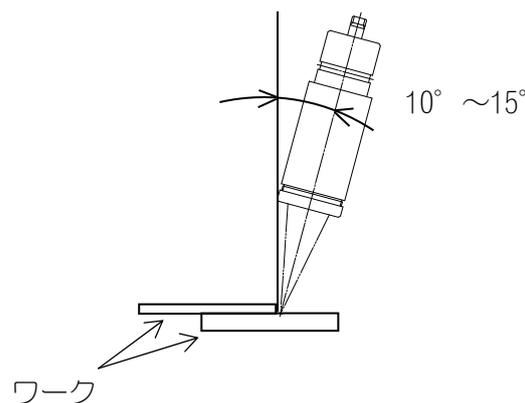
#### お願い

ファイバコネクタ冷却用エアは、圧力 1MPa 以下で供給してください。  
既定値以上の圧力でエアを供給した場合、配管部品を破損するおそれがあります。

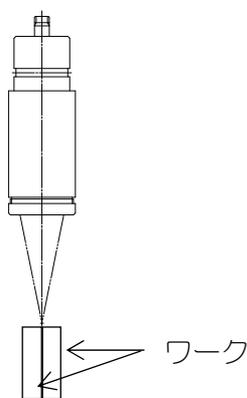
# 7. 照射角度

## (1) FOL シリーズ

ワークの材質が、アルミ系、銅系などの高反射材の場合、出射ユニットをワークに対し垂直にして使用すると、レーザー反射光によりファイバ端面が焼損するおそれがあります。出射ユニットを  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$  傾けて使用してください。



また、下図のような垂直照射が必要な場合は、**6. 光ファイバの接続**に掲載されている光ファイバを使用し、下表に示すレーザー出力制限の範囲内で作業を行ってください。



許容レーザー出力

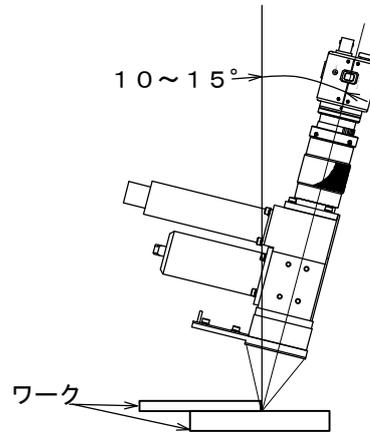
出射ユニット	レーザー出力制限
<b>FOL-10</b>	25W 以下
<b>FOL-20</b>	25W 以下
<b>FOL-30</b>	50W 以下
<b>FOL-40</b>	50W 以下
<b>FOL-50</b>	200W 以下
<b>FOL-50 (空冷) ※</b>	350W 以下

※**FOL-50** 空冷の場合は反射光によりコリメータ発熱の可能性があります。そのため、付属の冷却用エア配管取付口にエア流してください。

適応チューブ径：外径  $\phi 6\text{mm}$   
 推奨空気圧 0.3MPa (3kg/cm<sup>2</sup>) 以上  
 0.7MPa (7kg/cm<sup>2</sup>) 以下

(2) FOC シリーズ

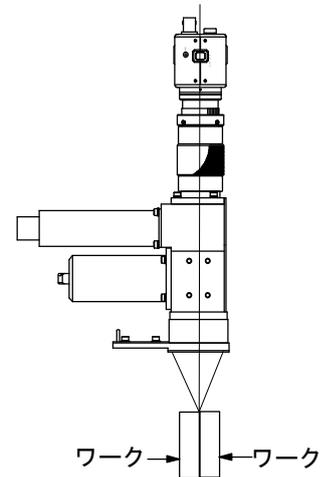
ワークが、アルミ系、銅系などの高反射性を示す材料の場合、出射ユニットをワークに垂直にして使用すると、レーザー反射光がファイバ端面を焼損するおそれがあります。出射ユニットを  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$  傾けてご使用ください。



また、右図のような垂直照射が必要な場合は、**6. 光ファイバの接続**に掲載されている光ファイバを使用し、下表に示すレーザー出力制限の範囲内で操作してください。

許容レーザー出力

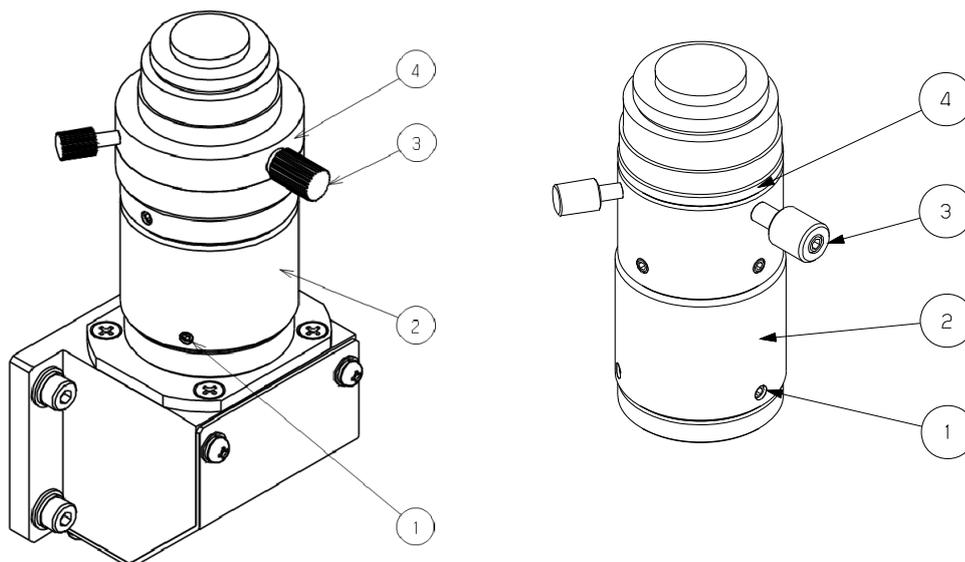
出射ユニット	レーザー出力制限
<b>FOC-30A</b>	50W 以下
<b>FOC-40A</b>	50W 以下
<b>FOC-50A</b>	50W 以下



## 8. CCD カメラの位置調整

### お願い

- 照明の調整については、光源装置の取扱説明書をお読みください。
- CCD カメラのシャッタ速度や電子ラインの調整については、CCD カメラの取扱説明書をお読みください。



### (1) 画像焦点合わせ

- 1) 画像焦点補正リング固定ネジ①を緩めます。
- 2) 画像焦点補正リング②を回し、映像のピントを合わせます。
- 3) 画像焦点補正リング固定ネジ①を締め、固定してください。

### (2) 加工物位置（回転角）合わせ

- 1) CCD XY 回転調整部の調整ツマミ③を緩めます。
- 2) 加工物が正しく見えるように CCD XY 回転調整部④を回転させ、位置を合わせてください。

### お願い

CCD カメラを回しすぎると、ケーブルがねじれ、断線のおそれがあります。  
1 回転以内で位置合わせを行ってください。

- 3) CCD XY 回転調整部の調整ツマミ③を締めます。

### (3) ビデオモニタ画像の位置合わせ

- 1) CCD XY 回転調整部の調整ツマミ③を緩めます。
- 2) レーザの加工点またはガイド光がビデオモニタの中心になるように、CCD XY 回転調整部の調整ツマミを回して調整します。
- 3) CCD XY 回転調整部の調整ツマミ③を締めます。

## 9. ピッチ調整 (FOL-□□M のみ)

**FOL-□□M** は出荷後 2 点のスポット径が均一になるように調整され出荷されます。

万が一この均一なスポットが 2 点非対称の状況となった場合は、以下の手順にて調整することが可能です。

### (1) ピッチ調整

お願い

ピッチを調整するとワークディスタンスも変わります。  
ファイバホルダは 360° 回転します。

- 1) 2 か所あるピッチ調整ロックネジを緩めます。
- 2) ファイバホルダをスライドさせ、希望するピッチに合わせます。
- 3) ファイバ取付口方向にスライドさせるとピッチがせばまり、反対方向にスライドさせると広くなります。
- 4) ピッチ調整ロックネジを固定します。

### (2) エネルギーバランス調整

- 1) エネルギーバランスロックネジを緩めます。
- 2) エネルギーバランス調整ネジのロックナットを緩めます。
- 3) エネルギーバランス調整ネジを動かし、2 つの加工点のエネルギーバランスが適切になるように調整します。
- 4) エネルギーバランス調整ネジでエネルギーバランスを調整できない場合は、ファイバホルダを少しずつ回転させてください。(※)
- 5) ロックナットを締めます。(※)
- 6) エネルギーバランスロックネジを締めます。

※手順 4)、5) は **FOL-40 シリーズ** には搭載されていません。省略してください。

# 10. 保護ガラスの交換

## (1) FOL シリーズ

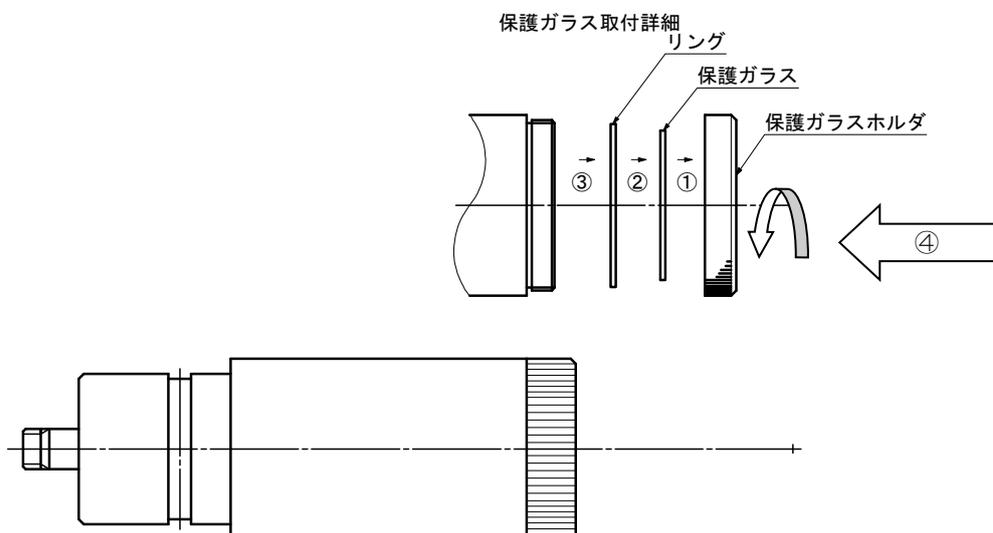
お願い

出射面が上方に向いているなど、出射ユニットの取付位置により保護ガラスの交換が困難な場合は、別売品のスライド式保護ガラスホルダの使用をお勧めします。スライド式保護ガラスホルダについての詳細は、**13. オプション品**を参照してください。

- 1) 保護ガラスホルダはネジによって固定されています。ホルダからリングと保護ガラスを外すときは、ホルダの外側④から軽く押してください。
- 2) 保護ガラスを取り付けるときは、リングを③側から軽く押し、保護ガラスと保護ガラスホルダを押さえてください。
- 3) 最後に保護ガラスホルダを手で締めてください。

※ 注意事項

保護ガラスを交換するさいには、ビニール製の手袋を着用してください。保護ガラスが破損したさいに手を保護すると同時に、指紋や汚れがガラスに付くのを防ぎます。

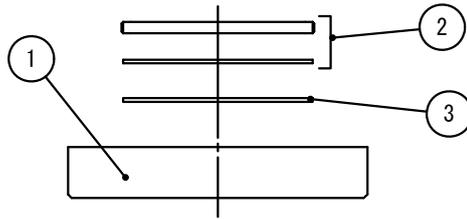


## (2) FOC シリーズ

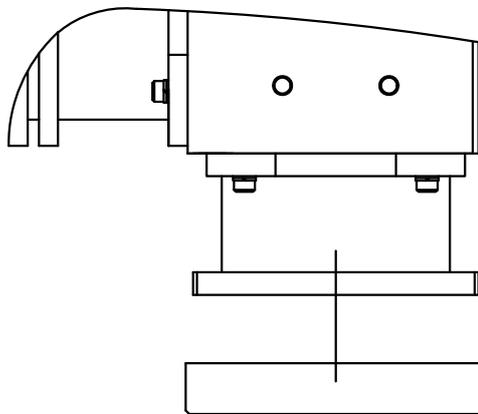
※ **FOC-50A-STD** を除き、保護ガラスと保護ガラスホルダは別売（オプション）です。

## 【丸型保護ガラスホルダ（オプション）をお使いの場合】

- 1) 保護ガラスホルダ①から、ネジリング・デルリンリング②を取り外します。
- 2) 保護ガラスホルダ①に保護ガラス③を入れ、ネジリング・デルリンリング②で固定します。



- 3) 出射ユニットに丸型保護ガラスホルダ①をねじ込み、しっかりと取り付けます。



# 11.仕様

## (1) FOL-□□A

型式		結像比	W. D. (mm) 公差±3mm	保護ガラス
FOL-10A-	4040-STD	1.0	33.4	φ10 両面 AR
	4060-STD	1.5	54.0	
	4070-STD	1.75	64.3	
FOL-20A-	5050-STD	1.0	42.6	φ20 両面 AR
	5060-STD	1.2	52.9	
	5070-STD	1.4	63.4	
	5080-STD	1.6	73.6	
	7070-STD	1.0	61.8	
FOL-30A-	7050-STD	0.7	39.2	φ30 両面 AR
	7070-STD	1.0	60.3	
	7080-STD	1.1	70.7	
	70100-STD	1.4	91.5	
	70120-STD	1.7	112.1	
	10050D-STD	0.5	36.9	
	10070-STD	0.7	60	
	100100-STD	1.0	91.2	
	100120-STD	1.2	111.8	
	100150-STD	1.5	142.8	
	7070-AB	1.0	57	角型 30x76 AR
	70100-AB	1.4	87	
	7050-QB	0.7	36	φ30 コートなし
	7070-QB	1.0	57	
	7080-QB	1.1	66.5	
	70100-QB	1.4	87	
	10070-QB	0.7	56	
100100-QB	1.0	87		

## FOL/FOC シリーズ

型式		結像比	W. D. (mm) 公差±3mm	保護ガラス
<b>FOL-40A-</b>	<b>7070D-STD</b>	1.0	58.5	φ40 両面 AR
	<b>7070-STD</b>	1.0	58.4	
	<b>70100-STD</b>	1.4	90.0	
	<b>70120-STD</b>	1.7	110.8	
	<b>70150-STD</b>	2.14	142.4	
	<b>10070D-STD</b>	0.7	58.5	
	<b>100100-STD</b>	1.0	90.2	
	<b>100100D-STD</b>	1.0	85.7	
	<b>12060D-STD</b>	0.5	44.8	
	<b>7070-AAC</b>	1.0	55	角型 40x100 AR
	<b>8060D-AAC</b>	0.85	40	
<b>100100D-AAC</b>	1.0	81		
<b>FOL-50A-</b>	<b>120120</b>	1.0	—	—
	<b>120D120D-STD</b>	1.0	105.9	φ50 両面 AR
	<b>120D160D-STD</b>	1.3	144.8	

※W. D. : 保護ガラスホルダからワークまでの距離

※結像比: 値が小さいほど、小さなスポット径が得られます。ただし、その場合 W. D. は短くなります。

(2) FOL-30M

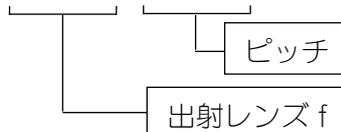
① レンズユニット

型式	焦点距離 (mm)	W. D. (約 mm)	ピッチ (mm) (0.1mm 単位で選択)	保護ガラス形状
FOL-30M-	7070-□□AC	70	59	角型
	7080-□□AC	80	70	
	70100-□□AC	100	91	
	7070-□□QC	70	54	丸型
	7080-□□QC	80	65	
	70100-□□QC	100	86	

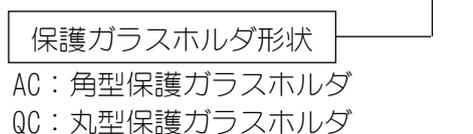
※W. D. … 保護ガラスホルダからワークまでの距離  
 ※W. D. はピッチ調整のため、変化する場合があります。

【型式の見方】

FOL-30M-70□□-□□AC/QC



FOL-30M-7070-1.0□□



② 外形寸法

53 (W) × 98 (L) × 107 (H) mm (突起部含まず)

③ 質量

約 400g

(3) FOL-40M

① レンズユニット

型式		焦点距離 (mm)	W. D. (約 mm)	ピッチ (mm) (0.1mm 単位で選択)	保護ガラス形状
FOL-40M-	100100-□□AC	100	88.7	0.4~17.5 (公差±0.1)	角型
	100100-□□QC	100	86.9		丸型

※W. D. … 保護ガラスホルダからワークまでの距離

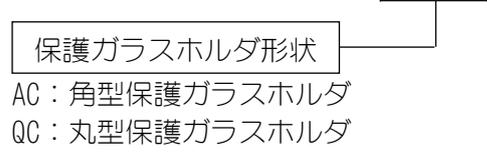
※W. D. はピッチ調整のため、変化する場合があります。

【型式の見方】

FOL-40M-100□□-□□AC/QC



FOL-40M-100100-1.0□□



② 外形寸法

60 (W) × 60 (L) × 142 (H) mm (突起部含まず)

③ 質量

約 500g

(4) FOC-30A/40A

① 本体

型式	保護ガラス	照明	レンズ ユニット	
FOC-30A-	<b>003AB</b>	リング照明対応丸型形状/ φ59.3x2t AR コート付き	リング照明対応 (φ75) (照明光源ハロゲン付き)	FOC-L30 シリーズ
	<b>0003B</b>	丸型形状/φ29.8x1t(mm) コートなし	非対応	
	<b>0007B</b>	丸型形状/φ29.8x1t(mm) AR コート付き	非対応	
	<b>0043B</b>	丸型形状/φ29.8x1t(mm) コートなし	サイド照明対応 (照明光源ハロゲン付き)	
	<b>0044B</b>	角型形状/30x76x1t(mm) コートなし	サイド照明対応 (照明光源ハロゲン付き)	
	<b>0047B</b>	丸型形状/φ29.8x1t(mm) AR コート付き	サイド照明対応 (照明光源ハロゲン付き)	
	<b>0048B</b>	角型形状/30x76x1t(mm) AR コート付き	サイド照明対応 (照明光源ハロゲン付き)	
	<b>0063B</b>	丸型形状/φ29.8x1t(mm) コートなし	落射対応 (照明光源ハロゲンなし)	
	<b>0064B</b>	角型形状/30x76x1t(mm) コートなし	落射対応 (照明光源ハロゲンなし)	
FOC-40A-	<b>0032B</b>	リング照明対応丸型形状/ φ59.3x2t コートなし	リング照明対応 (φ75) (照明光源ハロゲン付き)	FOC-L40 シリーズ
	<b>0061B</b>	丸型形状/φ40x1t(mm) コートなし	落射対応 (照明光源ハロゲンなし)	
	<b>0065B</b>	角型形状/40x100x1t(mm) コートなし	落射対応 (照明光源ハロゲンなし)	
	<b>0066B</b>	丸型形状/φ40x1t(mm) AR コート付き	落射対応 (照明光源ハロゲンなし)	

② レンズユニット (別売品)

型式		焦点距離 (mm)	W. D. (約 mm) ±3mm		
			丸型保護ガラス		角型保護 ガラス
			サイド・落射 照明	リング照明 (φ75)	
FOC-L30-	□□□050	50	43	42	39
	□□□060	60	54	53	50
	□□□070	70	64	63	60
	□□□100	100	95	94	91
	□□□120	120	116	115	112
	□□□150	150	147	146	143
	□□□050D	50	39	38	35
	□□□070D	70	58	57	54
	□□□100D	100	90	89	87
FOC-L40-	□□□070	70	—	—	58
	□□□100	100	—	—	90
	□□□120	120	—	—	111
	□□□070-S	70	62	—	—
	□□□100-S	100	94	—	—
	□□□120-S	120	115	—	—
	□□□120D-S	120	110	—	—

