

光計測

オプティカルブロック

光計測のための光学部品

概要

オプティカルブロックは微弱光計測の際の面倒な接続を簡単にするために設計され、自由な組み合わせが可能な光学ブロックです。フィルタ、ミラー、レンズなどの光学部品を内蔵できるブロックも用意しております。

各ブロックは高精度に配置が可能で、着脱が容易でありながら遮光性にも優れています。

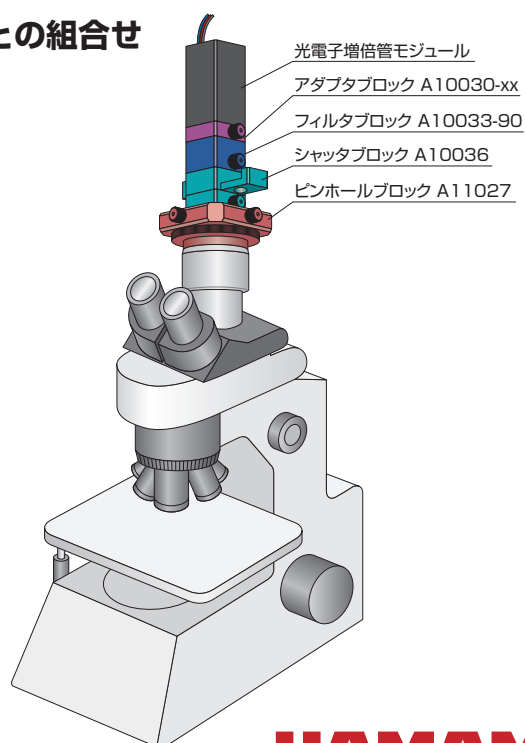
弊社光電子増倍管モジュールと組み合わせることにより、室内環境でもさまざまな微弱光計測を可能にします。

特長

- 取り付け、取り外しが容易
- アライメント不要
- 優れた遮光性
- 短時間で微弱光計測を実現
- 顕微鏡に簡単接続

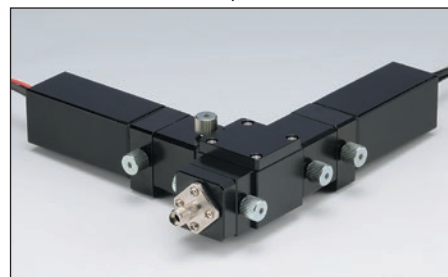
使用例

●顕微鏡との組合せ





メカニクス ホルダ ステージ	遮光 暗室 暗箱
オプティクス フィルタ ミラー レンズ	検出器 光電子増倍管 フォトダイオード カメラ

一体化



オプティカルブロックラインアップ

外観	名称・型名	概要	掲載ページ
	アダプタブロック A10030シリーズ	光電子増倍管モジュールとV溝タイプのオプティカルブロックを接続するためのアダプタブロックです。	4
	Cマウント アダプタブロック A10039	Cマウントを持つ機器とV溝タイプのオプティカルブロックを接続するためのブロックです。機器とブロックの接続角度の調整が可能です。	4
	ファイバ アダプタブロック A10037シリーズ	FC/SMAコネクタ付き光ファイバケーブルを接続できるブロックです。ブロック内に組み込まれたレンズにより、光ファイバからの拡がった光を平行にします。	5
	ビームエキスパンダ ブロック A10031	入射光（平行光）の径を2.5倍に拡大もしくは1/2.5に縮小して出力（平行光）するブロックです。	5
	ジョイントブロック A10038シリーズ	オプティカルブロック同士を接続するためのブロックです。接合部がオス-オスのMMタイプとメス-メスのFFタイプがあります。	6
	キュベットブロック A11971	光路長が10 mmのキュベット専用小型暗箱ケースです。各種オプティカルブロックとの組み合わせにより、容易に試料測定ができます。	6
	シャッターブロック A10036	プレートを左右にスライドして開閉する手動式のシャッターブロックです。フォトンカウンティングレベルの計測でも影響がない遮光性を得られています。	7
	NDフィルタブロック A10032シリーズ	光量を減衰させるNDフィルタを内蔵したブロックです。透過率1%と10%の2製品を用意しています。	7
	フィルタブロック A10033-90	市販品の直径15 mmのフィルタを組み込むことができるホルダブロックです。	8
	ダイクロイックブロック A10034-90	市販品の45度入射のダイクロイックミラーを組み込むことができるV溝タイプのホルダブロックです。	9
	ビームスプリッタ ブロック A10035	キューブ型ハーフミラーを内蔵したブロックです。反射光 (R) : 透過光 (T) を1:1に分割して出力します。	10
	ビームスプリッタ ブロック A10035-90	市販品の15 mmのキューブ型ビームスプリッタを組み込むことができるホルダブロックです。	10
	ピンホールブロック A11027	市販品のマウントタイプのピンホールを組み込み、XY方向に位置調整ができる送りねじタイプのホルダブロックです。ブロック内に組み込まれたレンズにより、ピンホールを通った光を平行にして出力します。	11
	ビームアライナブロック A10760	無限遠補正の対物レンズを用いることで、FCコネクタ付きの光ファイバケーブルへのレーザ光などの導光や、光ファイバケーブルからの出射光を平行光として取り出すためのブロックです。	12
	チューブレレンズブロック A10859シリーズ	焦点距離100 mmの結像レンズを内蔵した無限遠補正対物レンズ用のブロックです。アクロマティックレンズを使用していますので収差が抑えられています。	13
	フィルタ用 Cマウントブロック A11213シリーズ	市販品の直径25 mmのフィルタやレンズを組み込むことができるCマウント接続のブロックです。角度調整ができるため、Cマウント同士のスペーサや接続アダプタとしても便利です。	14
	Cマウントアダプタ A9865	光電子増倍管モジュールとCマウントタイプのオプティカルブロックを接続するためのアダプタです。顕微鏡のCマウントポートなどCマウントを持つ機器にも接続できます。	14