※W. D. : 保護ガラスホルダからワークまでの距離

③ 保護ガラス

	リング照明φ75	丸型	角型
<b>FOC-30A</b>	59.3×2t	φ29.8×1t	30×76×1t
<b>FOC-40A</b>	59.3×2t	φ40×1t	40×100×1t

※各装置には、保護ガラスが1枚組み込まれています。

④ 質量

約1.0~2.5kg ※レンズユニットに応じて変わります。

(5) FOC-50A

① 本体

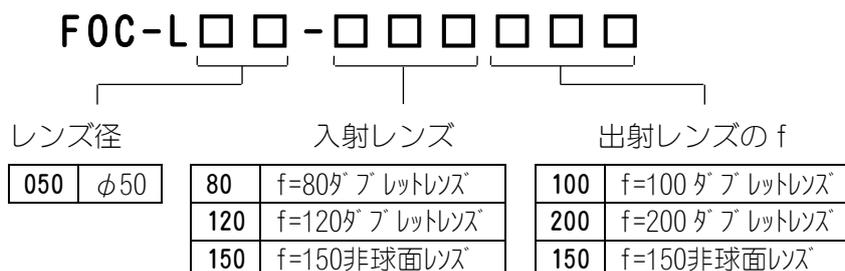
型式	照明	レンズユニット
<b>FOC-50A-0060B</b>	対応 (別途照明光源)	FOC-L50 シリーズ

② レンズユニット (別売品)

型式	W. D. (約 mm)
<b>FOC-L50-</b> □□□ <b>100(D)</b>	85
□□□ <b>120(D)</b>	105
□□□ <b>200(D)</b>	187.3

※W. D. : 出射レンズホルダ (丸型保護ガラス) からワークまでの距離

【レンズユニットの型式の見方】



※入射レンズ：ファイバより出射されたレーザービームを、平行なビームに修正するレンズ

※出射レンズ：入射レンズで平行になったビームを、焦点において最小のスポット径に絞るレンズ

※FOC-L50 シリーズは基本ダブレットレンズ、非球面レンズを使用しております。

# 12. 使用環境

周囲温度： 5～50℃

相対湿度： 80%RH 未満

使用環境： 出射ユニット保持部や光ファイバ接続部が、振動や衝撃によって緩まないことを確認して取り付けてください。また、粉塵やオイルミストの多い場所では、保護ガラスの消耗が早くなるのでご注意ください。

# 13. オプション品

## (1) スライド式保護ガラスホルダ

**FOL-30A** および **FOL-40A** タイプの出射ユニットには、保護ガラスの交換が簡単に行えるスライド式保護ガラスホルダを取り付けることができます。

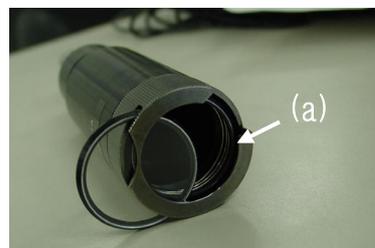
レンズ径	型式	部品内訳	保護ガラス
φ30	<b>A-05096-001</b>	・保護ガラスホルダ 1個 ・保護ガラスガイド 1個	<b>14. 消耗品</b> 記載
φ40	<b>A-05096-002</b>	・保護ガラス 1枚	

### 【取付方法】

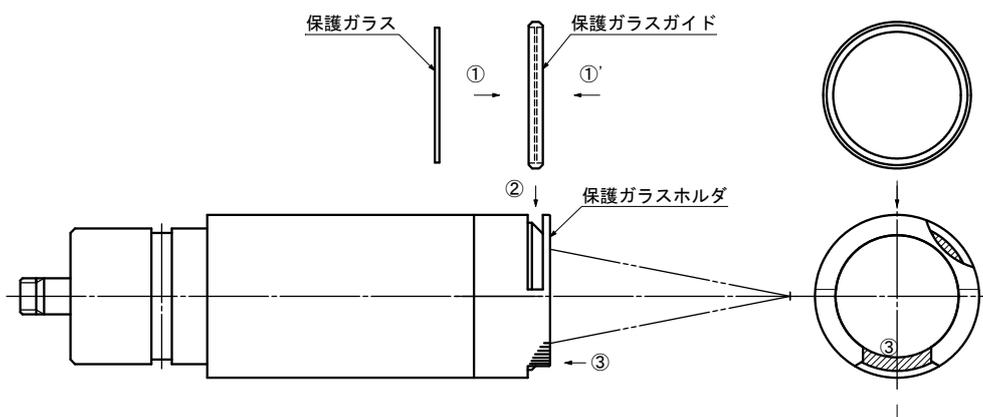
- 1) 標準タイプの保護ガラスホルダを取り外し、スライド式保護ガラスホルダを取り付けます。取り付けは標準タイプと同じくネジで行います。
- 2) スライド式保護ガラスホルダを使用する場合、標準タイプの保護ガラスホルダとリングは不要になりますが、保護ガラスは同じものを使用することができます。

### 【保護ガラスの交換方法】

保護ガラスガイドの取り外しは、(a)の位置から指で押し出して行ってください。



取り付ける場合は、保護ガラスを保護ガラスガイドに載せて、③の位置を矢印の方向に押しながら、②の位置から挿入します。“カチッ”と音がする位置まで差し込んでください。なお、保護ガラスは①および①'のどちらからでも載せることができます。



【注意】

- ① スライド式保護ガラスホルダは、保護ガラスの交換が簡単になっている反面、強い衝撃や振動が加わると外れてしまうおそれがあります。  
レーザーの設置場所が常に振動するなど、脱落の可能性があると思われる場合は、標準タイプの保護ガラスホルダをご使用ください。
  - ② スライド式保護ガラスホルダは、W. D. が標準タイプと異なります。下表をご参照ください。
- ※ スライド式保護ガラスタイプにすることで、標準（丸型）保護ガラスホルダの W. D. より W. D. が 7.5mm 短くなります。

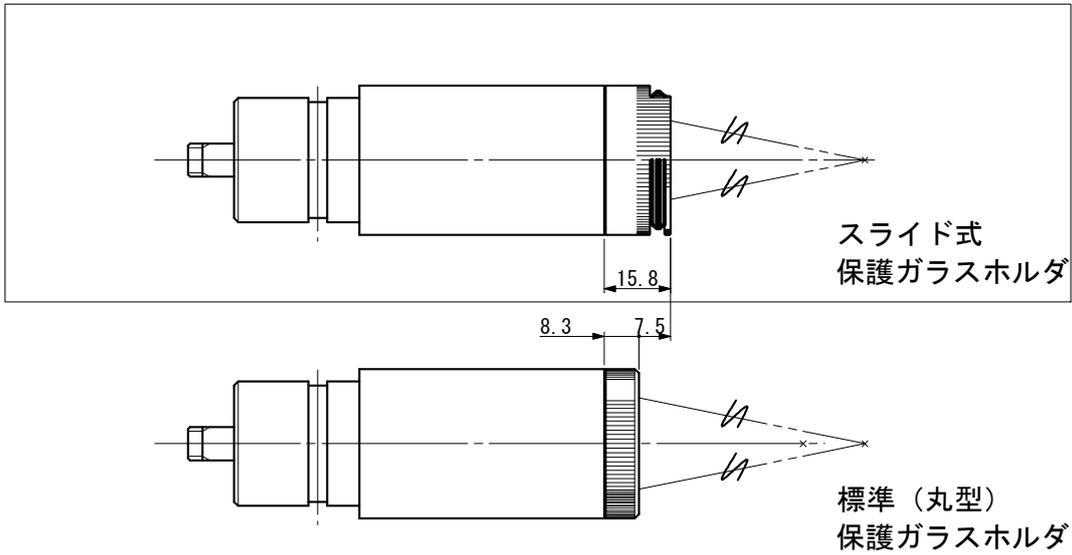
対象表（一例）

型式		W. D. (mm) 公差±3mm	
		標準（丸型） 保護ガラスホルダ	スライド式 保護ガラスホルダ
FOL-30A-	<b>7050-STD</b>	39.2	31.7
	<b>7070-STD</b>	60.3	52.8
	<b>7080-STD</b>	70.7	63.2
	<b>70100-STD</b>	91.5	84
	<b>70120-STD</b>	112.1	104.6
	<b>10050D-STD</b>	36.9	29.4
FOL-40A-	<b>10070D-STD</b>	58.5	51
	<b>7070-STD</b>	58.4	50.9
	<b>7080-STD</b>	69.0	61.5
	<b>70100-STD</b>	90.0	82.5
	<b>70120-STD</b>	110.8	103.3
	<b>70150-STD</b>	142.4	134.9
	<b>100100-STD</b>	90.2	82.7
	<b>100100D-STD</b>	85.7	78.2

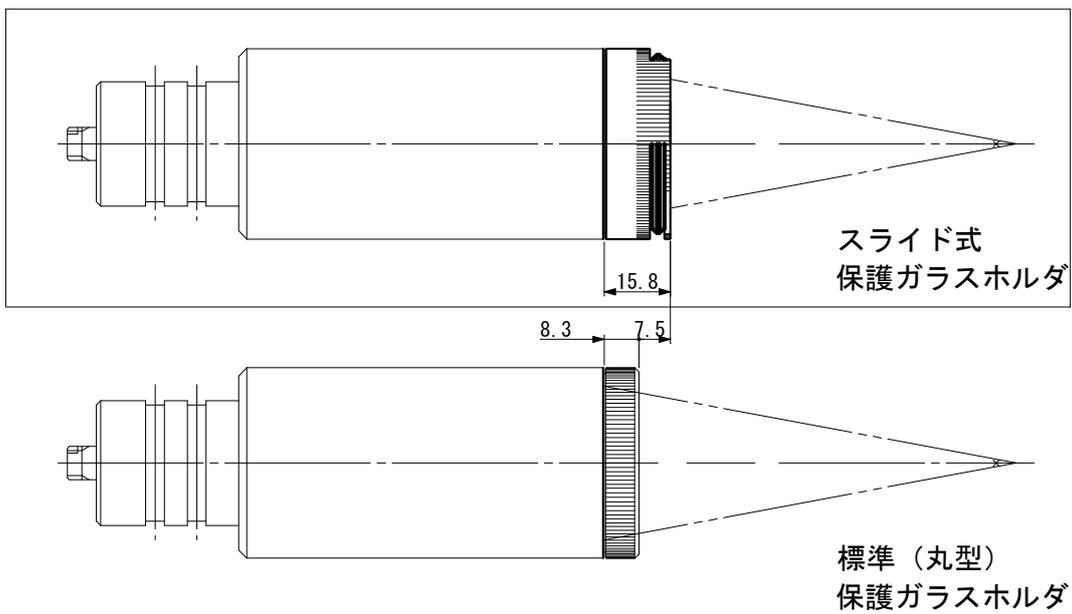
【参考外観図】

(単位：mm)

**FOL-30A**



**FOL-40A**



(2) ノズルユニット

**FOL-30A** および **FOL-40A** タイプの出射ユニットには、オプションにてノズルユニットを取り付けることができます。

【型式一覧表】

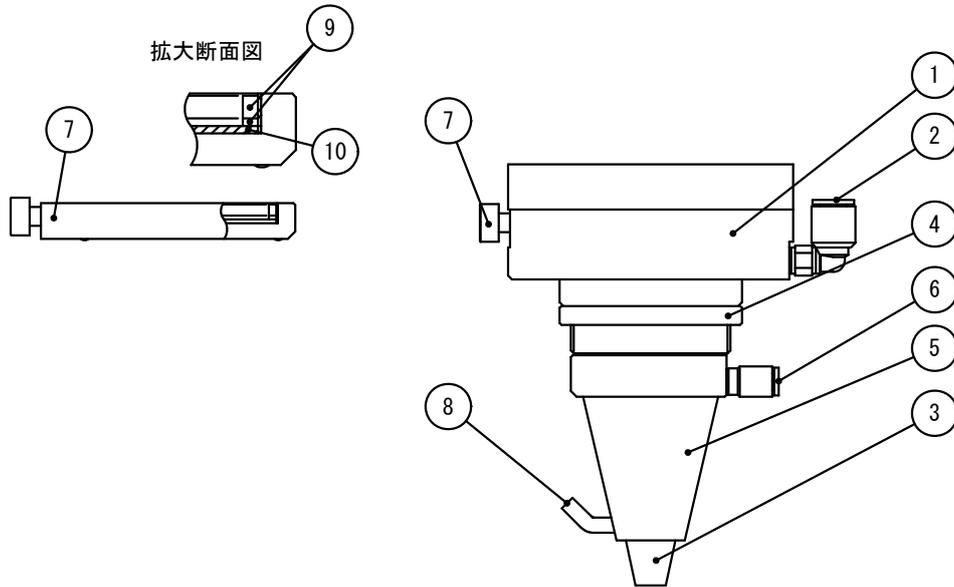
型式	取付可能出射ユニット	適用集光レンズ f	備考
<b>A-04442-003</b>	出射レンズサイズφ30	f= 50	
<b>A-04442-001</b>		f= 70	
<b>A-04442-002</b>		f=100	
<b>A-03145-003</b>	出射レンズサイズφ40	f= 60	
<b>A-03145-004</b>		f= 70	
<b>A-03145-002</b>		f= 80	
<b>A-03145-005</b>		f=100	
<b>A-03145-006</b>		f=120	
<b>A-03919-001</b>	出射レンズサイズφ50	f= 80	ノズル空却式
<b>A-03919-006</b>		f=100	
<b>A-03919-005</b>		f=120	

【消耗品一覧表】

※ 交換用の保護ガラスは、ノズルユニットに1枚組み込まれています。

品名	型式
保護ガラスφ29.8×1t	KU-0037
保護ガラスφ40×1t	KU-0132
保護ガラスφ50×1t (AR)	KU-0519

【部品の説明】



(上図は、出射ユニットφ50, f=120用 **A-03919-005** ノズルユニット)

①	ノズルユニット本体	保護ガラスホルダとノズルを保持します。
②	アシストガス <sup>※1</sup> 用配管取付口	ノズルから噴射するアシストガスを注入する配管の取付口です。 接続チューブ：外径φ6mm、内径φ4mm、ポリウレタンチューブ
③	ノズル	アシストガスを噴射します。
④	ロックリング	ノズルを固定するリングナットです。
⑤	ノズル冷却ケース <sup>※2</sup>	ノズルを冷却するためのエアを通すケースです。
⑥	ノズル冷却用エア <sup>※3</sup> 配管取付口	ノズルを冷却するためのエアを注入する配管の取付口です。 接続チューブ：外径φ4mm、内径φ2.5mm、ポリウレタンチューブ
⑦	保護ガラスホルダ	保護ガラス（オプション）を収納するホルダです。
⑧	排気口	ノズルの冷却に使用したエアの排気口です。
⑨	ネジリング・デルリンリング	保護ガラス（オプション）を固定するリングナットです。
⑩	保護ガラス	ワークからのスパッタなどからレンズを保護します。

※1 アシストガス圧力

アシストガスは、圧力 0.3MPa 以下で供給してください。

既定値以上の圧力でガスを供給した場合、保護ガラスが破損するおそれがあります。

※2 ノズル冷却ケース

φ50 出射ユニット用ノズルユニットのみノズル冷却ケースを備えてあります。

※3 ノズル冷却用エア圧力

冷却用エアは、圧力 0.5MPa 以下で供給してください。

既定値以上の圧力でエアを供給した場合、配管部品を破損するおそれがあります。

【取付方法】

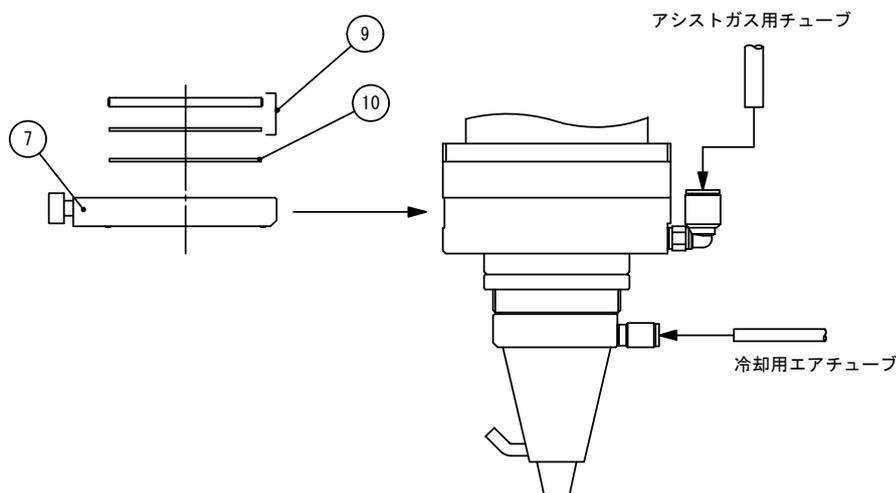
【外観図】の取り付け部をご参照ください。

お 願 い

ワークディスタンスは、レンズなどの加工精度および組立精度によって、±3mm 程度の公差を持っています。加工条件によっては、取り付け後に調整が必要になります。

【保護ガラスの交換方法】

- 1) 保護ガラスホルダ⑦から、ネジリング・デルリンリング⑨を取り外します。
- 2) 保護ガラスホルダ⑦に保護ガラス⑩を入れ、ネジリング・デルリンリング⑨で固定します。



- 3) 保護ガラスホルダ⑦をノズルユニット本体へ差し込みます。
- 4) 冷却用エアチューブ、アシストガス用チューブを接続します。  
溶接の際は、必ず冷却用エアを供給し、ノズルを冷却してください。

お 願 い

ノズル冷却用エアは、圧力 0.5MPa 以下で供給してください。  
既定値以上の圧力でエアを供給した場合、配管部品を破損するおそれがあります。

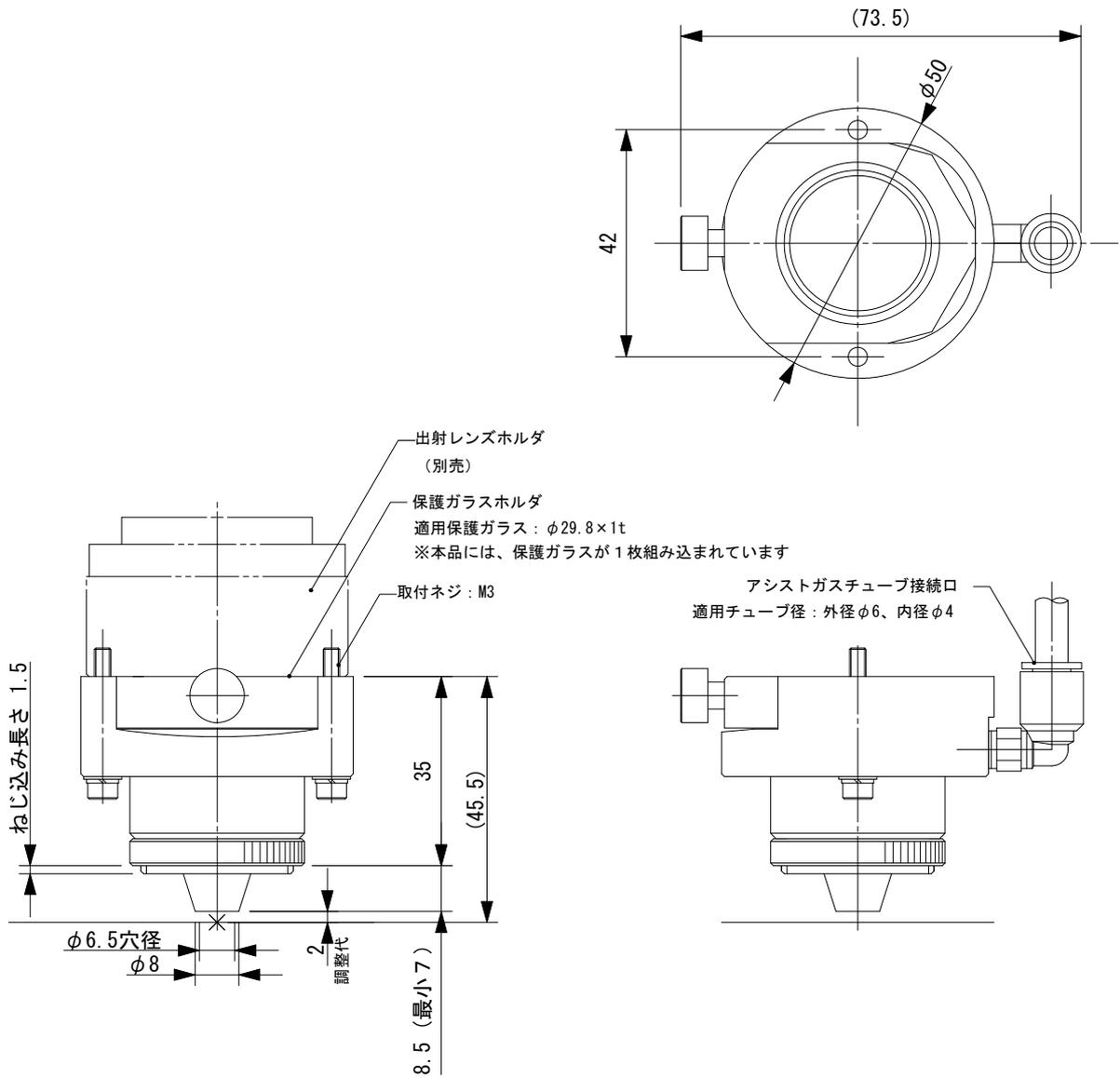
お 願 い

アシストガスは、圧力 0.3MPa 以下で供給してください。  
既定値以上の圧力でアシストガスを供給した場合、保護ガラスを破損するおそれがあります。

【外観図】

**A-04442-003** (出射ユニット φ30, f=50 用)

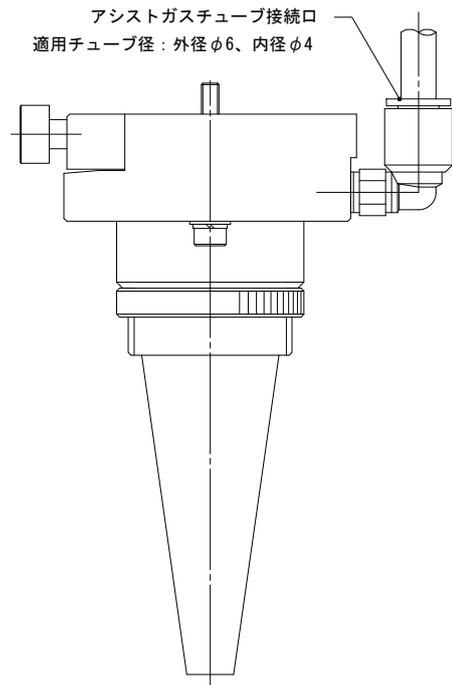
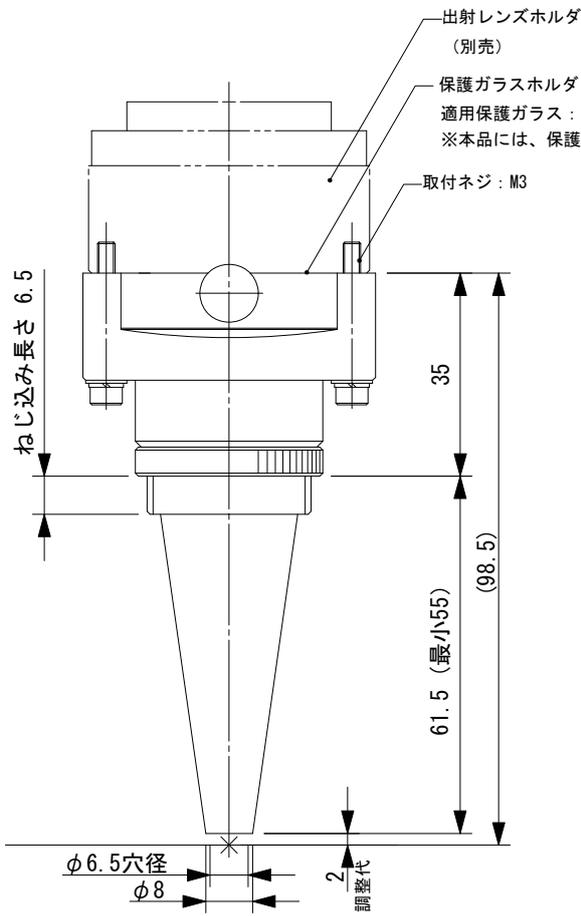
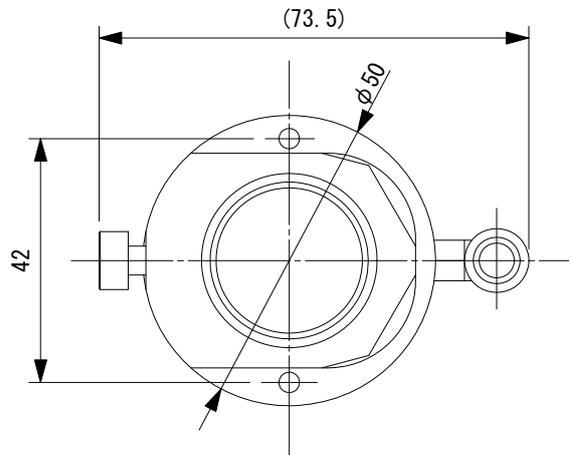
(単位: mm)





A-04442-002 (出射ユニット φ30, f=100 用)

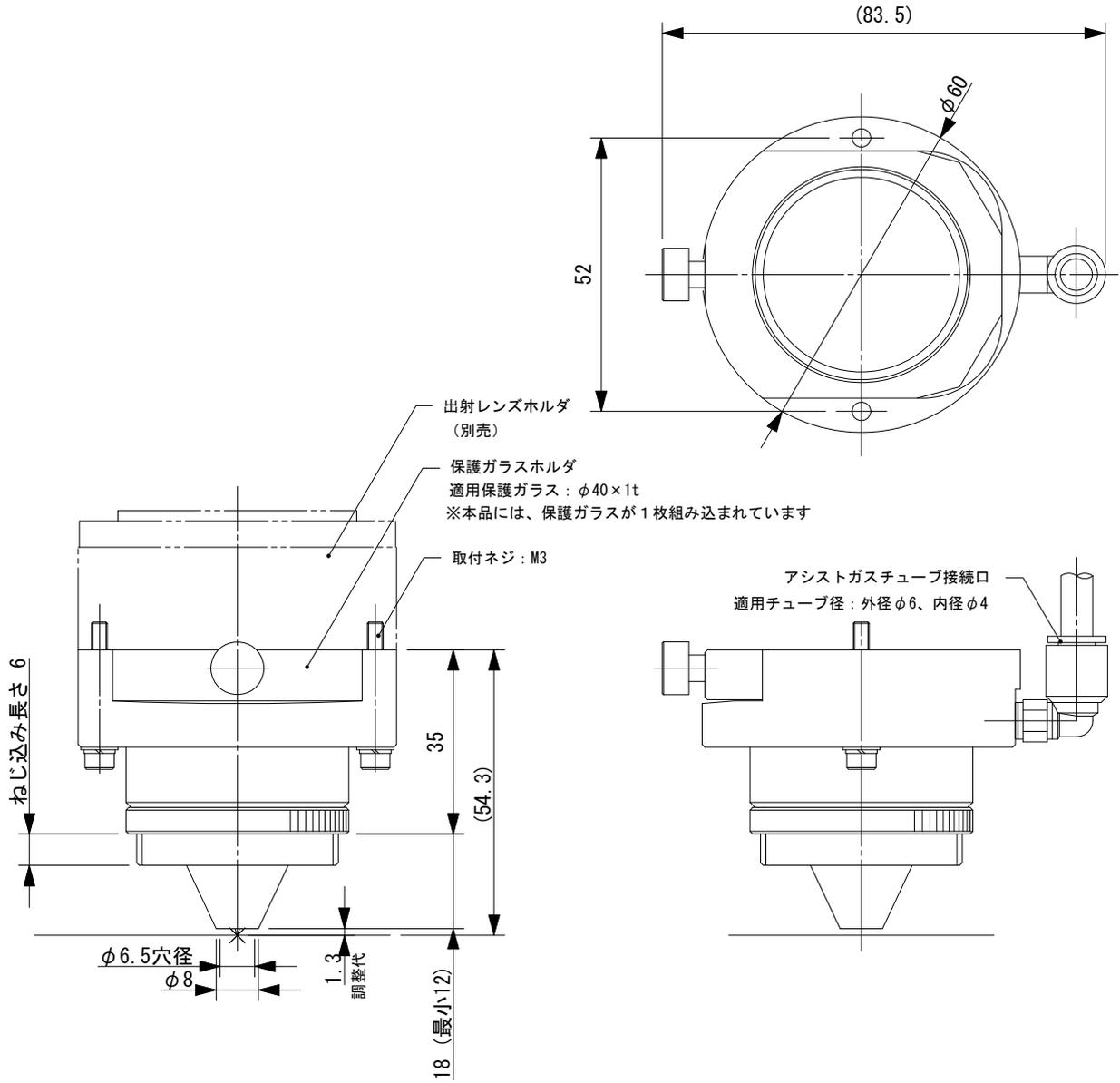
(単位: mm)



13. オプション品

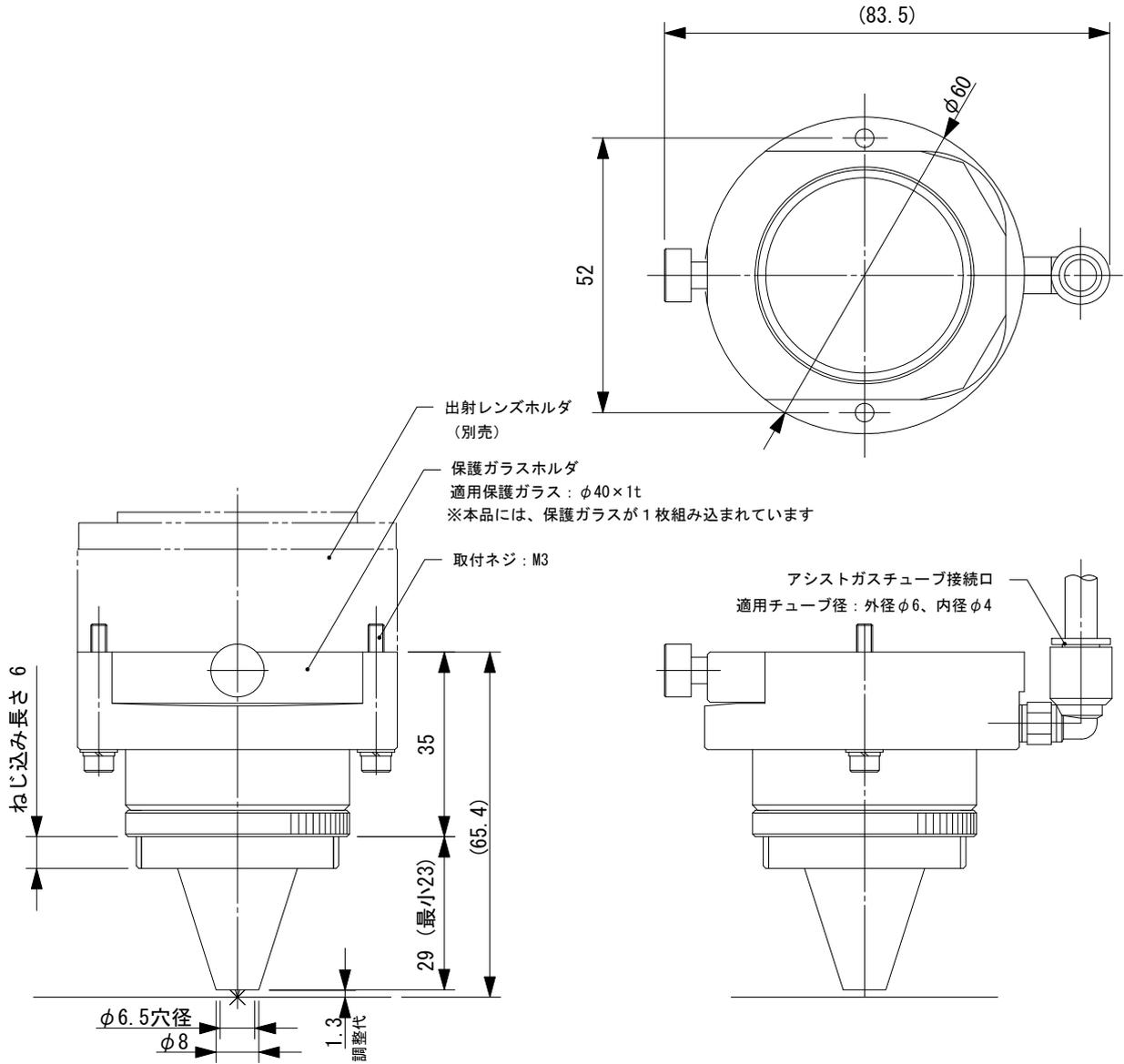
A-03145-003 (出射ユニット φ40, f=60 用)

(単位: mm)



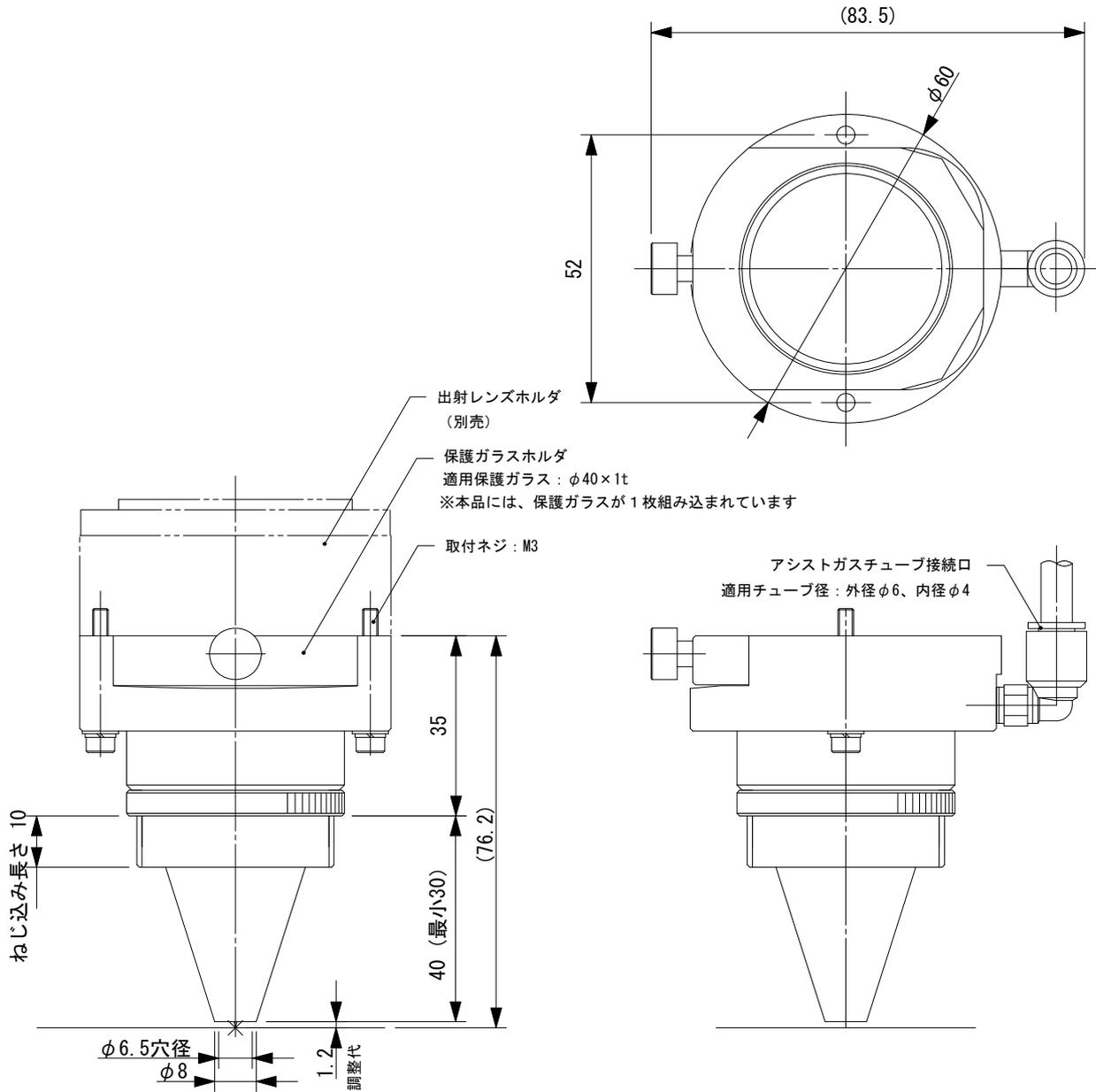
A-03145-004 (出射ユニット φ40, f=70 用)

(単位: mm)



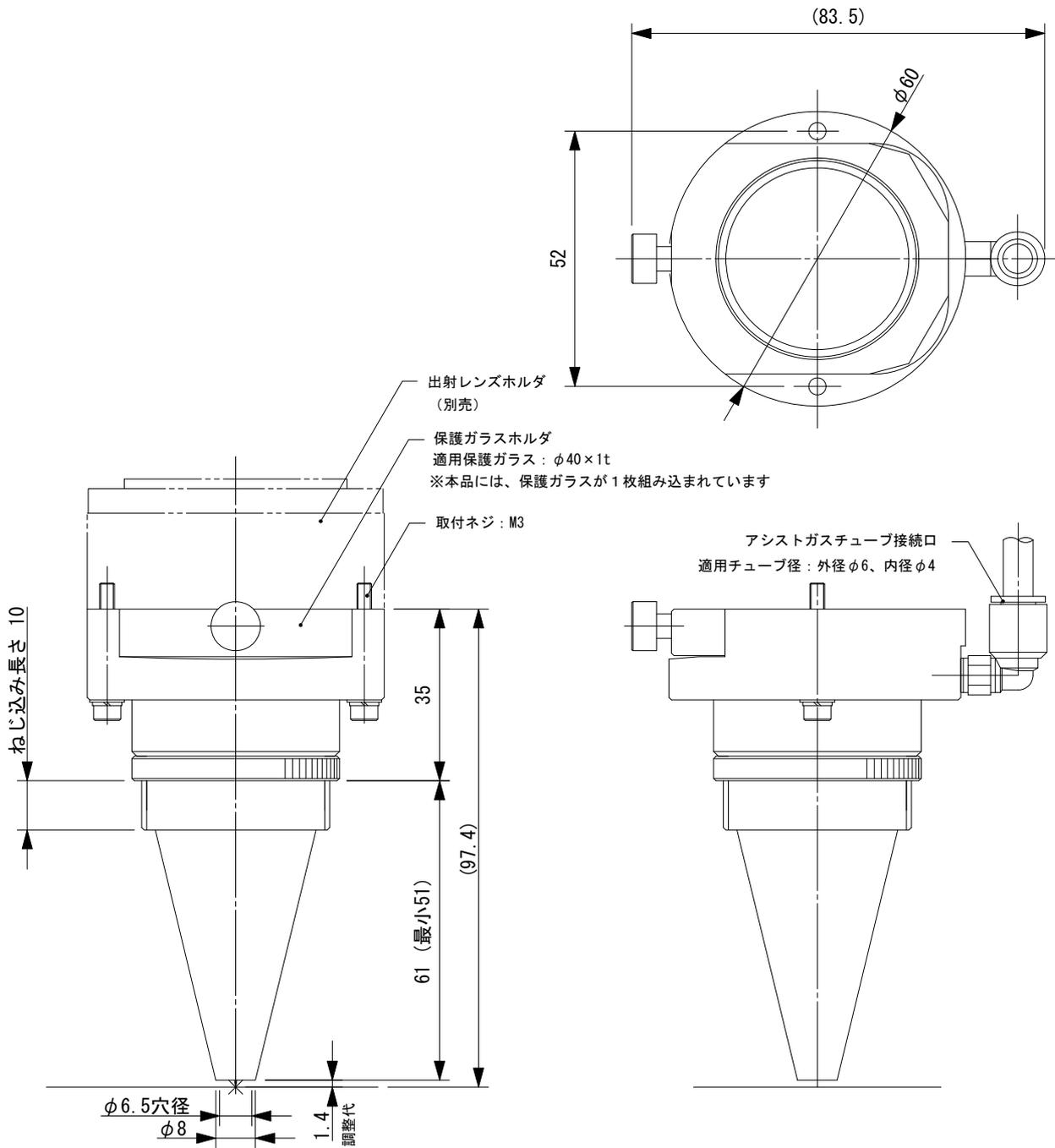
A-03145-002 (出射ユニット φ40, f=80 用)