外観	名称・型名	概要	掲載ページ
	ダイクロイック用 Cマウントブロック A11214	市販品の45度入射のダイクロイックミラーを組み込むことができるCマウント接続のブロックです。	15
	偏光子ブロック A11026	市販品の偏光フィルタや波長板を組み込み、方位角度を調整できる簡易粗動タイプのホルダブロックです。	16








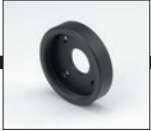







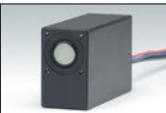
接続例

掲載ページ







●2分岐ファイバを用いた接続例	17
●ビームエキスパンダブロックを用いた接続例	17
●結像光学系（顕微鏡）と光電子増倍管モジュールとの接続	17
●蛍光検出（共焦点系）.....	18
●対物レンズとチューブレンズブロックを用いた接続例	18
●撮像系接続例	19
●発光検出	20
●ミニ分光器との接続例	20
●光電子増倍管モジュールと撮像カメラ同時計測	21
●蛍光色素と接続例	22

接続可能な光電子増倍管モジュール（PMTモジュール）

ねじ止めタイプの光電子増倍管モジュール

 V溝タイプのオプティカルブロック	 アダプタブロック A10030-01	 H10720/H10721 H11900/H11901	 H10722/H10723 H11902/H11903	 H11526	 H11706/H12056
 Cマウントタイプのオプティカルブロック	 Cマウントアダプタ A9865	 H10682	 H11890	 H12386	 H14600/H14601
 V溝タイプのオプティカルブロック	 アダプタブロック A10030-02	 H7826/H7827/H7828		 H12775	

Cマウント接続タイプの光電子増倍管モジュール

 V溝タイプのオプティカルブロック	 Cマウントアダプタブロック A10039	 H7421/H7422
 Cマウントタイプのオプティカルブロック	 Cマウントアダプタプレート*	 H11461/H11462/H8259

* 光電子増倍管モジュールの前に専用Cマウントアダプタプレートを取り付ける必要があります。ご注文の際にご用命ください。

ブロック特性

●アダプタブロック A10030-01, -02



注) 光電子増倍管モジュールとの脱着を頻繁に行わないでください。

接続可能な光電子増倍管モジュール

A10030-01	H10720/H10721/H10722/H10723/H11900 H11901/H11902/H11903/H11526/H11706 H12056/H10682/H11890/H12386 H14600/H14601
A10030-02	H7826/H7827/H7828/H12775

光電子増倍管モジュールとV溝タイプのブロックを接続するためのアダプタです。アダプタブロックには、光学実験台や光学ステージに固定するためのM4とM3のねじ穴があります。

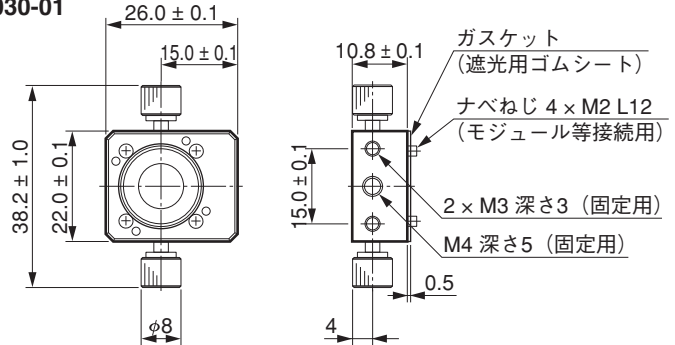
仕様

型名	有効光経路	質量
A10030-01	8 mm	約18 g
A10030-02	12 mm*	

*他のオプティカルブロックと接続したときは、それらの有効光経路に従う。

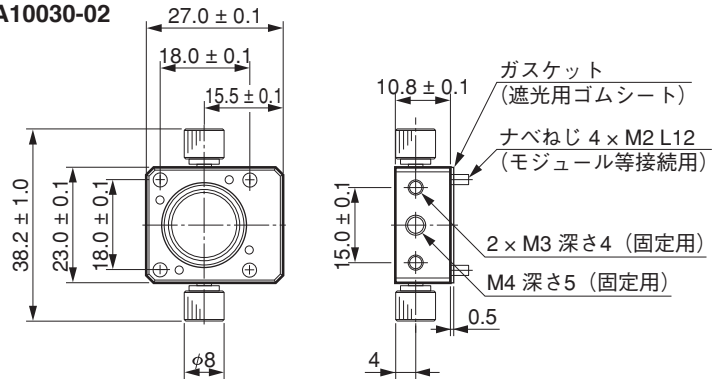
外形寸法図 (単位: mm)