(単位: mm)



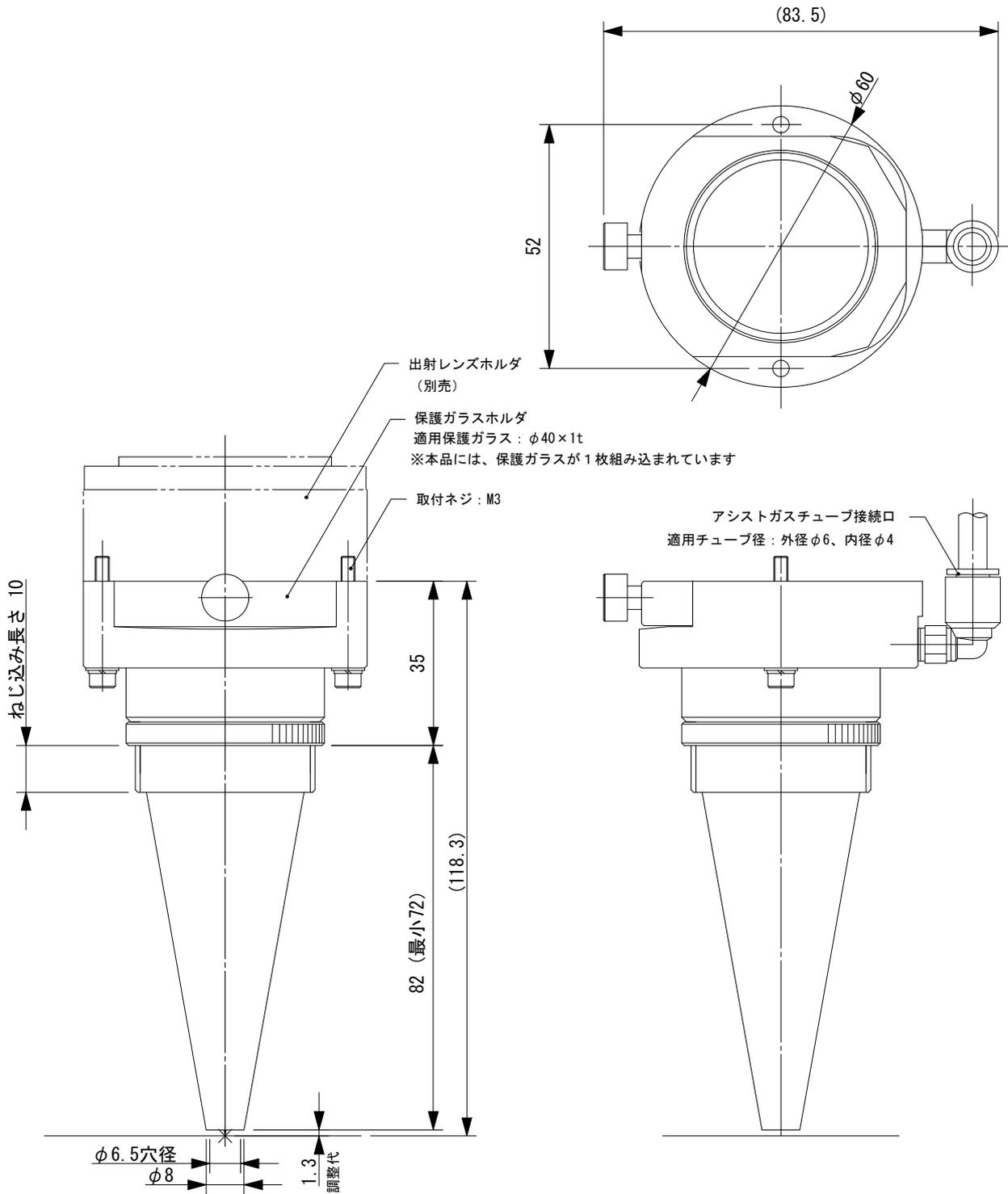
A-03145-005 (出射ユニット φ40, f=100 用)

(単位: mm)



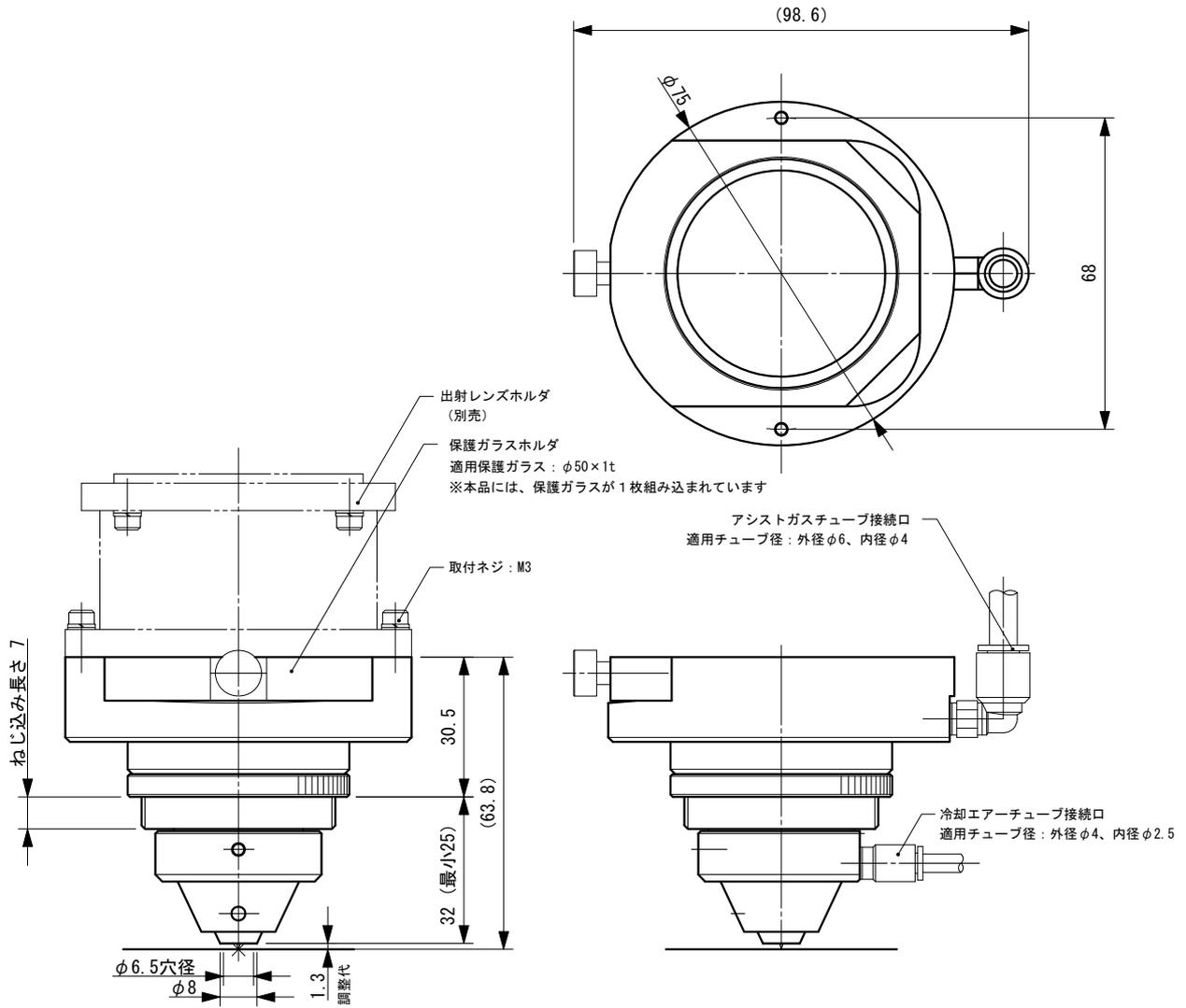
A-03145-006 (出射ユニット φ40, f=120 用)

(単位: mm)



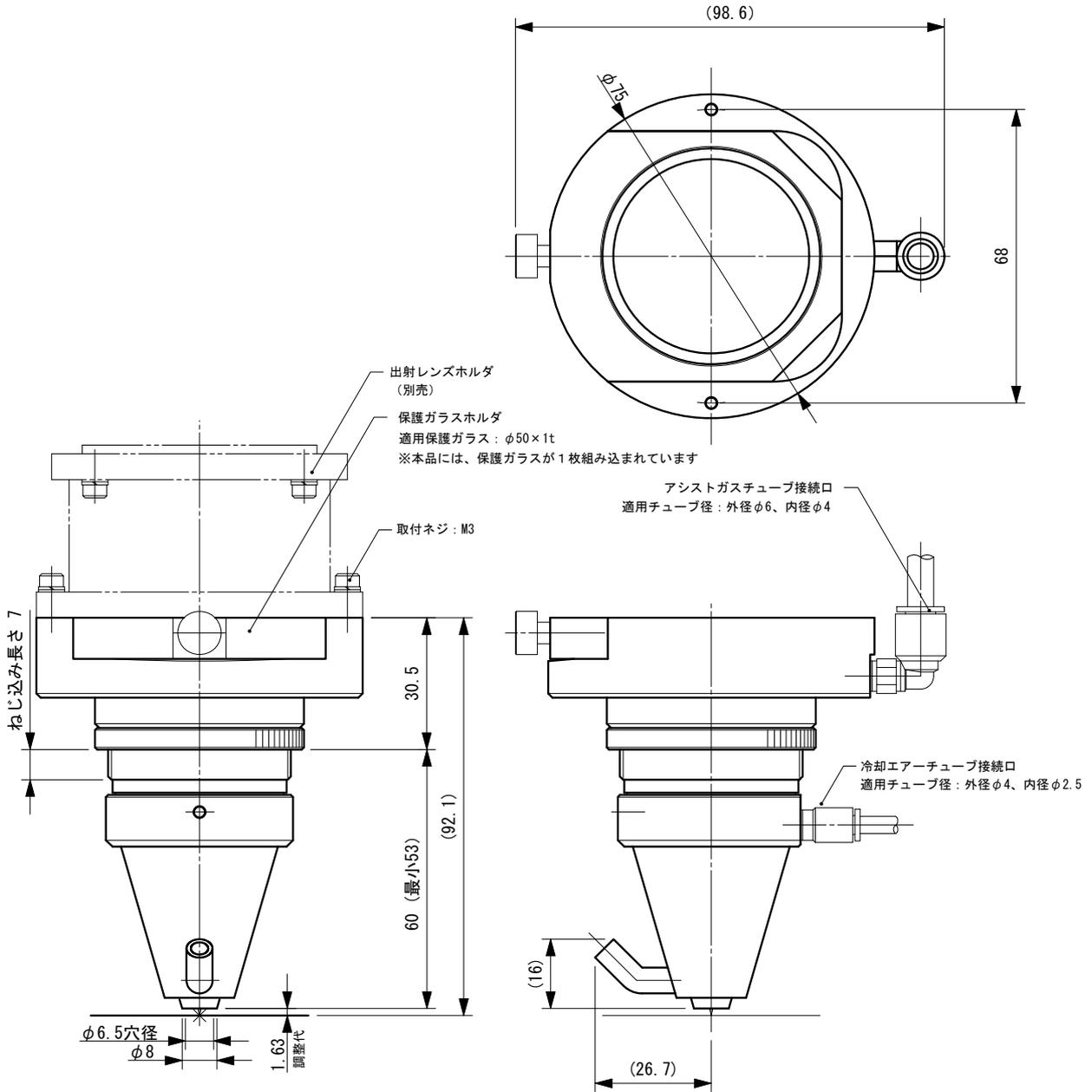
A-03919-001 (出射ユニット φ50, f=80 用)

(単位: mm)



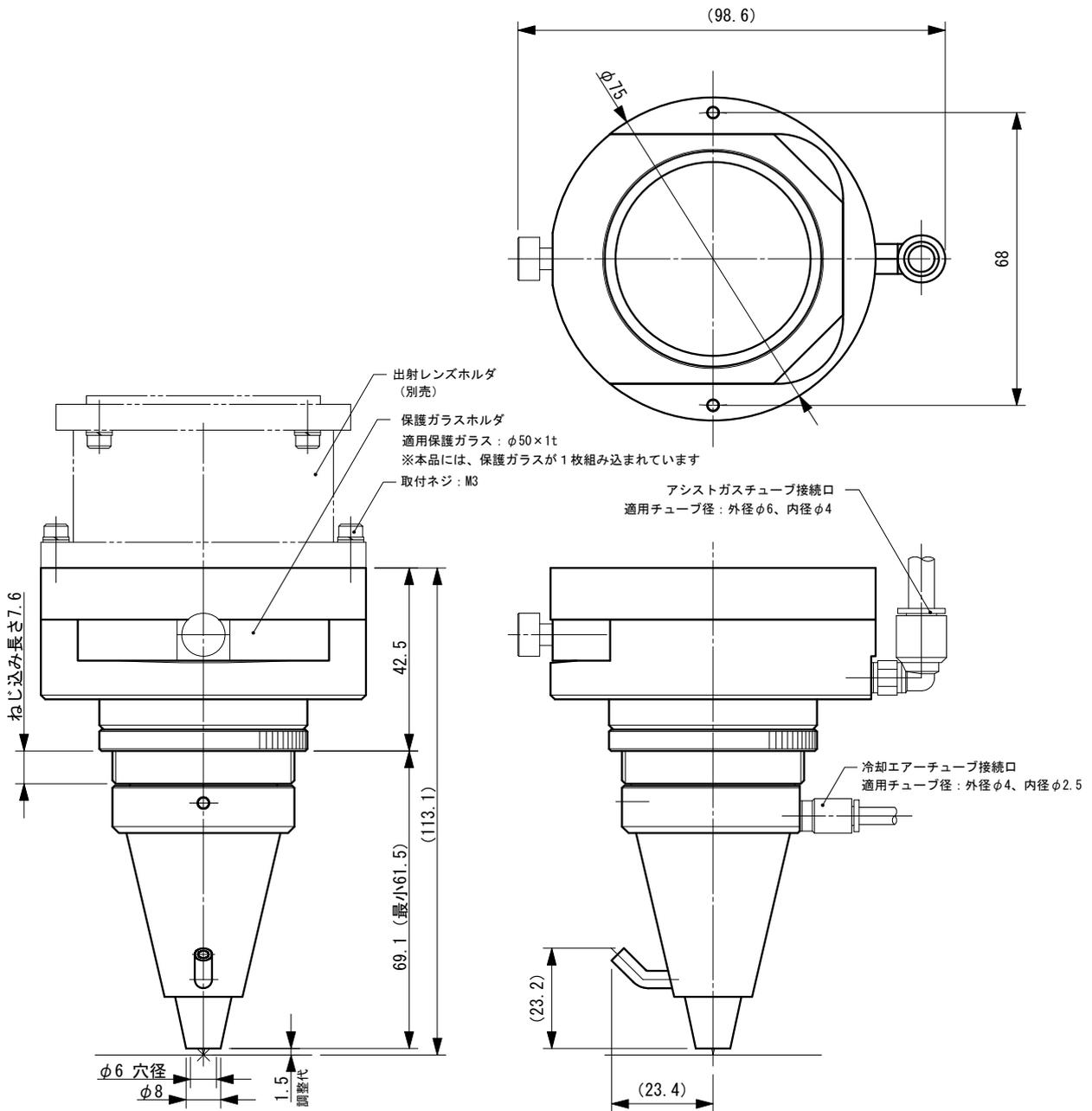
A-03919-006 (出射ユニット φ50, f=100 用)

(単位: mm)



A-03919-005 (出射ユニット φ50, f=120 用)

(単位: mm)



13. オプション品

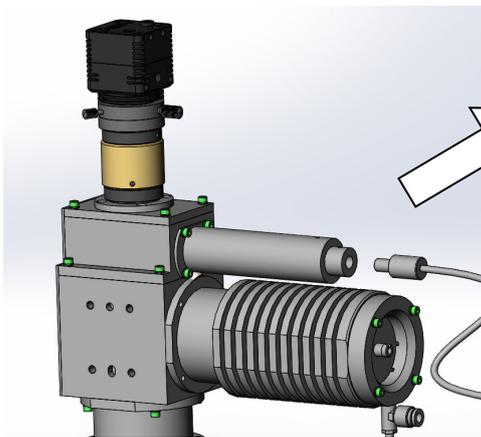
(3) 照明光源

**FOC シリーズ**は CCD カメラに対応した出射ユニットであり、カメラの視認性を向上させるため、落射（同軸）照明ユニットと呼ぶユニットを搭載しております。落射照明ユニットに対応した出射ユニットには、以下の光源を装着することが可能です。

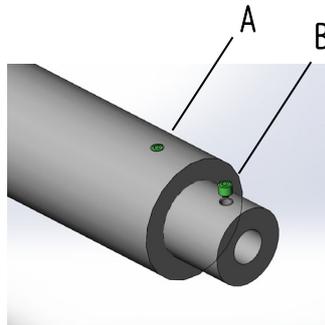
【使用光源情報】

	照明伝送品/ライトガイド	照明電源
ハロゲン照明	1029499 : MSG4-2200S	1029516 : MHF-V501
LED 照明	1208047 : AMV-140DWMK II -L3000 (白色) 1208067 : AMV-140GMK II -L3000 (緑色)	1208048 : AMLP-9M2-AC