A10030-01



TPMOA0050JA

A10030-02



TPMOA0085JA

●Cマウントアダプタブロック A10039



Cマウントアダプタブロックの取り付け方



1. ブロックにある4本ねじを緩め、本体からCマウントリングが1 mm程度離れていることを確認します。
2. CマウントリングをCマウント部に挿入し、本体を時計方向に回転が止まるまで回します。
3. ご希望の取付け角度になるように本体を反時計方向に回して調整した後、4本のねじを締めます。

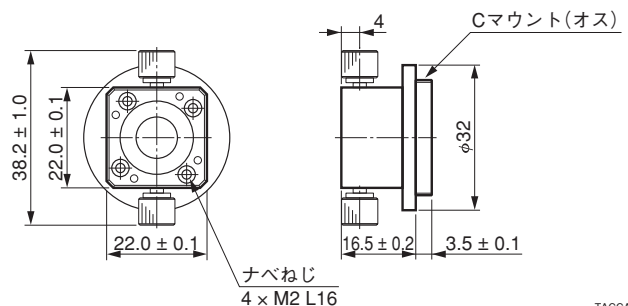
Cマウントを持つ機器やCマウントタイプのオプティカルブロックとV溝タイプのオプティカルブロックを接続するためのブロックです。接続角度を調整することもできます。

仕様

型名	有効光経路	質量
A10039	8 mm	約27 g

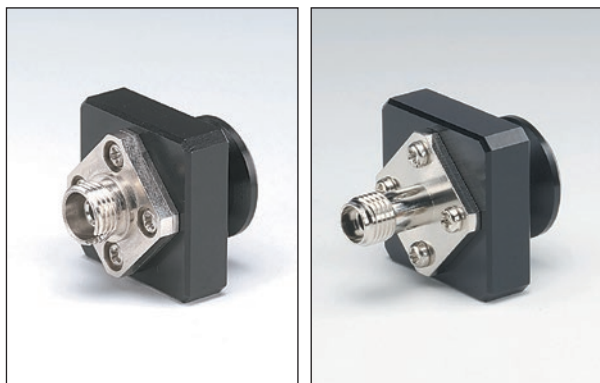
※付属：Cマウント両メスリング

外形寸法図 (単位: mm)



TACCA00287JA

●ファイバアダプタブロック A10037シリーズ



▲A10037

▲A10037-01

FCコネクタ付きと、SMAコネクタ付きの光ファイバケーブルが接続できるブロックです。

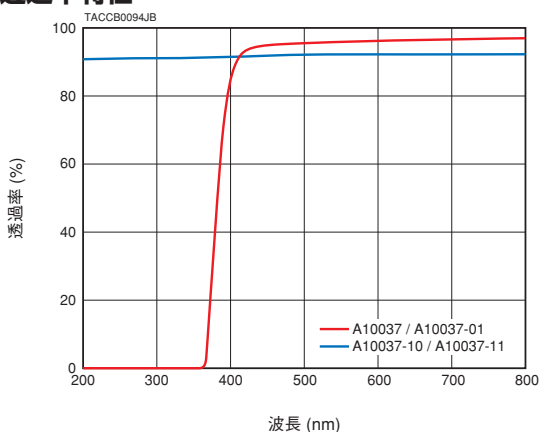
ブロック内に組込まれたレンズにより、光ファイバからの広がった光を平行にします。

可視域 (400 nm ~ 700 nm) にはA10037/A10037-01、紫外域 (200 nm ~ 400 nm) にはA10037-10/A10037-11の使用が適しています。

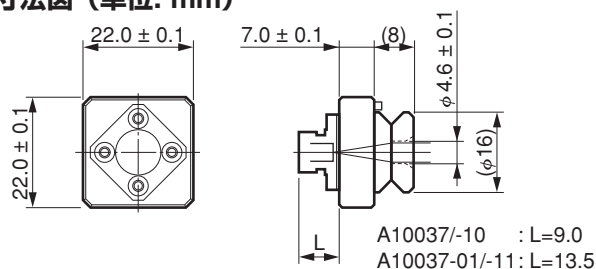
仕様

型名	推奨波長	コネクタ	焦点距離	質量
A10037	可視域	FC	10 mm	約17 g
A10037-01		SMA		
A10037-10	紫外域	FC	10 mm	約17 g
A10037-11		SMA		

透過率特性



外形寸法図 (単位: mm)