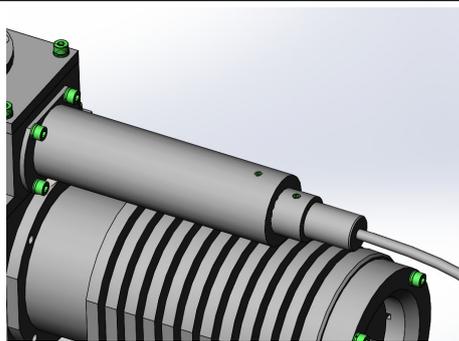
【落射取付参考図】



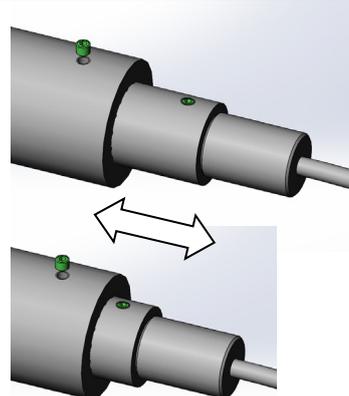
①図のようにライトガイド取付口に照明伝送品/ライトガイドを取り付けます。



上図の位置には固定ネジがあり、以下の働きがあります。  
A : スライド、照明の光量調節位置固定ネジ  
B : 照明伝送品/ライトガイド固定ネジ



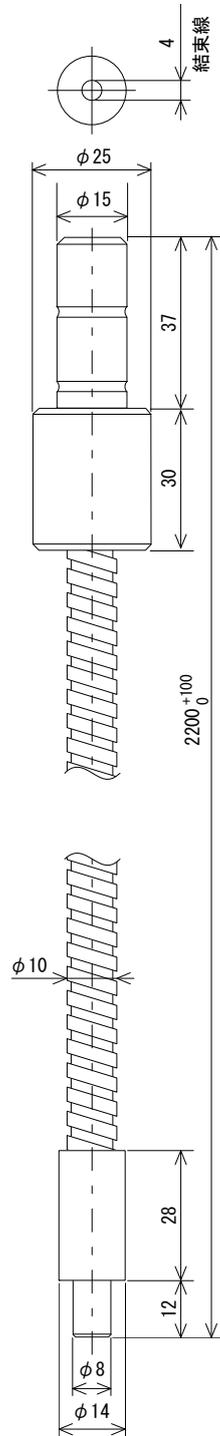
②取付後、B 部分のネジで固定します。



本機はスライド仕様になっており、図のように A ネジを緩めて筒をスライドすることで、照明の強度を調整することができます。  
※絞ることによって仕様上軸がずれる場合があります。その場合は、光源装置側で強度の調整を行ってください。

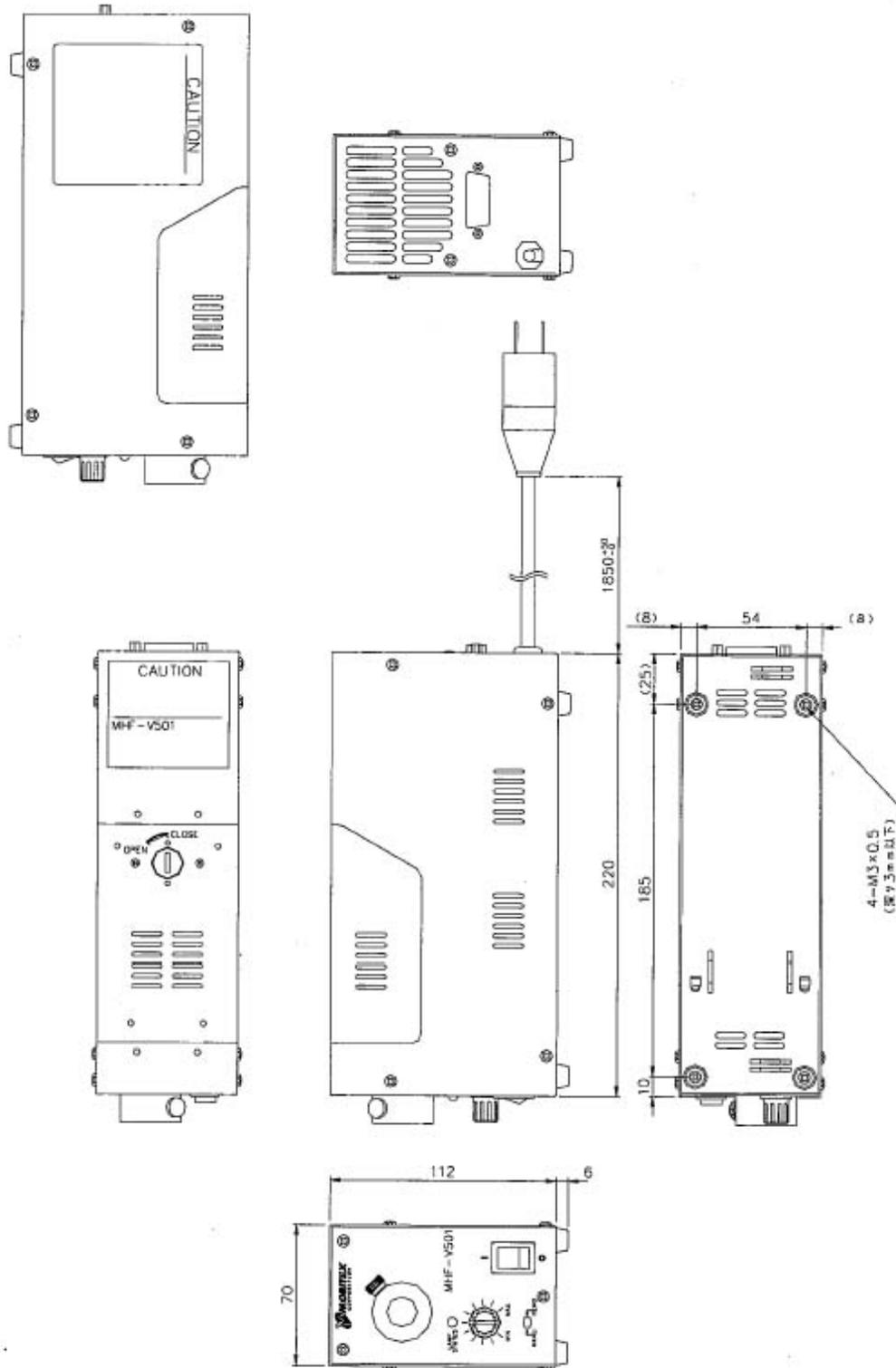
【外観図】

【ハロゲン照明】  
 ライトガイド  
 1029499 : MSG4-2200S



※本機は照明光源とセットにて使用します。

【ハロゲン照明】  
 照明電源 1029516 : MHF-V501



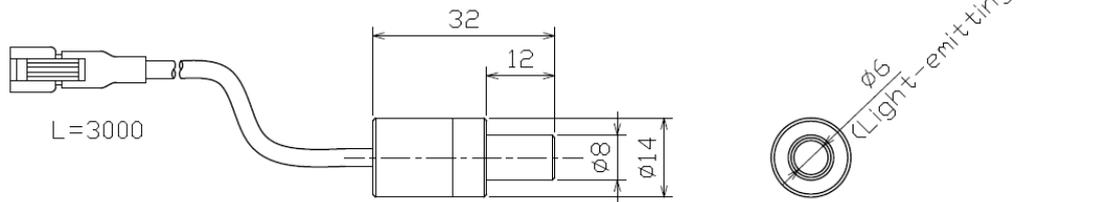
※本機はライトガイドとセットにて使用します。

【LED 照明】

照明伝送品 (LED)

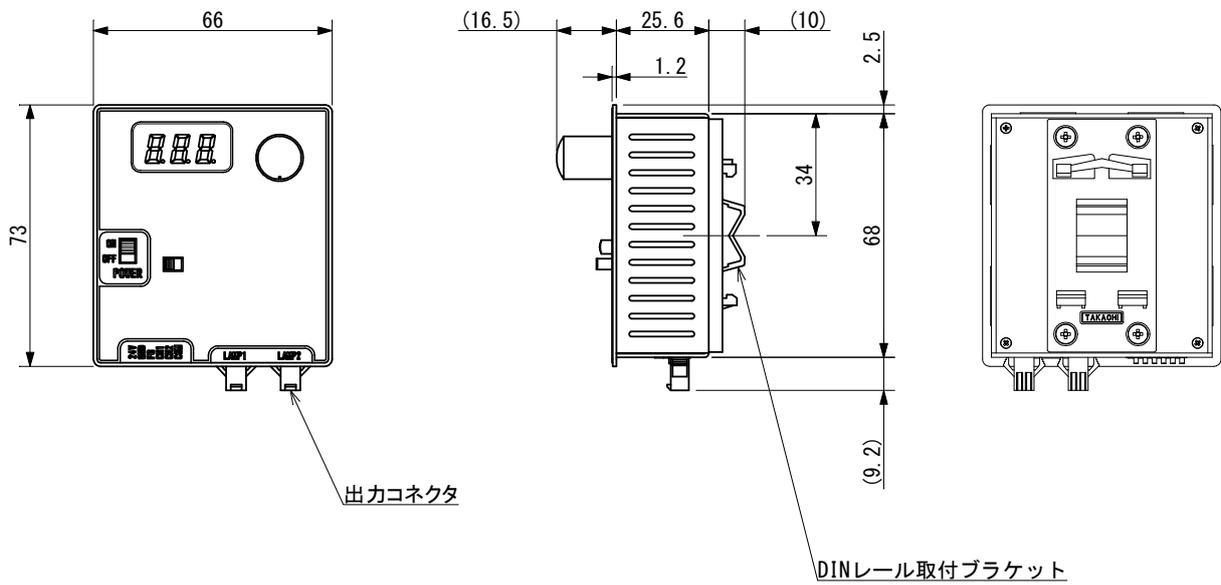
1208047 : AMV-140DWMK II-L3000 (白色)

1208067 : AMV-140GMK II-L3000 (緑色)



照明光源 (LED)

1208048 : AMLP-9M2-AC



# 14. 消耗品

- ※ 交換用の保護ガラスは付属していません。
- ※ 表面精度の高いガラスを使用しており、表面には反射防止膜（AR）コーティングを施しているためレーザー出力の減衰を抑制し、安定した加工を行うことができます。
- ※ 当社の推奨品（下表）以外の保護ガラスを使用された場合の不具合につきましては、保証いたしかねます。

品名	型式
保護ガラス（φ10 両面 AR）	KU-0233
保護ガラス（φ20 両面 AR）	KU-0234
保護ガラス（φ30 両面 AR）	KU-0129
保護ガラス（φ40 両面 AR）	KU-0078
保護ガラス（φ50 両面 AR）	KU-0159

# 15. 外観図

## (1) FOL-□□A

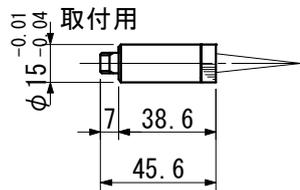
(単位：mm)

( )内はスライド式保護ガラス仕様の寸法です

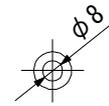
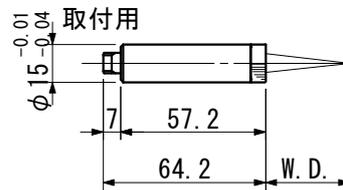
LENS SIZE  $\phi 10$   
 質量：80g  
 コネクタ  
 M8 P=1



FOL-10A-20シリーズ

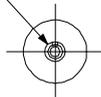


FOL-10A-40シリーズ

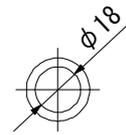
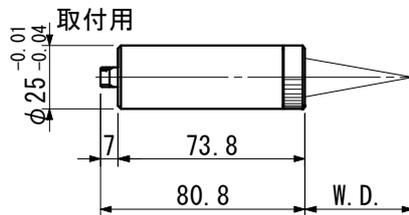


LENS SIZE  $\phi 20$   
 質量：100g

コネクタ  
 M8 P=1

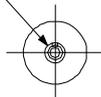


FOL-20A-50シリーズ

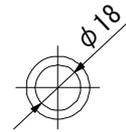
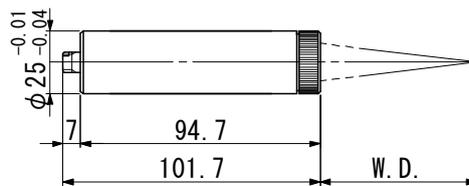


LENS SIZE  $\phi 20$   
 質量：120g

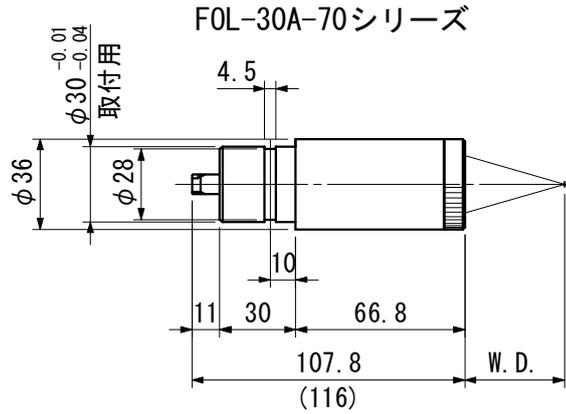
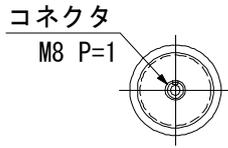
コネクタ  
 M8 P=1



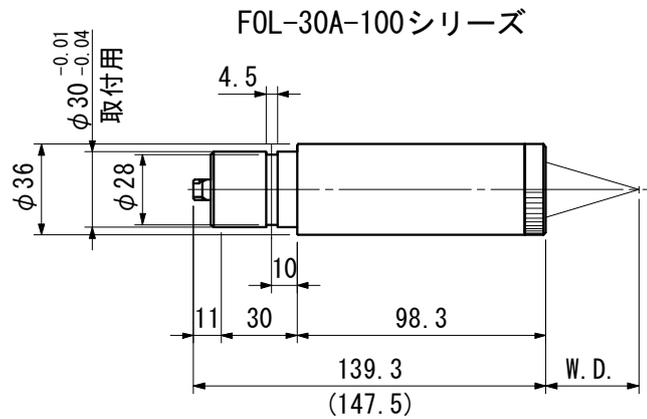
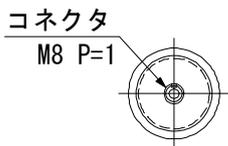
FOL-20A-70シリーズ



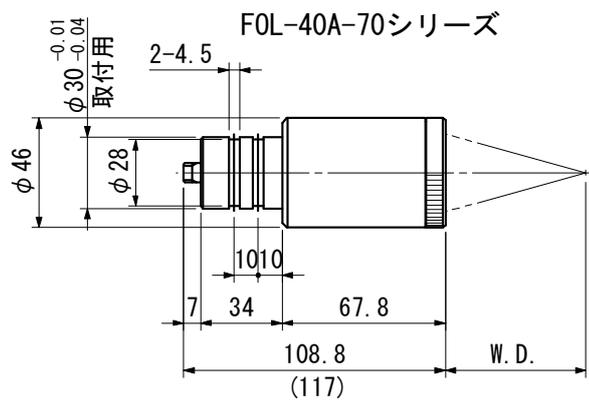
LENS SIZE  $\phi 30$   
質量 : 140g



LENS SIZE  $\phi 30$   
質量 : 160g



LENS SIZE  $\phi 40$   
質量 : 200g



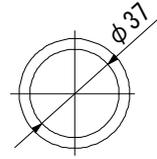
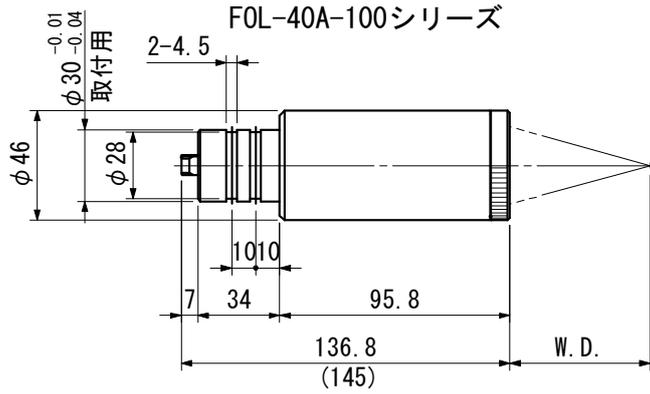
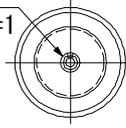
# FOL/FOC シリーズ

LENS SIZE  $\phi 40$

質量 : 230g

コネクタ

M8 P=1

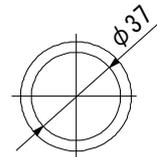
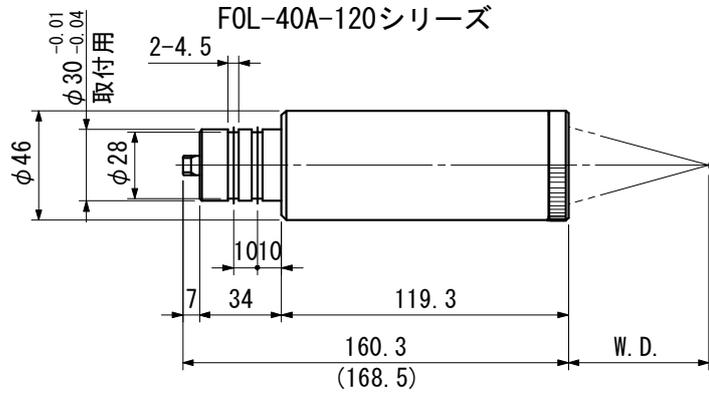
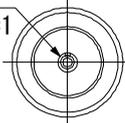


LENS SIZE  $\phi 40$

質量 : 260g

コネクタ

M8 P=1



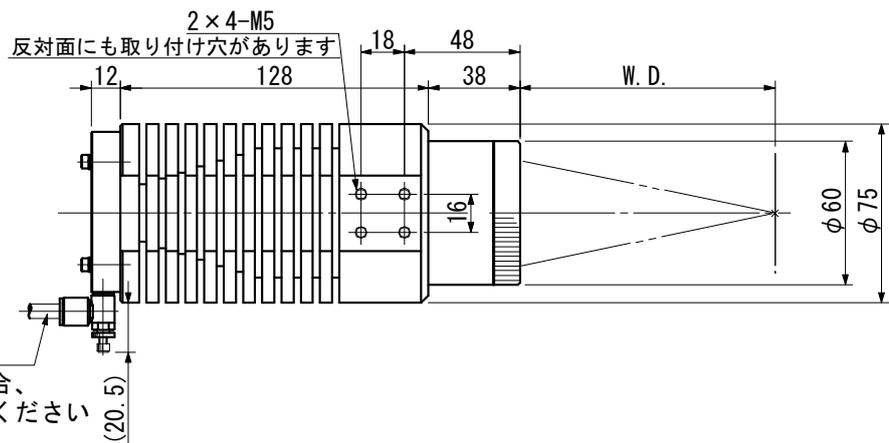
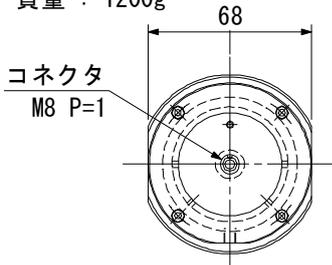
## FOL-50Aシリーズ