接続するファイバコア径 100 μm NA=0.2の場合

ファイバ出射面からの距離	ビーム直径
100 mm	4.9 mm以下
150 mm	5.4 mm以下

※SMAコネクタタイプは接続するファイバケーブルの先端位置によりビーム直径値は異なります。上記はFCコネクタタイプと同位置にケーブル先端がきた時の値です。

TACCA0270JB

●ビームエキスパンダブロック A10031



入射光 (平行光) の径を2.5倍に拡大もしくは1/2.5に縮小して出力 (平行光) するブロックです。

ブロックの先端に接続用のCマウントねじがあります。

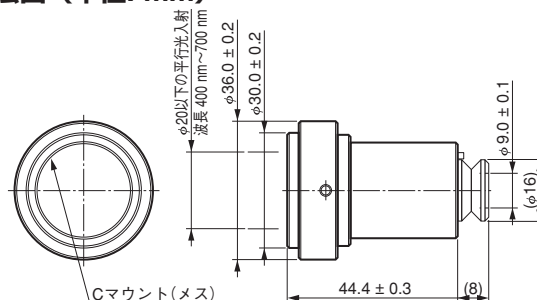
仕様

型名	有効光路径	質量
A10031	8 mm	約43 g

※付属: Cマウント両オスリング

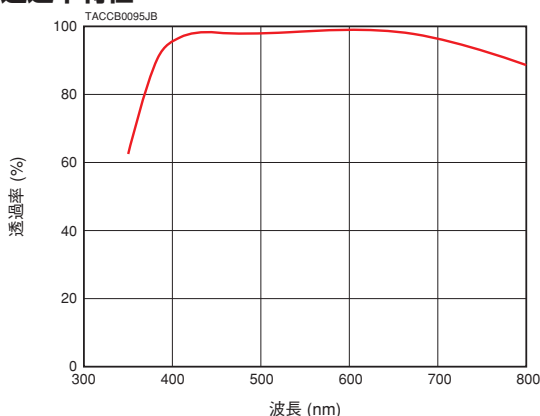
※設計波長は400 nm ~ 700 nmです。

外形寸法図 (単位: mm)

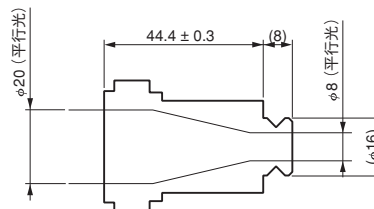


TACCA0271JA

透過率特性



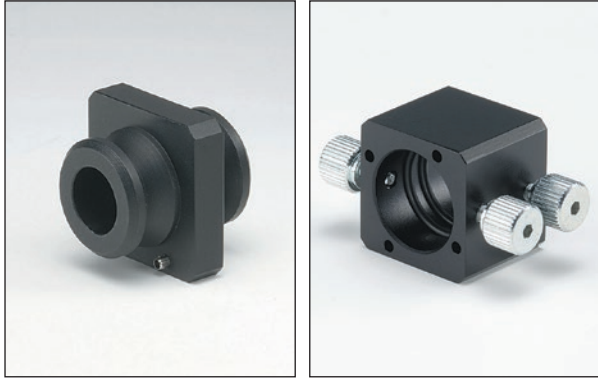
入射光の条件



TACCC0127JA

ブロック特性

●ジョイントブロック A10038シリーズ



▲A10038-01

▲A10038-02

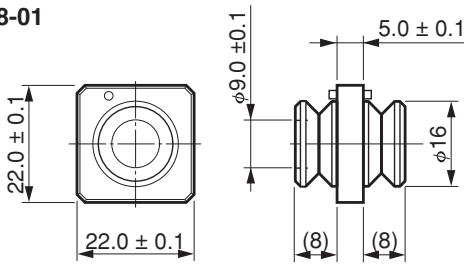
オプティカルブロック同士を接続するためのブロックです。接合部がオス-オスのMMタイプと、メス-メスのFFタイプの2種類があります。MMブロック (A10038-01)、FFブロック (A10038-02)を入れることによって様々な接続が可能となります。

仕様

型名	有効光経路	質量
A10038-01	8 mm	約10 g
A10038-02	8 mm	約25 g

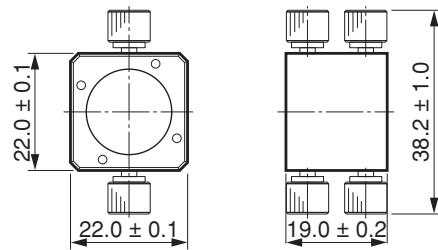
外形寸法図 (単位: mm)

A10038-01



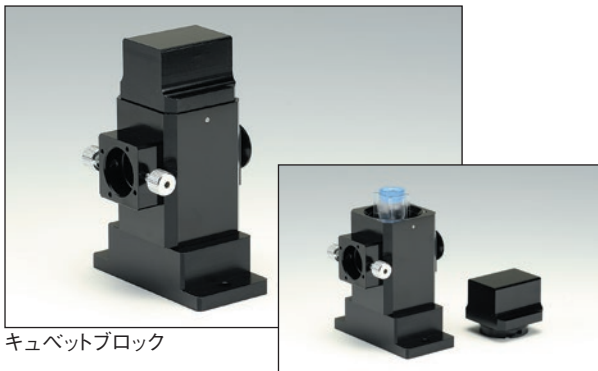
TACCA0284JA

A10038-02



TACCA0285JA

●キュベットブロック A11971



キュベットブロック

キュベットブロック+キュベット
(注)キュベットは付属されません。

キュベットブロックA11971は、光路長が10 mmのキュベット専用小型暗箱ケースです。他のオプティカルブロックとの組み合わせにより、容易に試料測定ができます。台座は必要に応じて取り外し可能です。