LENS SIZE  $\phi 50$

質量 : 1200g

コネクタ

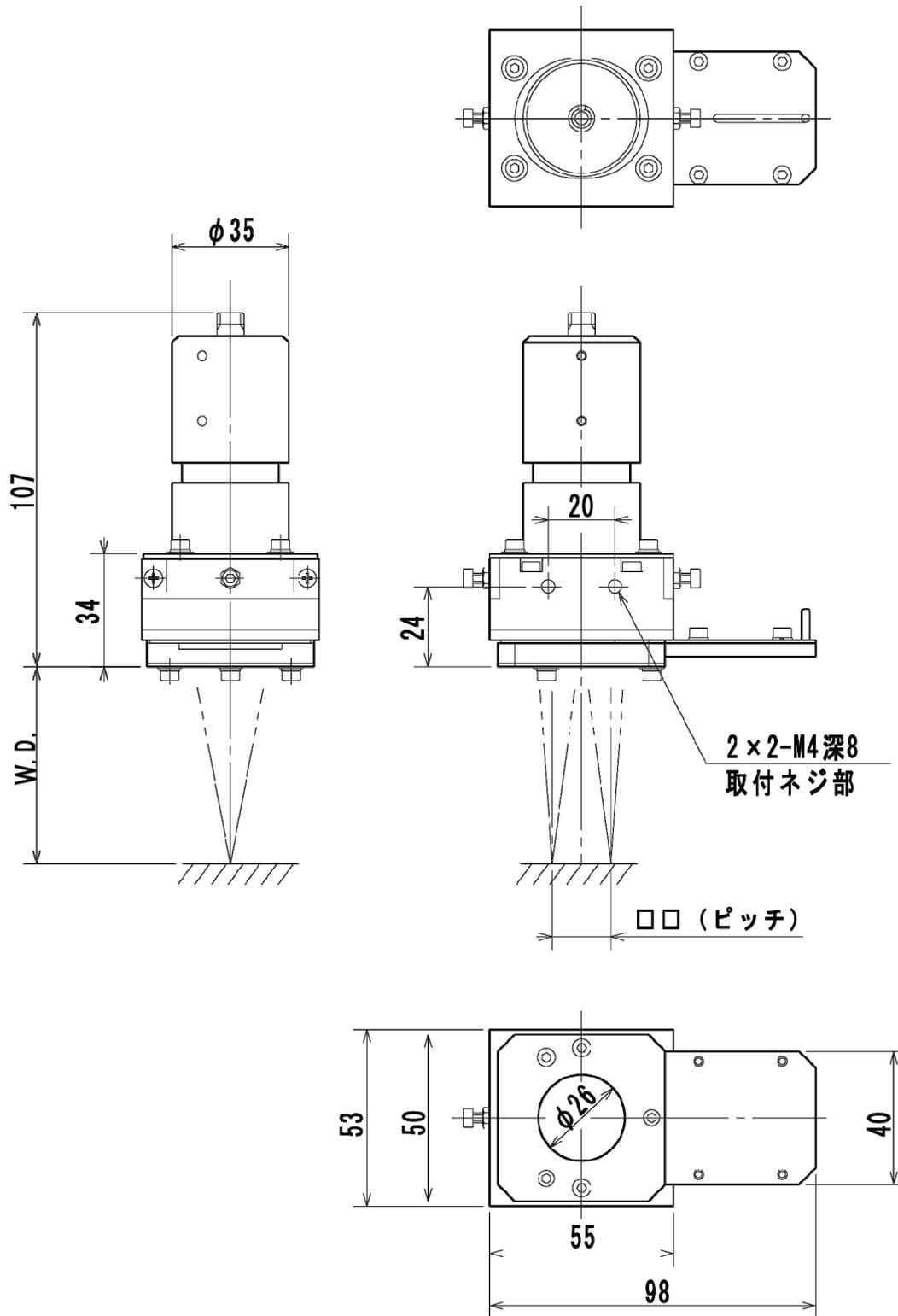
M8 P=1



(2) FOL-30M

FOL-30M-□□□□-□□AC

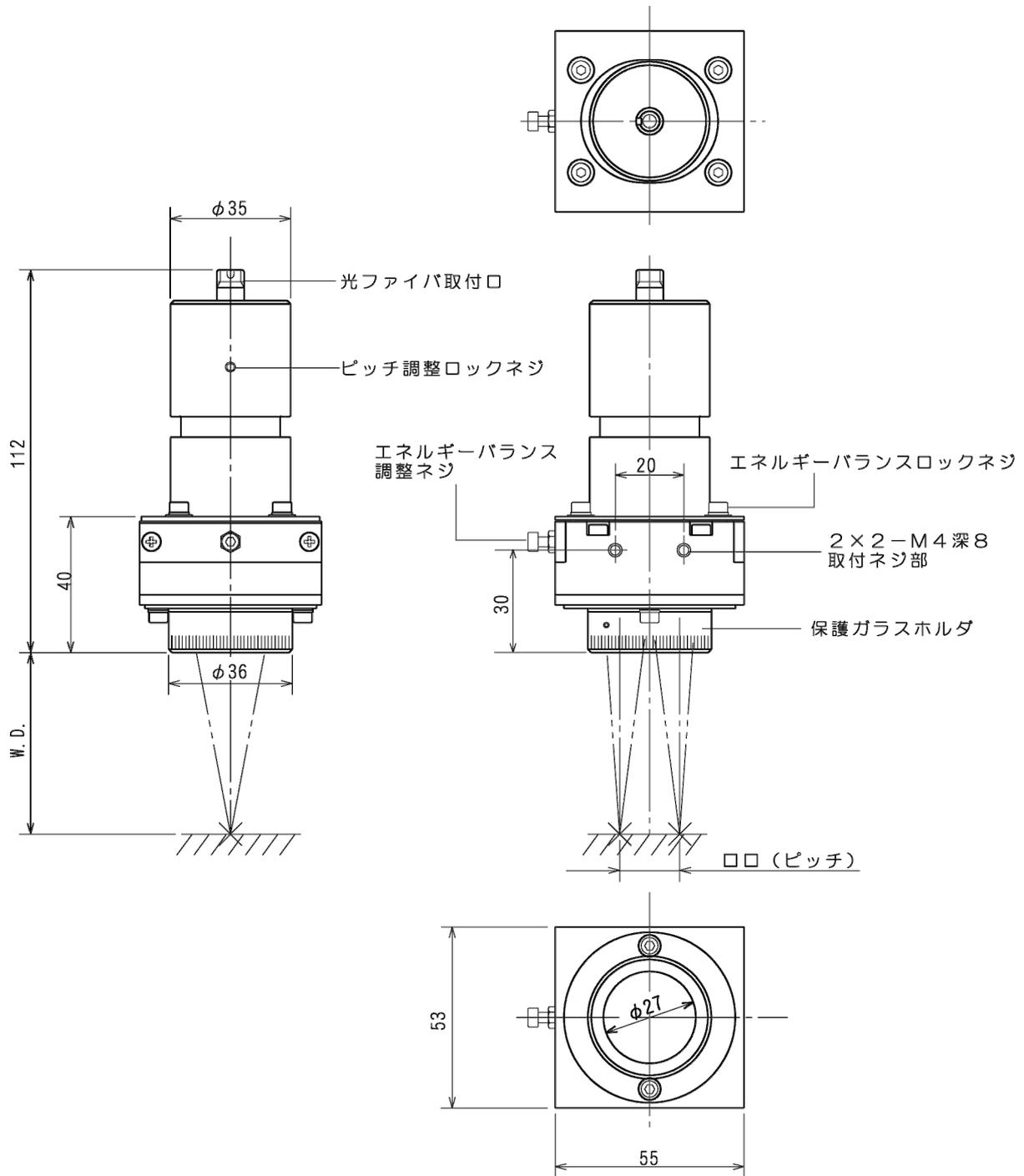
(単位：mm)



15. 外観図

FOL-30M-□□□□-□□QC

(単位：mm)

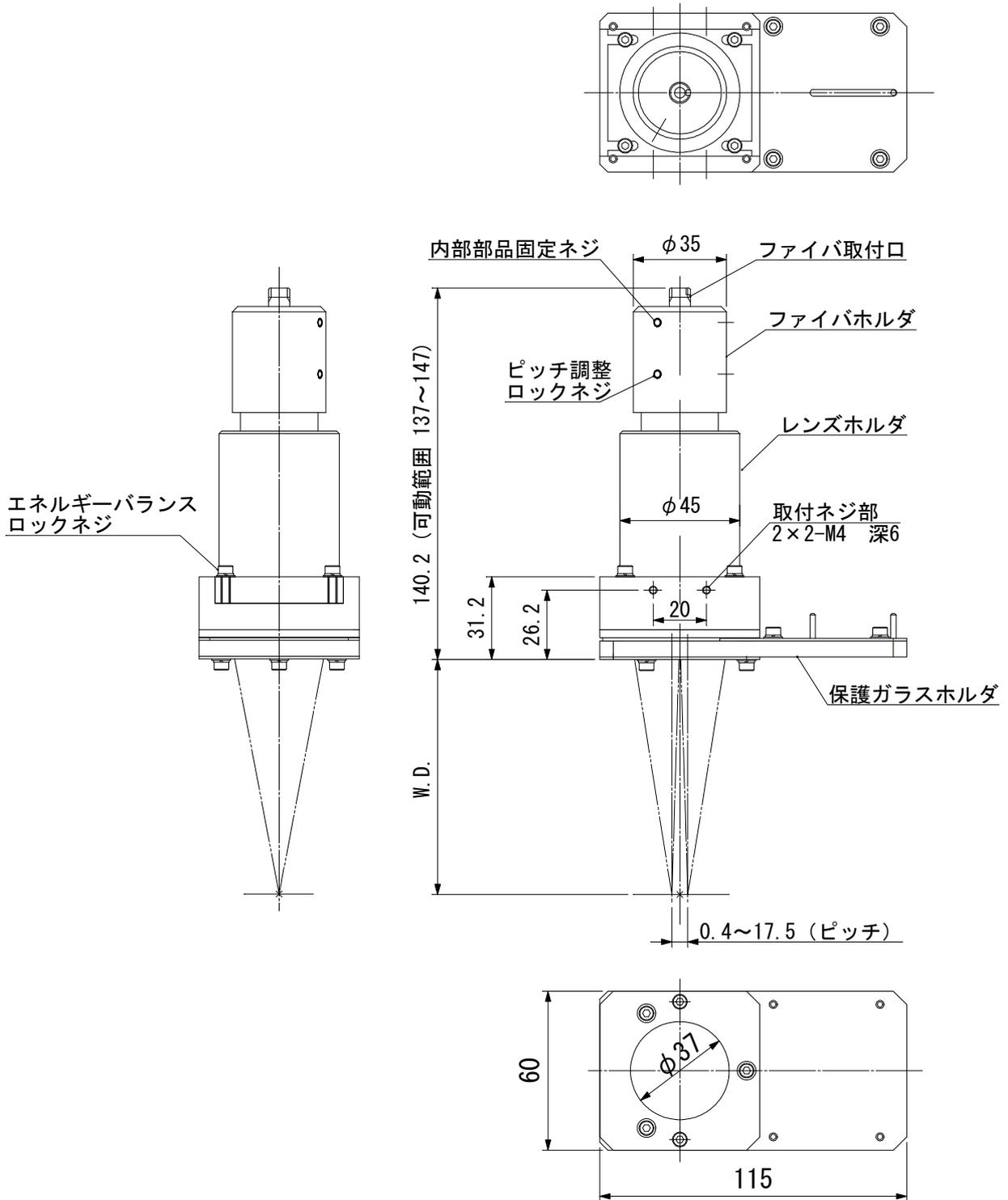


15. 外観図

(3) FOL-40M

FOL-40M-□□□□-□□AC

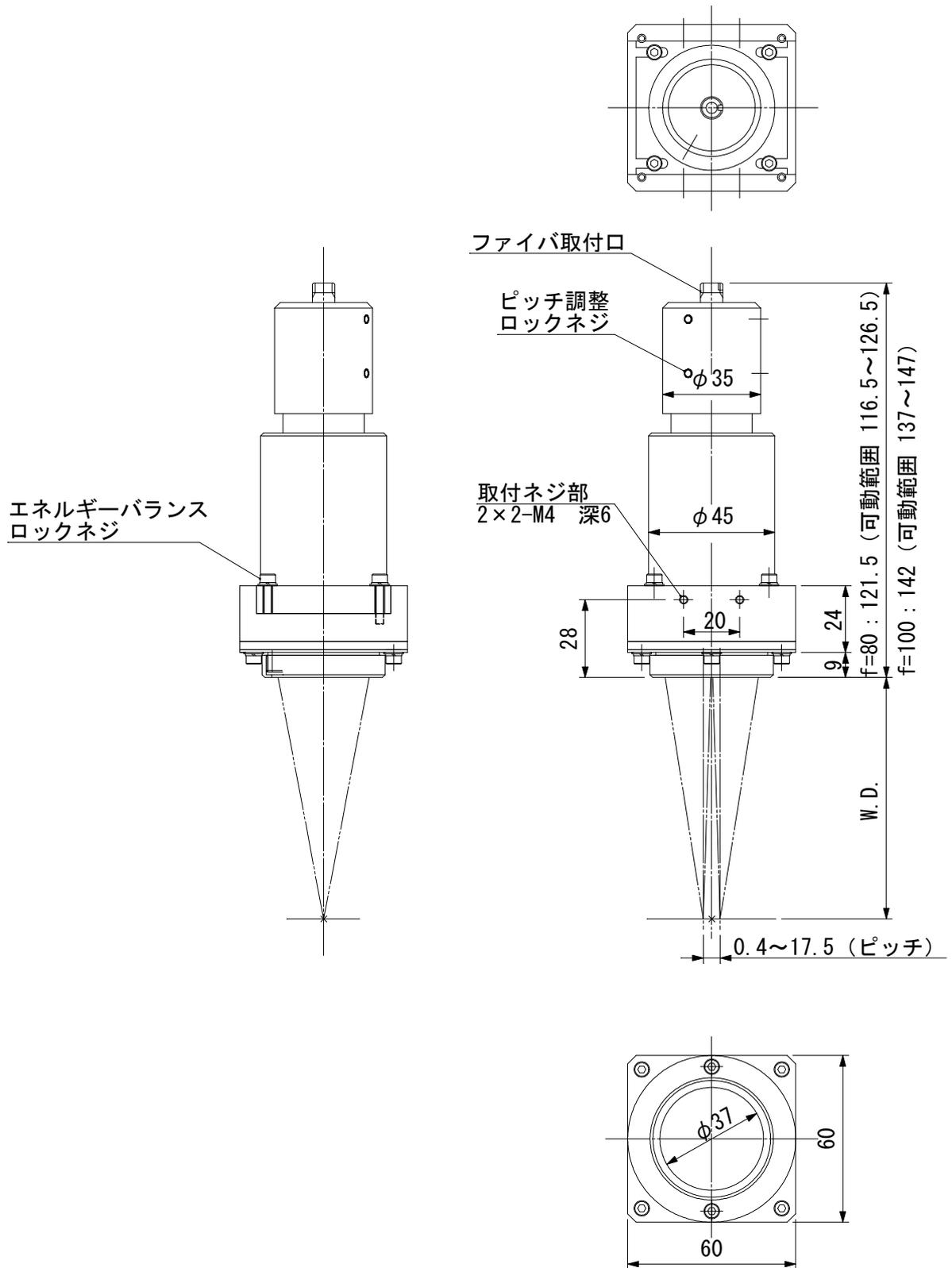
(単位：mm)



15. 外観図

FOL-40M-□□□□-□□QC

(単位：mm)



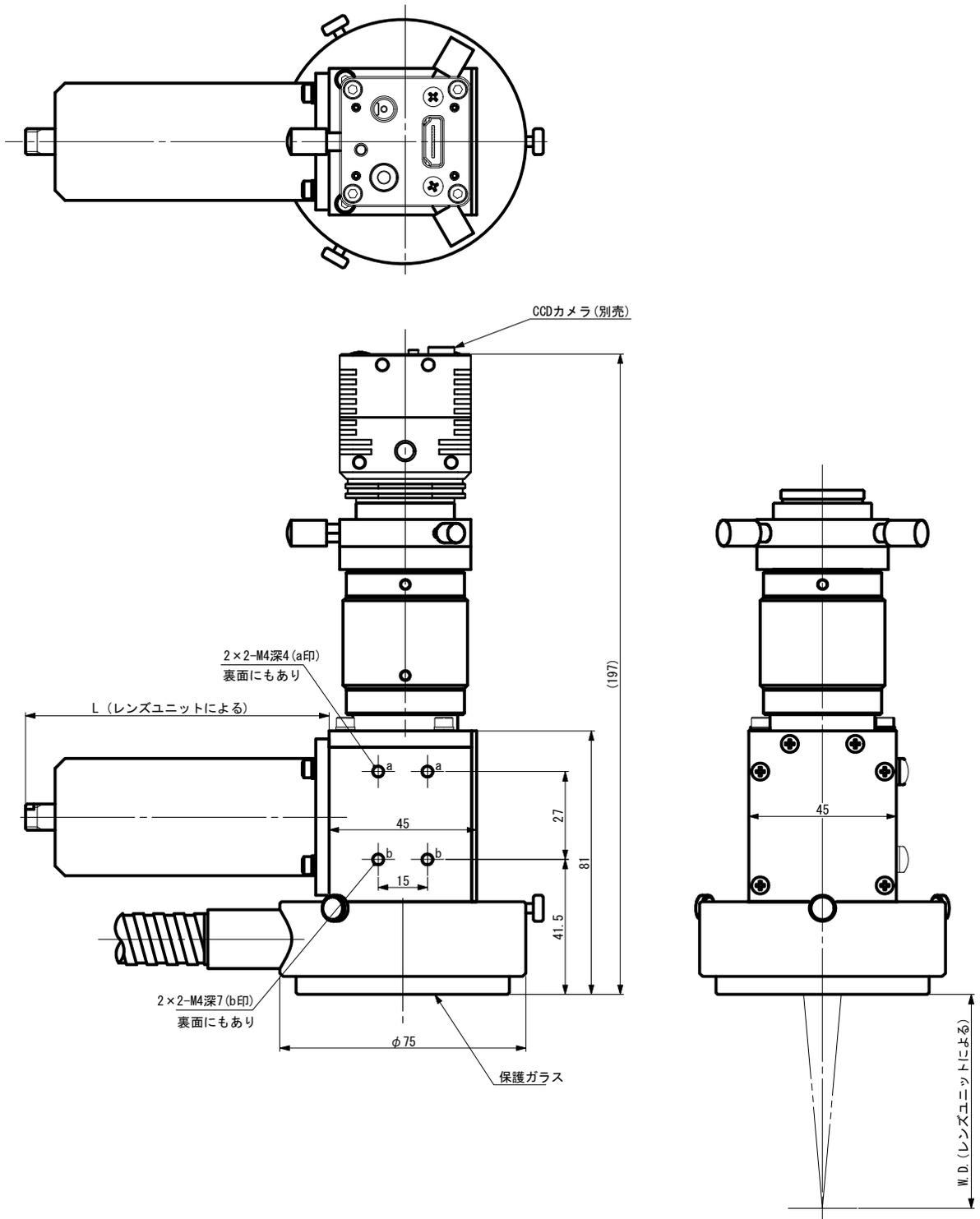
15. 外観図

(4) FOC-30A

※ 別売のカメラ・リングライトガイドおよびレンズユニットを取り付けた図です。  
 ※ **FOC-30A-0000B**については、弊社までお問い合わせください。