注) 本製品は小型であることを特長としております。転倒による試料漏れを防ぐため、本体の固定やキャップ付きキュベットの使用を推奨します。

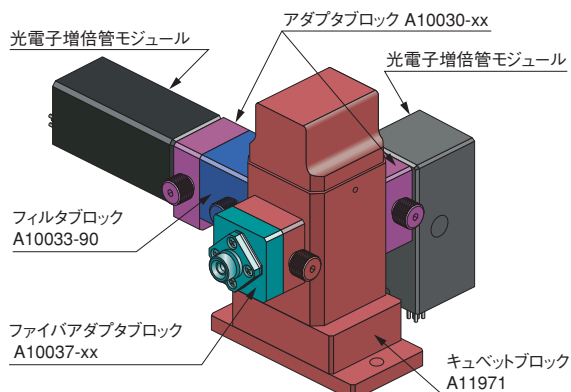
仕様

型名	有効光経路	適応キュベットサイズ		質量
		光路長	外形寸法	
A11971	8 mm	10 mm	□12.5 mm × 56 mm (H)	約206 g (台座含む)

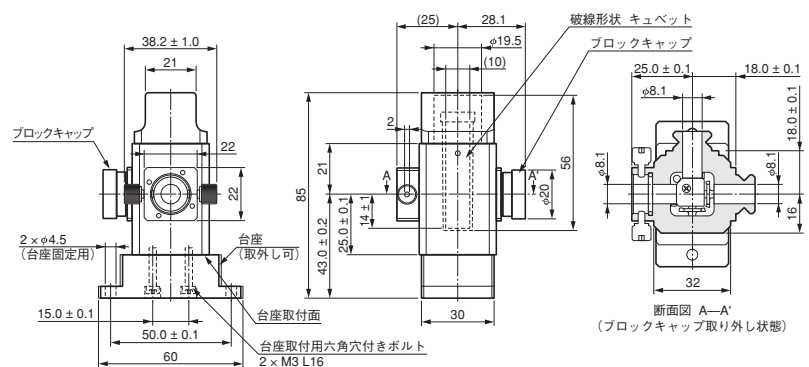
※付属：ブロックキャップ 2個、六角レンチ S2.5

接続例: 光ファイバを用いた吸光、側方蛍光検出

光ファイバからの出射光を、ファイバアダプタブロックA10037シリーズに内蔵されているレンズで平行にして、ホルダ内の試料に照射します。前方の光電子増倍管モジュールでは吸光を、側方の光電子増倍管モジュールでは蛍光を測定します。

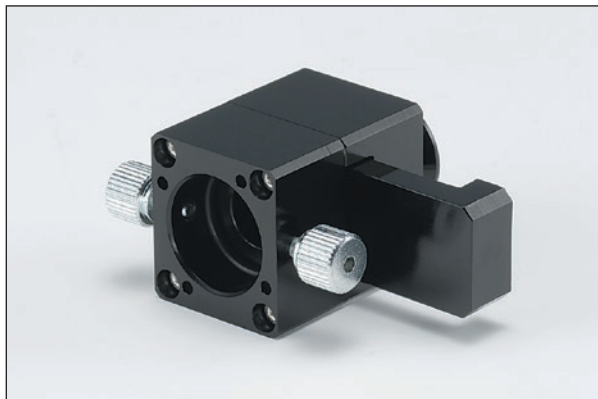


外形寸法図 (単位: mm)



TPMOA0086JA

●シャッターブロック A10036



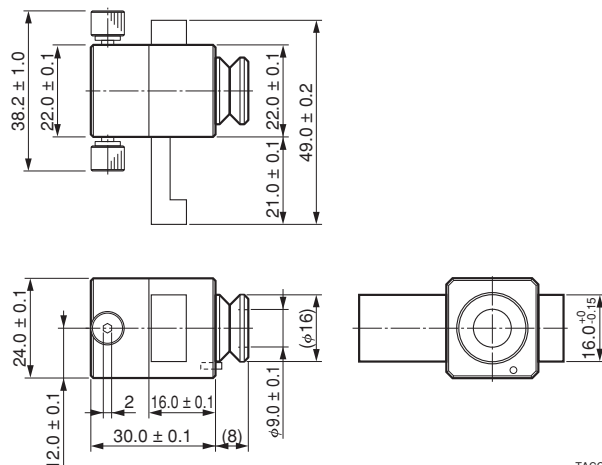
注) シャッターの開閉が重く感じるようになりましたら、プレートに光学用グリースを少量塗ることをお勧めします。
例：株式会社 杉浦研究所 製品名 Z-1

プレートを左右にスライドして開閉する手動式のシャッターブロックです。フォトンカウンティングレベルの計測でも影響がない遮光性を得られています。

仕様

型名	有効光路径	質量
A10036	8 mm	約48 g

外形寸法図 (単位: mm)



TACCA0288JA

●NDフィルタブロック A10032シリーズ



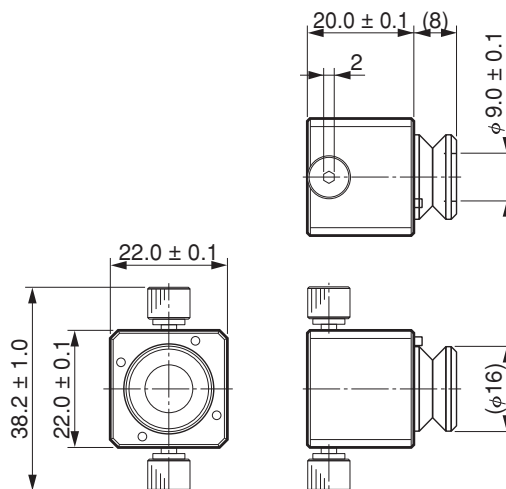
光量を減衰させるNDフィルタを内蔵したブロックです。

仕様

型名	内蔵フィルタ	光透過率	有効光路径	質量
A10032-10	NDフィルタ	10 %	8 mm	約25 g
A10032-11		1 %		

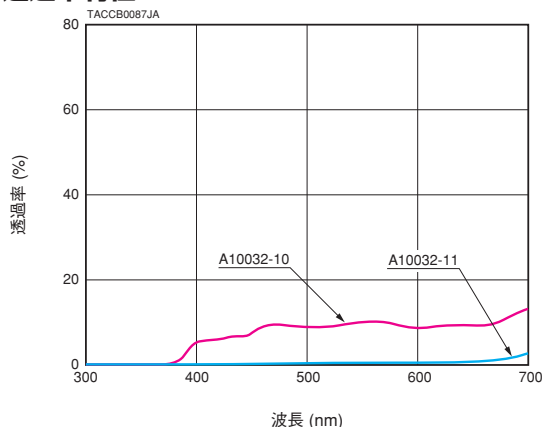
※光透過率は400 nm ~ 700 nmでの平均透過率です。

外形寸法図 (単位: mm)



TACCA0272JA

透過率特性



※透過率特性は代表値であり、製造ロットにより異なる場合があります。

ブロック特性

●フィルタブロック A10033-90



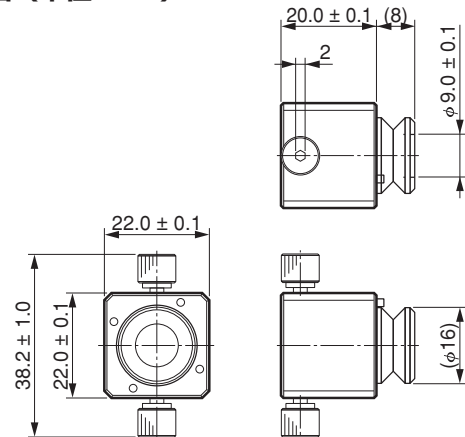
直径15 mmの光学フィルタを組み込むことができるホルダブロックです。フィルタは、スペーシングとねじリングで押さえる構造になっており、付属の工具を用いてフィルタを簡単に交換できます。直径25 mmのフィルタを組み込むことができるフィルタ用CマウントブロックA11213シリーズ (P.14) も用意しております。

仕様

型名	有効光路径	適応フィルタサイズ	質量
A10033-90	8 mm	直径:12.7 mm (1/2インチ) ~ 15 mm (推奨:15 mm) 厚さ:1.5 mm ~ 5 mm 注)	約24 g

※付属：ねじリング用工具、スペーシング、ネジリング、Oリング

外形寸法図 (単位: mm)

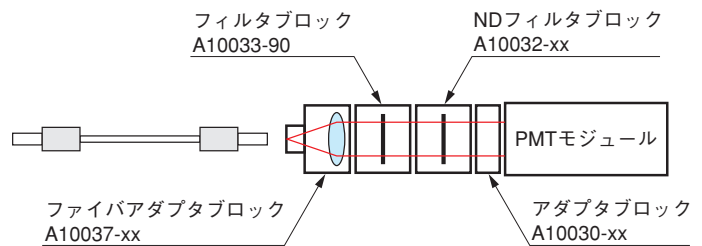
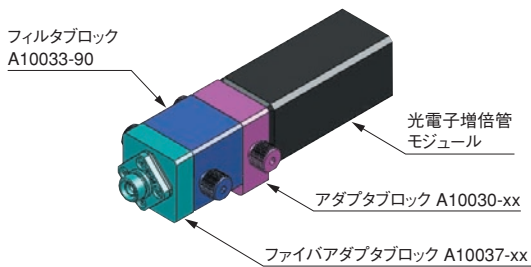


TACCA0272JA

- 注) ・光学フィルタはお客様にてご用意ください。
 ・直径12.5 mmの光学フィルタも使用可能ですが、取り付けの際に位置が中央になるように注意してください。(エドモンド、シグマ光機、他で購入可能)
 ・光学フィルタのビームの入射面が決まっている場合は、取り付けの際に方向を間違えないようご注意ください。また、フィルタを入れた後に遮光のためOリングを必ず入れてください。
 ・フィルタの取り付け時は、フィルタに指紋など汚れをつけないようご注意ください。

接続例: 光ファイバケーブルを用いた1波長検出

光ファイバから出射された信号光を、ファイバアダプタブロックA10037シリーズに内蔵されているレンズで平行にします。フィルタブロックA10033-90は組み込まれた光学フィルタにより、ある特定の波長のみを透過させます。減光したい場合は、NDフィルタブロックA10032シリーズ を追加します。



TPMOC0211JB

●ダイクロイックブロック A10034-90



45度入射のダイクロイックミラーを入れることができる、V溝タイプのホルダブロックです。ダイクロイックミラーは、顕微鏡でよく使用されているサイズの市販品を取り付けることができます。