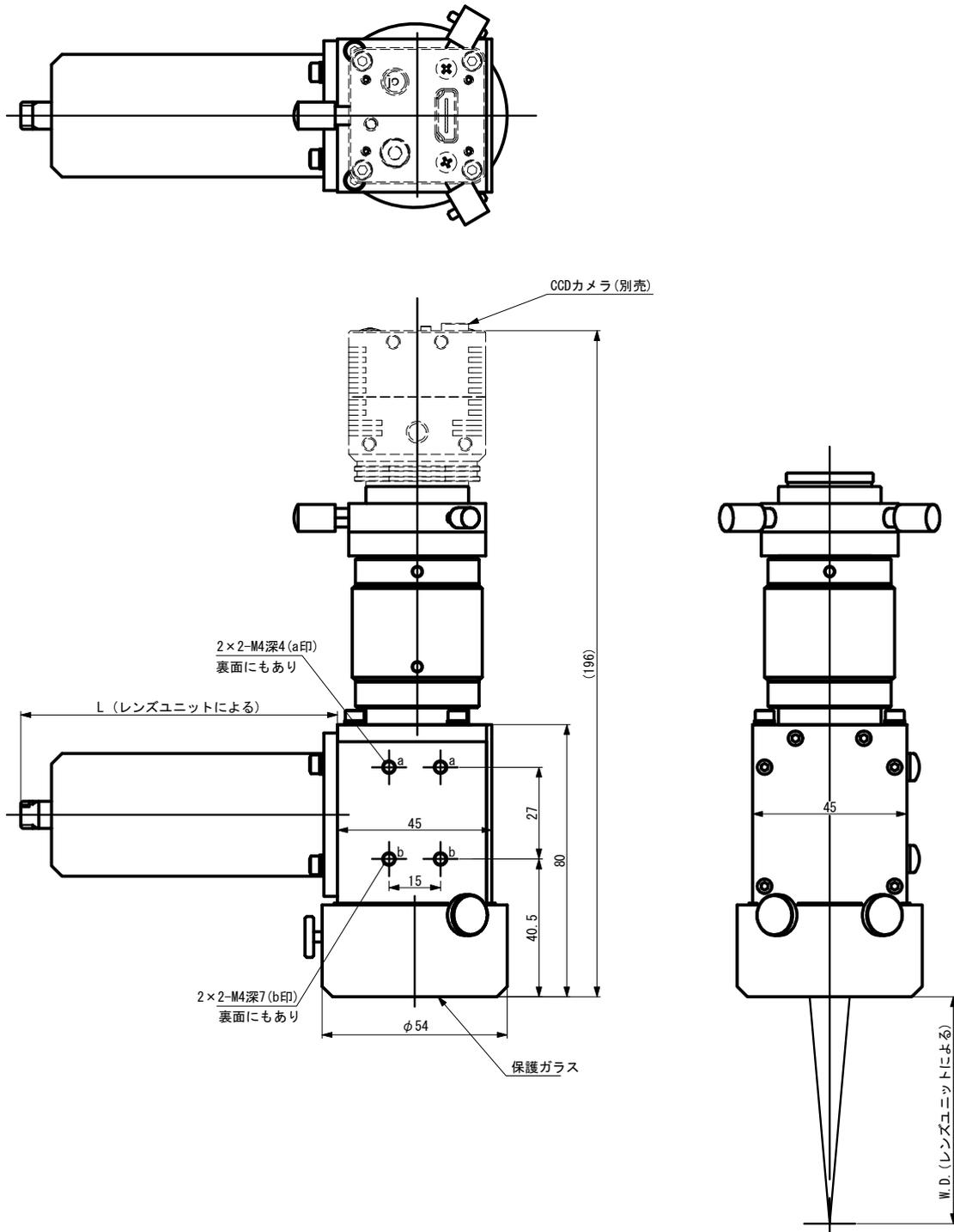
FOC-30A-0003B

(単位：mm)



FOC-30A-0003B/0007B

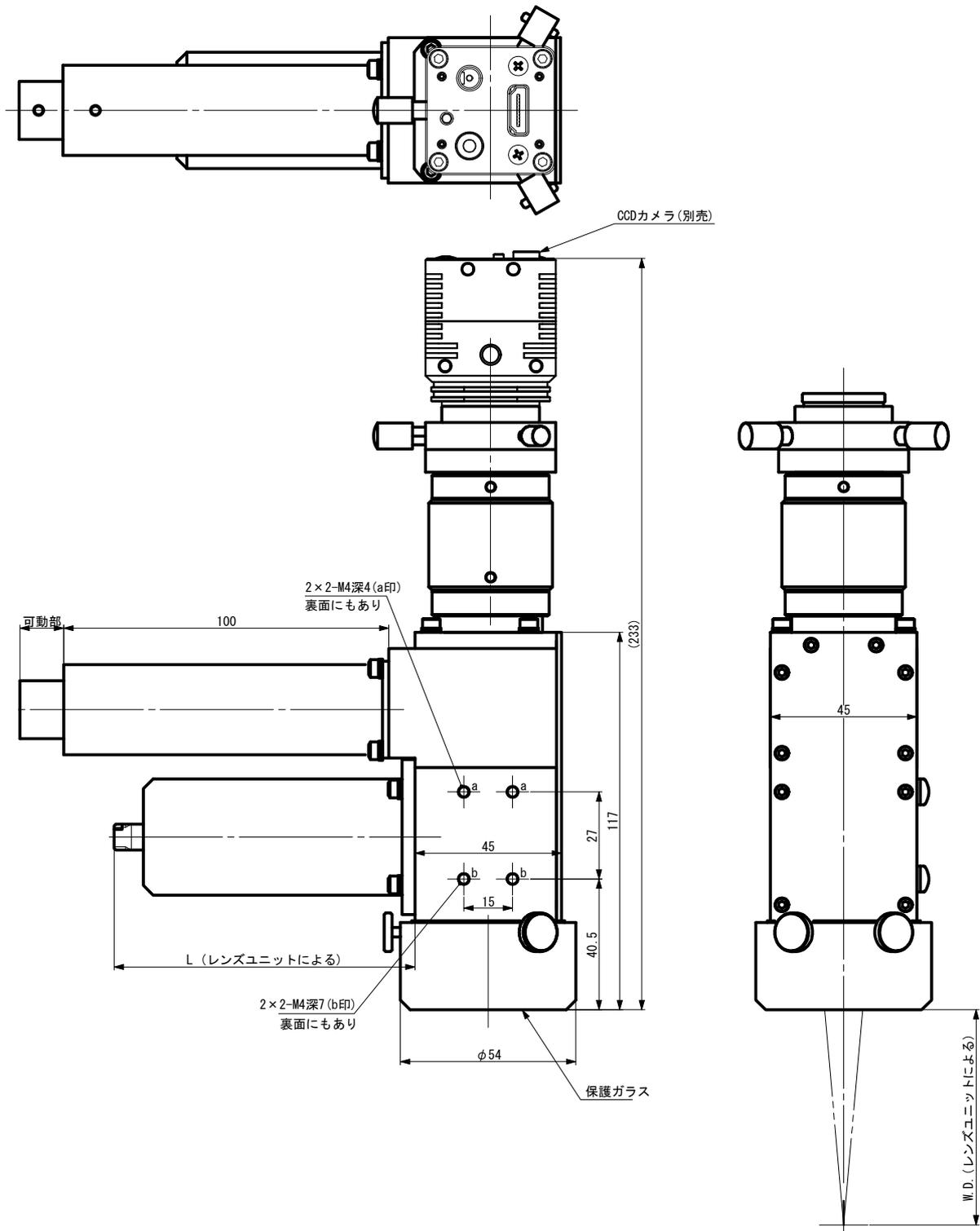
(単位：mm)



15. 外観図

FOC-30A-0063B/0067B

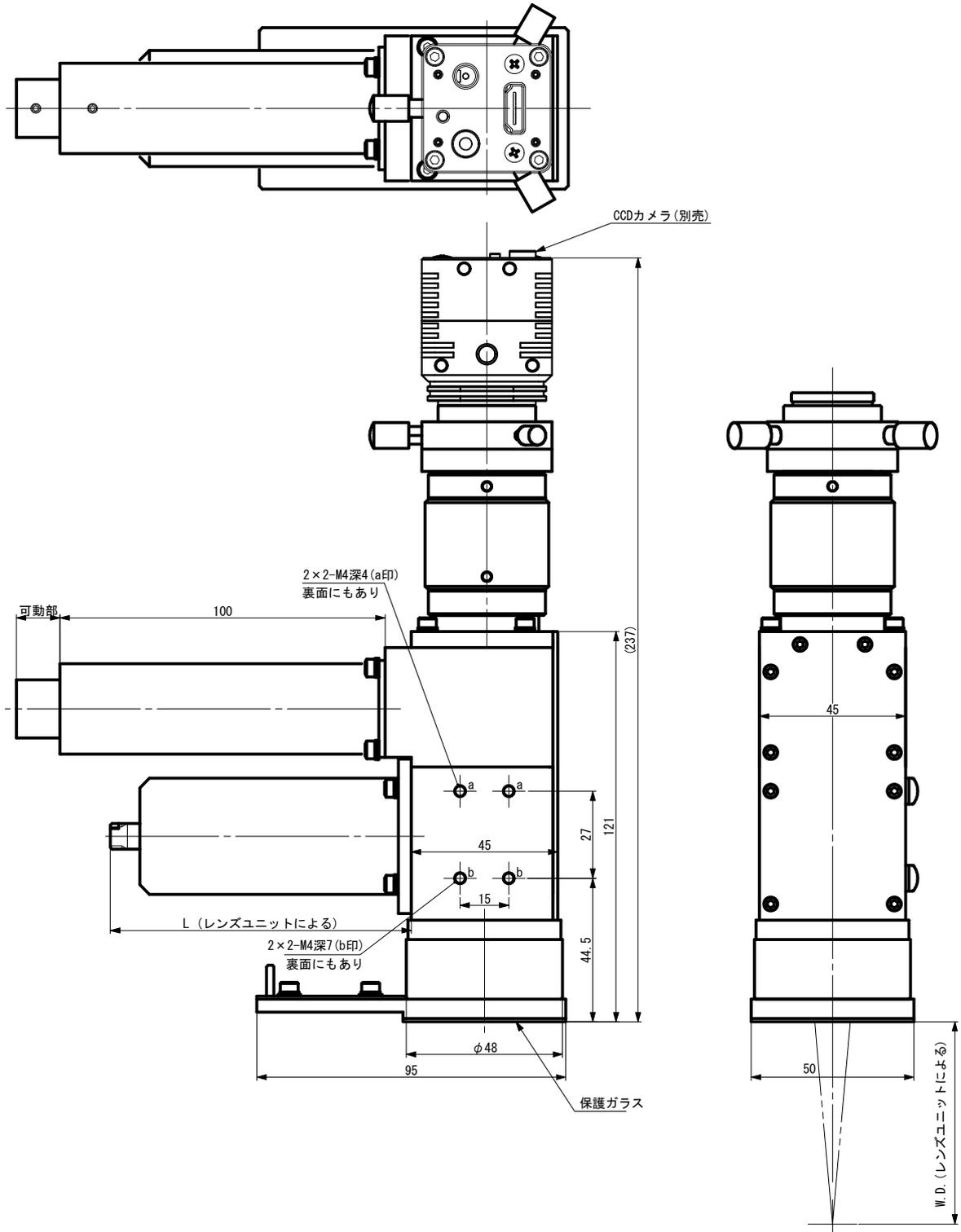
(単位：mm)



15. 外観図

FOC-30A-0064B

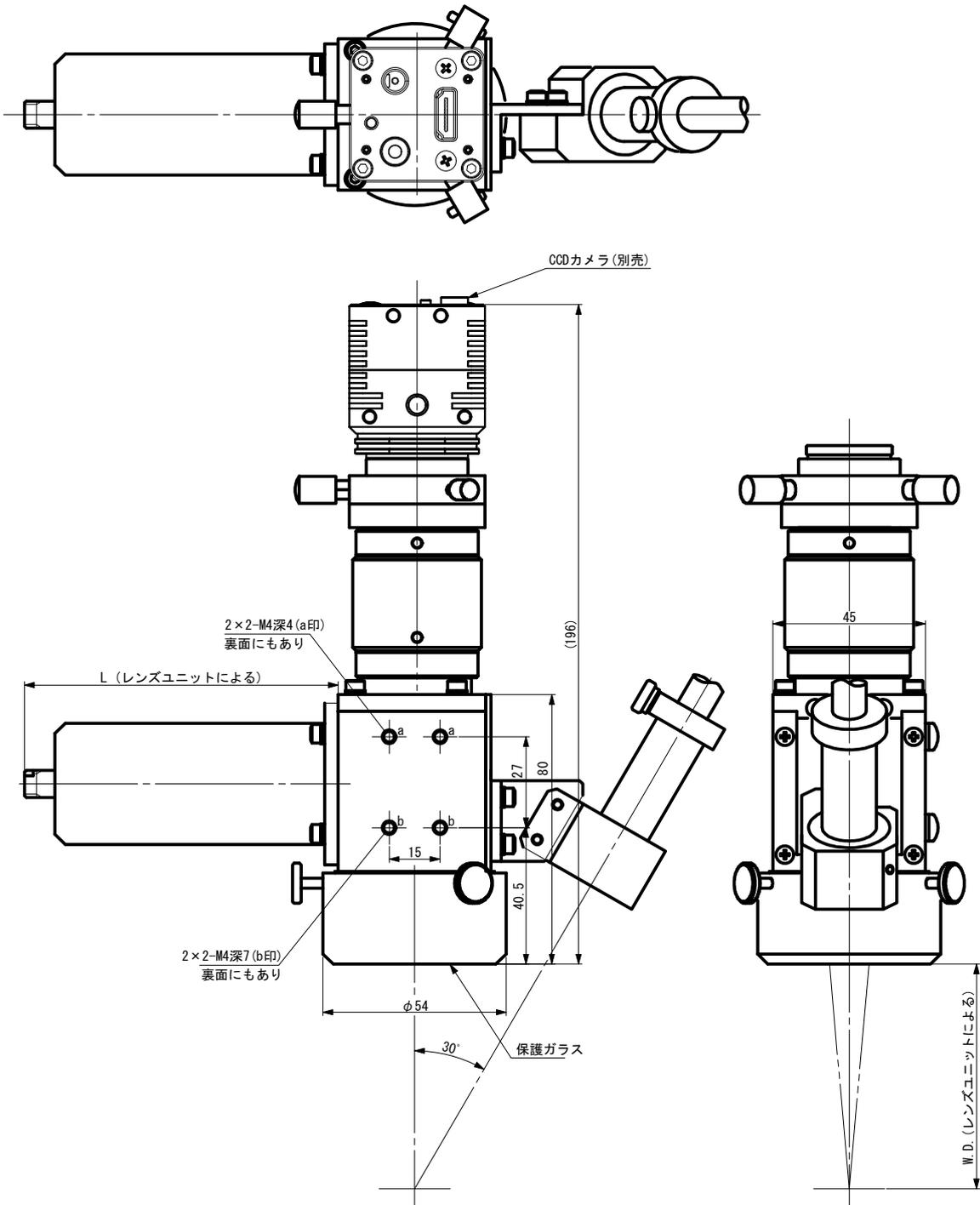
(単位：mm)



15. 外観図

FOC-30A-0043B/0047B

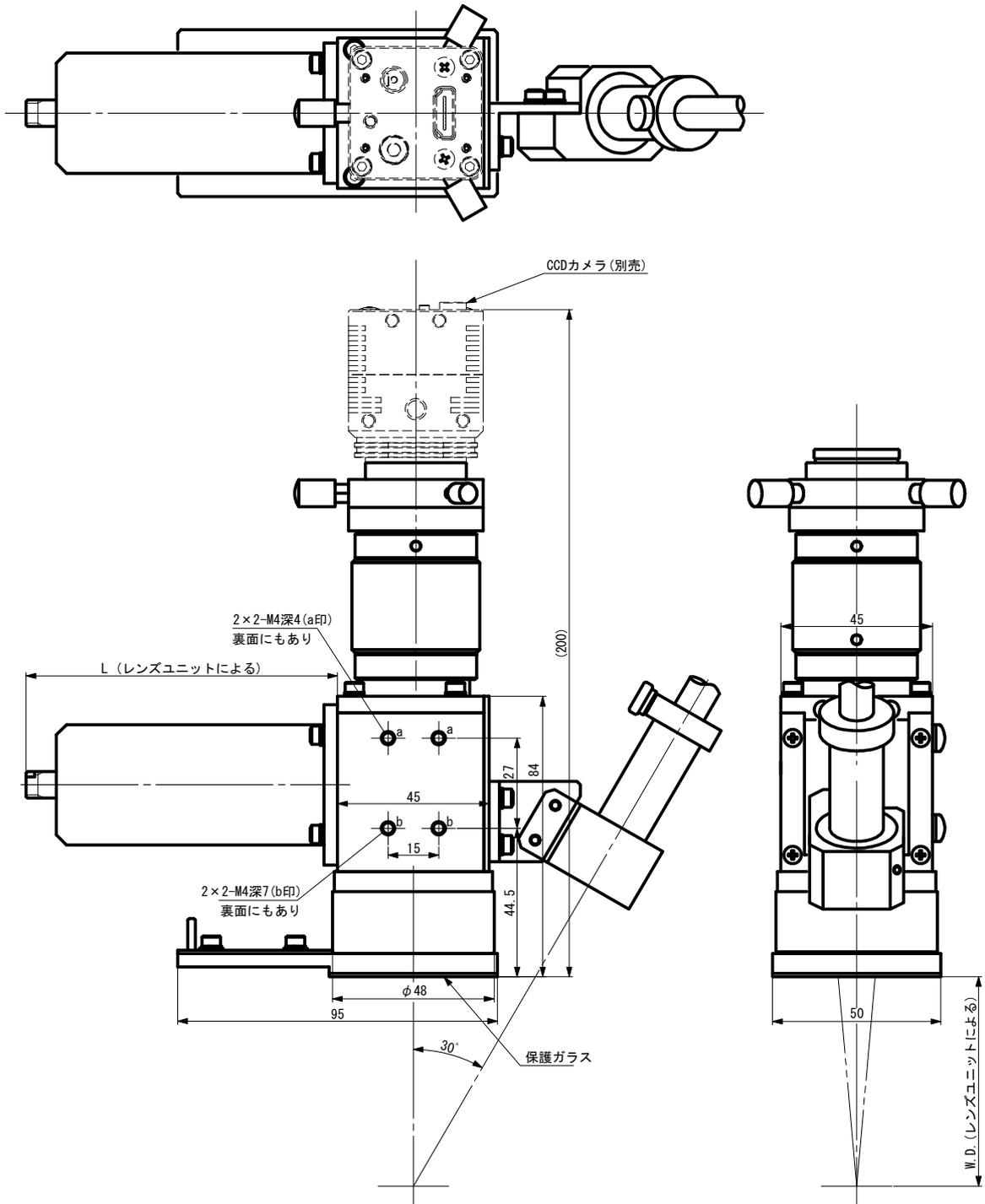
(単位：mm)



15. 外観図

FOC-30A-0044B/0048B

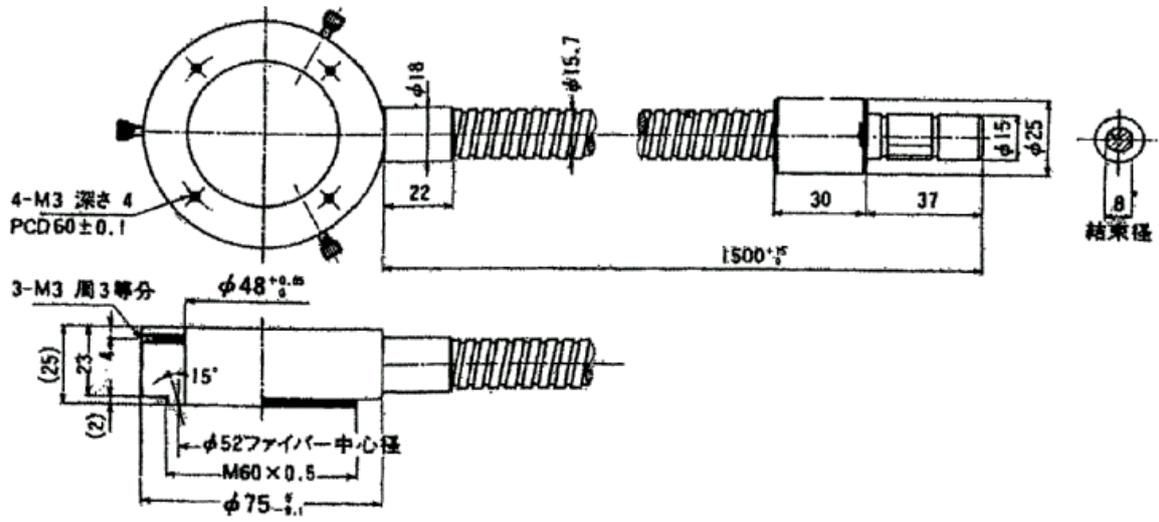
(単位：mm)



15. 外観図

リングライト照明 (φ75)

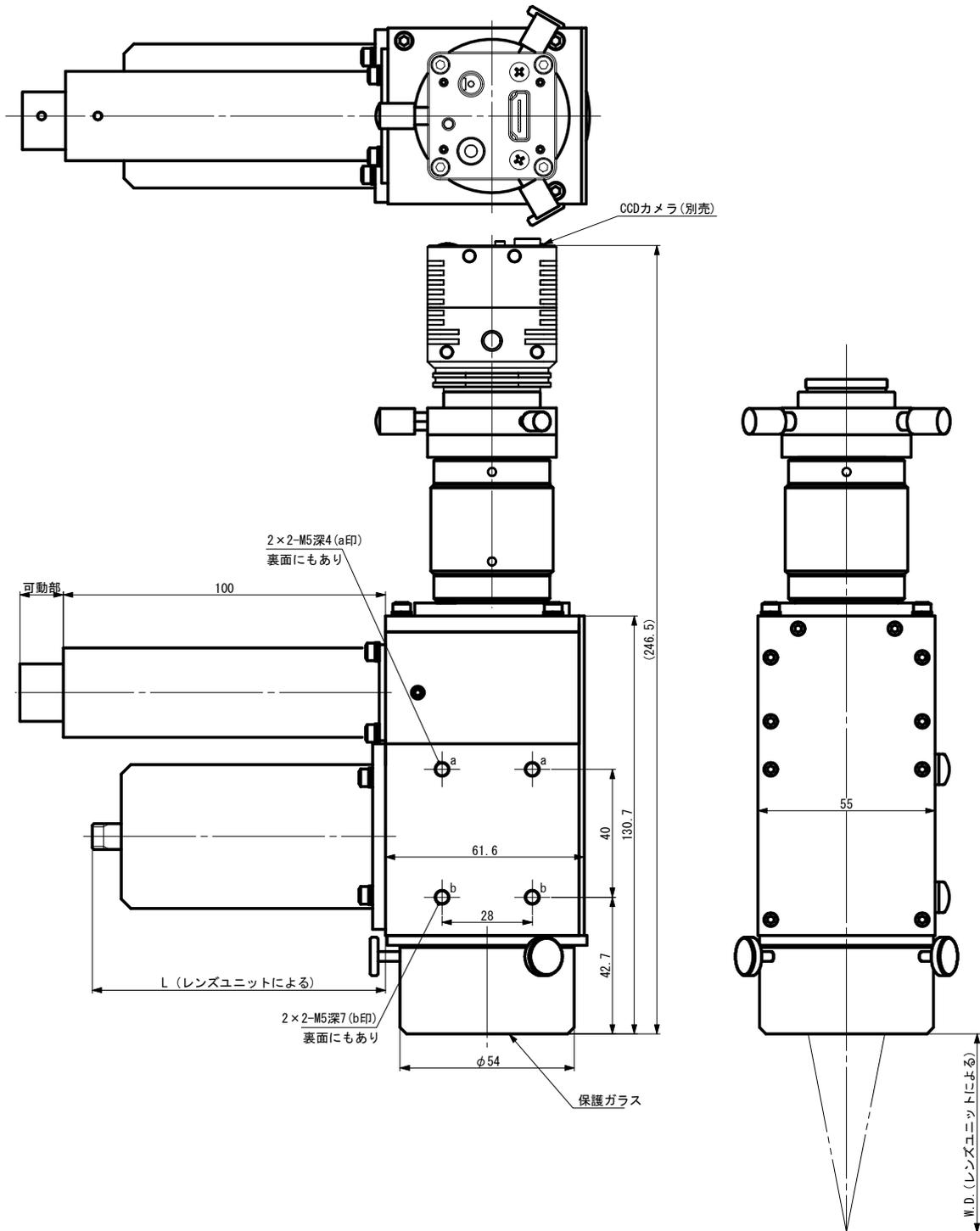
※ リングライト照明 (φ75) は**FOC-30A-004**口口タイプに付属します。



(5) FOC-40A

FOC-40A-0061B

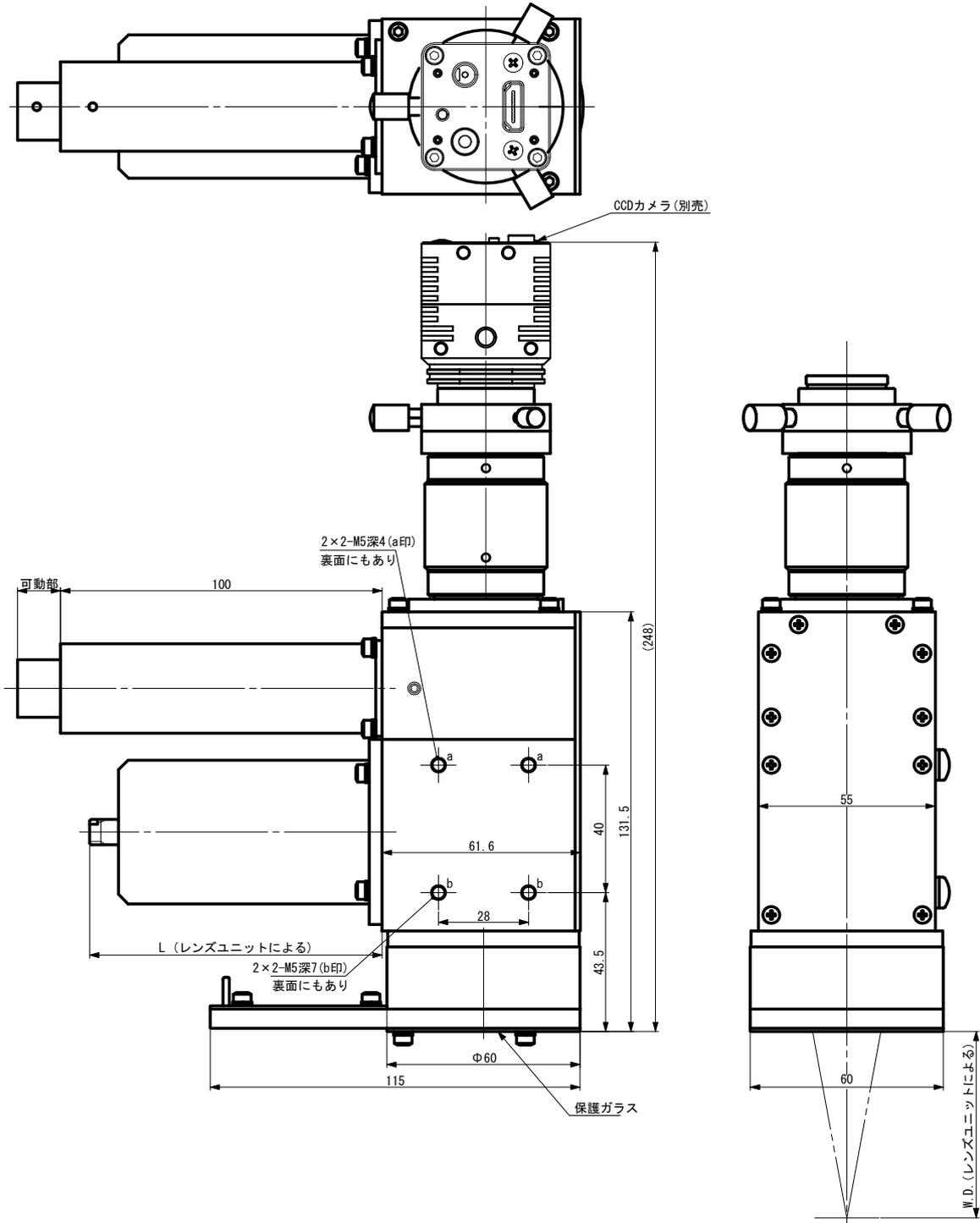
(単位：mm)



15. 外観図

FOC-40A-0065B

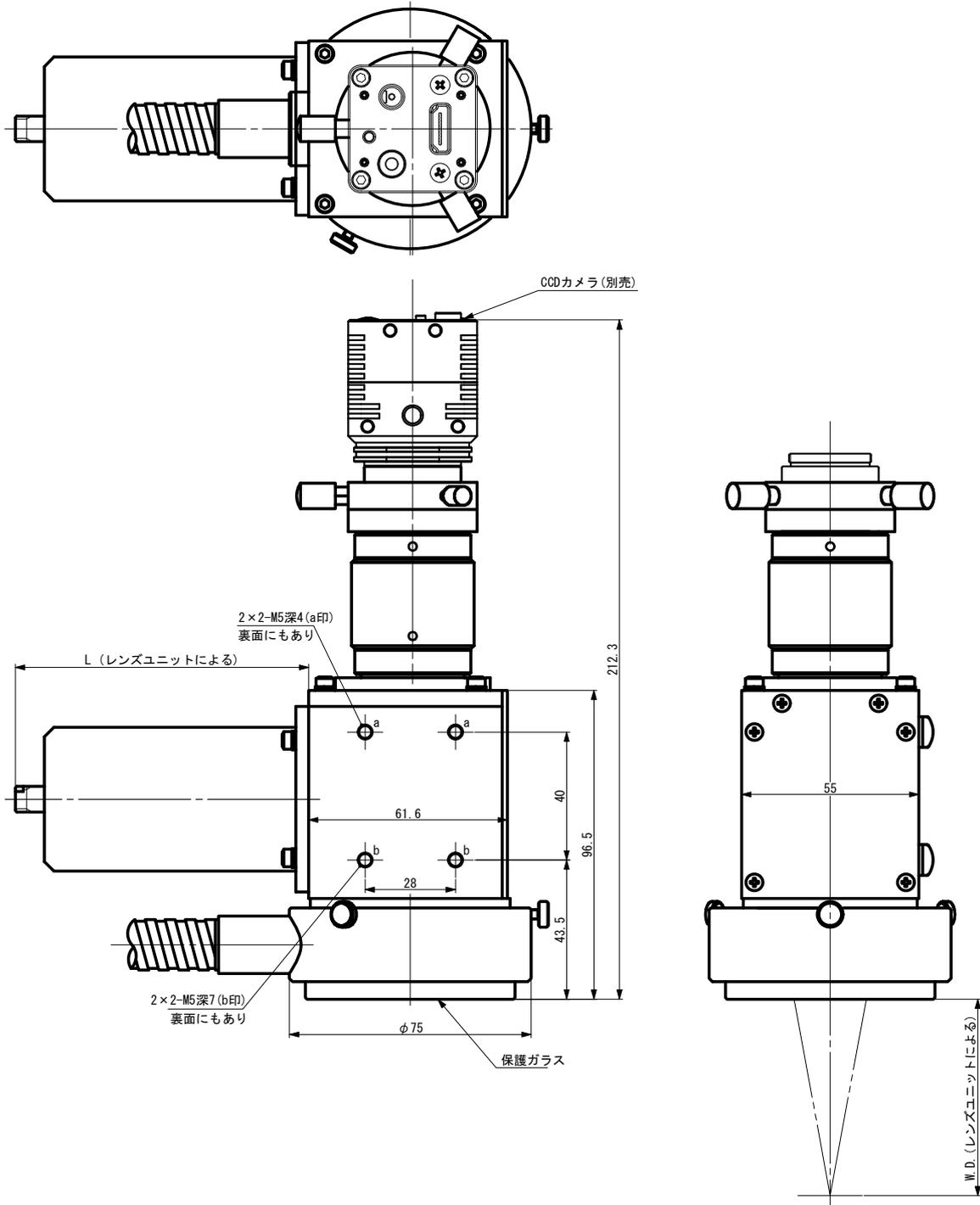
(単位：mm)



15. 外観図

FOC-40A-0032B

(単位：mm)

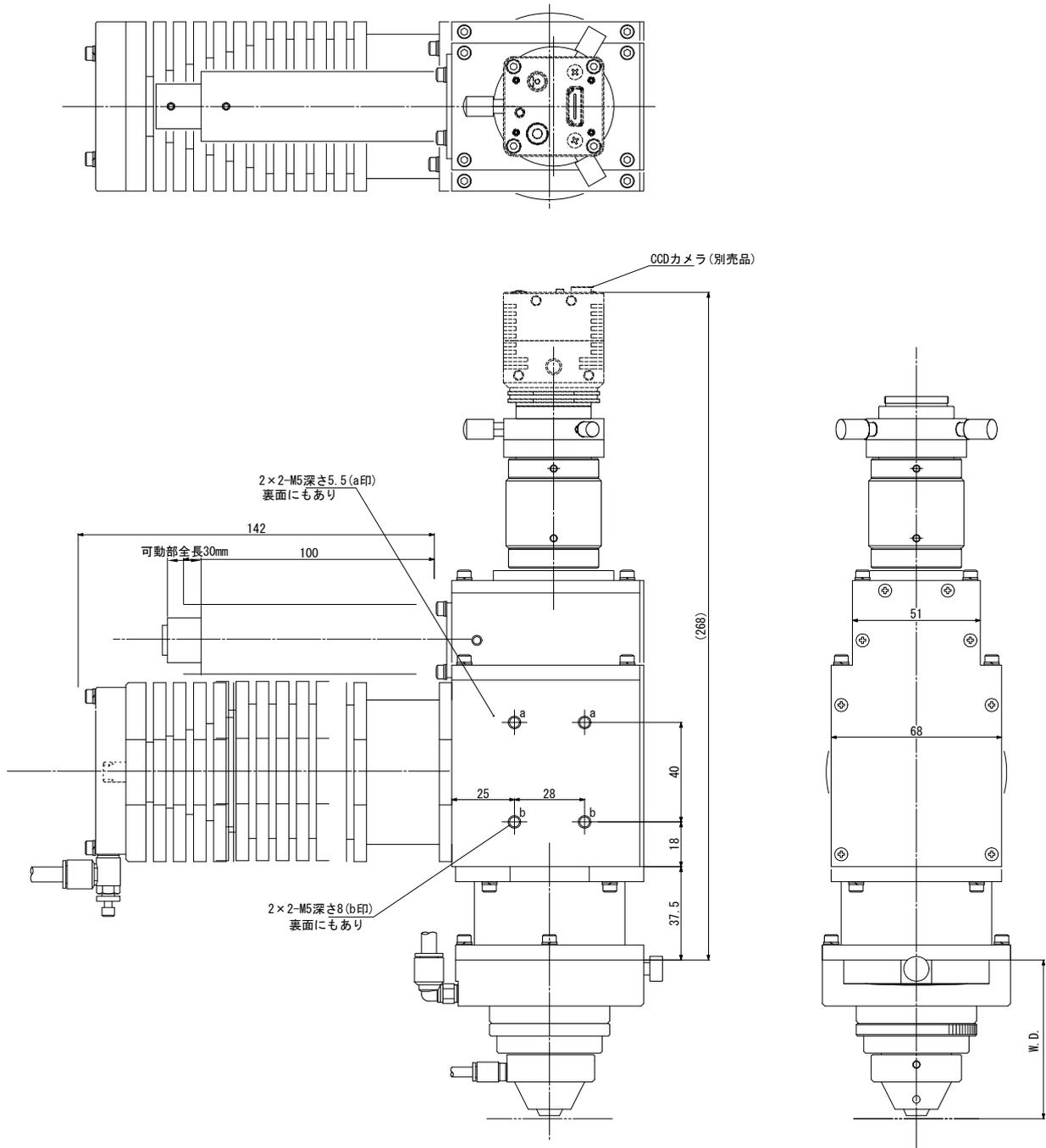


15. 外観図

(6) FOC-50A

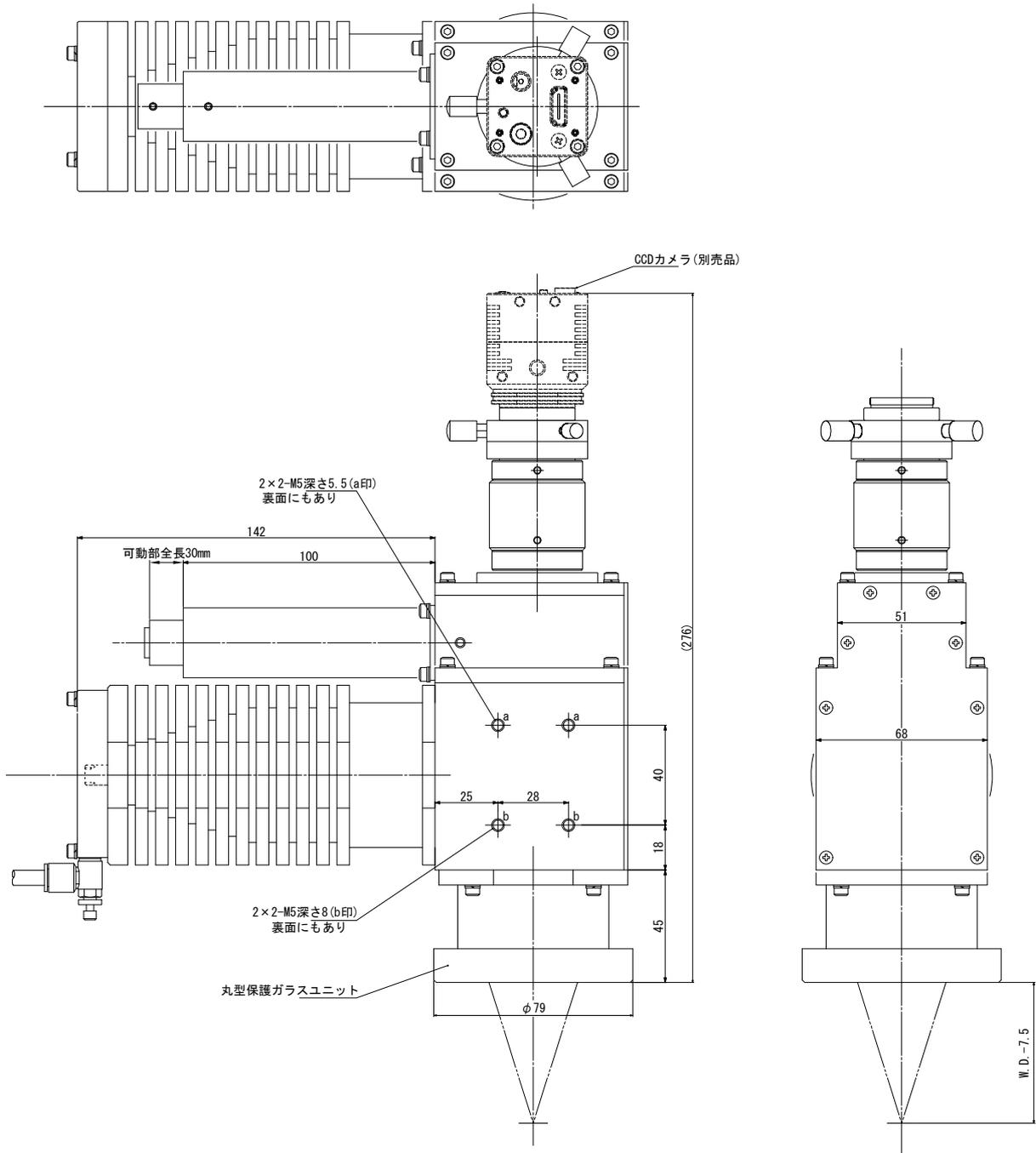
FOC-50A-0060B

(単位：mm)



FOC-50A-0060B (丸型保護ガラス仕様)

(単位：mm)



15. 外観図