Cマウント接続のダイクロイック用Cマウントブロック A11214 (P.15) も用意しております。

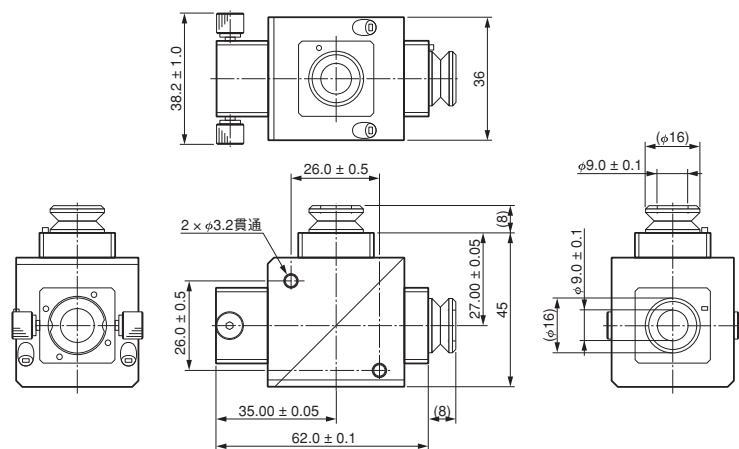
仕様

型名	有効光路径	適応ダイクロイックミラーサイズ	質量
A10034-90	8 mm	縦横: 25 mm ~ 26 mm (W) × 35 mm ~ 38 mm (H) 厚さ: 0.9 mm ~ 1.1 mm (推奨1 mm)	約139 g

※付属：六角レンチS2.0

- 注) ・ダイクロイックミラーはお客様にてご用意ください。
(エドモンド、シグマ光機、ソーラボ、他で購入可能)
・市販されているダイクロイックミラーの表面には、通常表裏を判別するためのマーキングがされています。A10034-90にダイクロイックミラーを取り付ける際に方向を間違えないようご注意ください。
・ダイクロイックミラーの取り付け時は、ダイクロイックミラーに指紋など汚れをつけないようご注意ください。

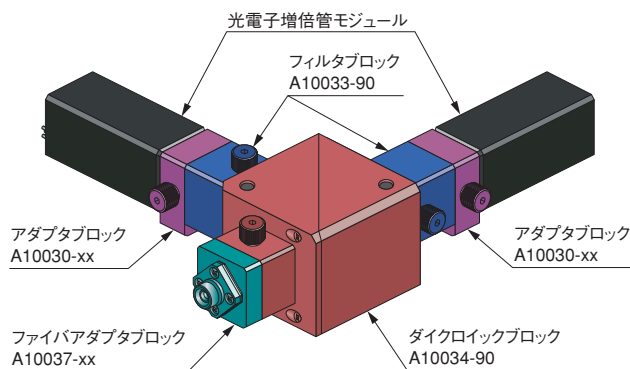
外形寸法図 (単位: mm)



TPMOA0098JA

接続例: 光ファイバケーブルを用いた2波長検出

光ファイバから出射された信号光を、ファイバアダプタブロック A10037シリーズに内蔵されているレンズで平行にします。ダイクロイックブロック A10034-90は、組み込まれたダイクロイックミラーによりある波長より短い波長の光を反射し、長い波長の光を透過させます。さらにフィルタブロック A10033-90で特定の波長を取り出し、2つの波長の信号量を計測します。



ブロック特性

●ビームスプリッタブロック A10035



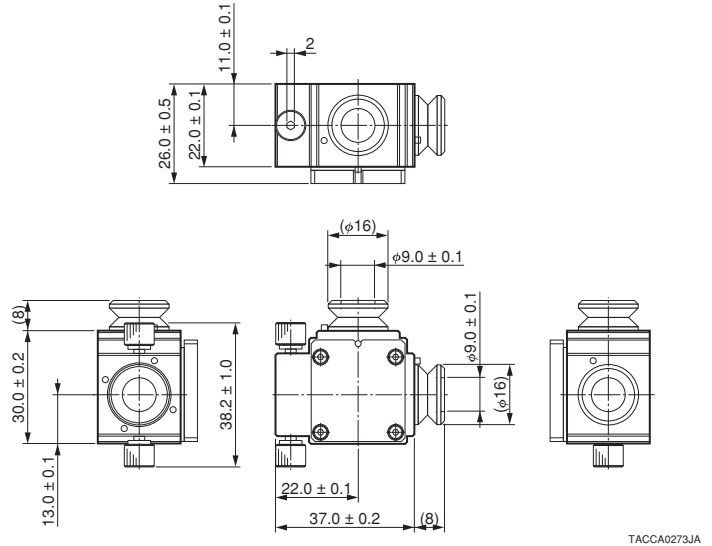
キューブ型のハーフミラー（非偏光）を内蔵したブロックです。
反射光 (R) : 透過光 (T) を 1 : 1 に分割します。

仕様

型名	有効光経路	質量
A10035	8 mm	約63 g

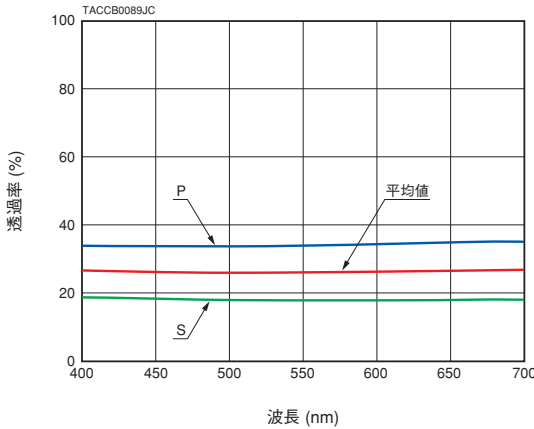
※設計波長は400 nm ~ 700 nmです。

外形寸法図 (単位: mm)



注) 光の吸収により約1/3の光量損失があります。

透過率特性



●ビームスプリッタブロック A10035-90



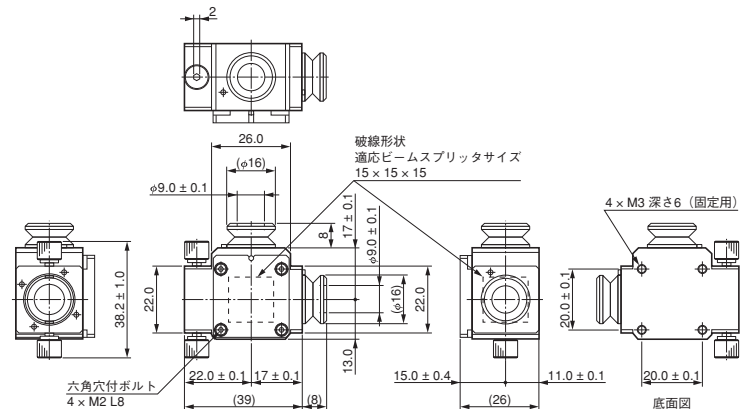
15 mmのキューブ型ビームスプリッタを取り付けることができるホルダブロックです。底面には固定用のM3のねじ穴があります。

仕様

型名	有効光経路	適応ビームスプリッタサイズ	質量
A10035-90	8 mm	15 mm × 15 mm × 15 mmのキューブ型	約55 g

※付属：六角レンチ2本 S0.89, S1.5

外形寸法図 (単位: mm)



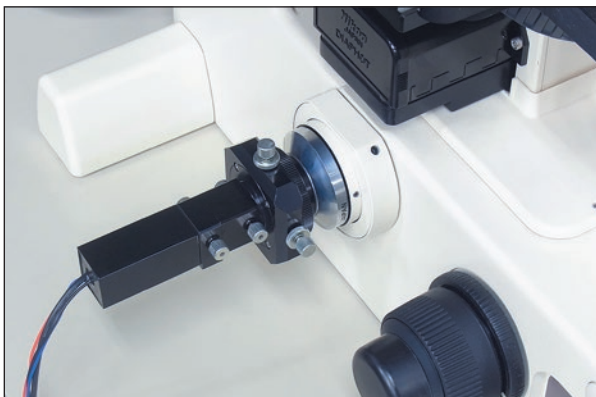
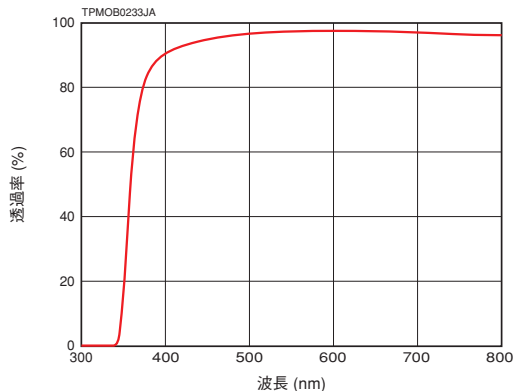
- 注) ・ビームスプリッタはお客様にてご用意ください。
(エドモンド、シグマ光機、他で購入可能)
- ・ビームスプリッタ取り付けの際に方向を間違えないようにご注意ください。
 - ・ビームスプリッタ取り付け時は、ビームスプリッタに指紋など汚れを付けないようご注意ください。

●ピンホールブロック A11027



- 注) ・ピンホール径、波長によりコリメートの状態が変わります。(想定波長は400 nm ~ 700 nm)
 ・ピンホールはお客様にてご用意ください。ピンホールはマウントに搭載されているものをお選びください。(シグマ光機、駿河精機、他で購入可能)
 ・ピンホール取り付けの際に方向を間違えないようにご注意ください。
 ・ピンホール取り付け時は、ピンホールに指紋など汚れを付けないようにご注意ください。

透過率特性



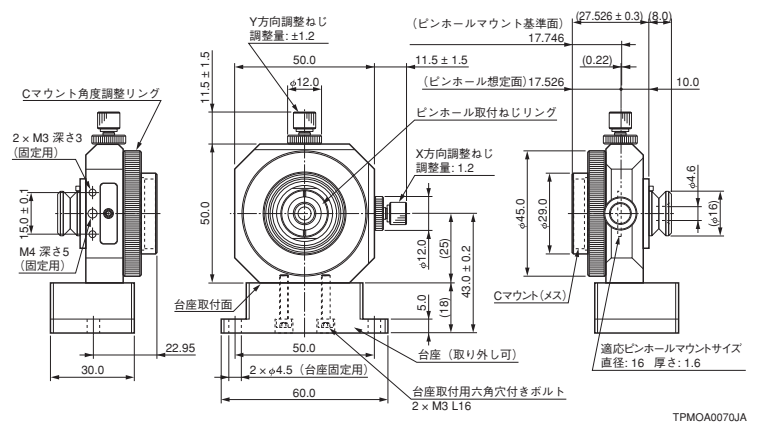
マウントタイプのピンホールを取り付け、XY方向に位置調整が行える送りねじタイプのホルダブロックです。内蔵されているレンズによりピンホールを通った光を平行にし、光検出器へ導光します。底面、側面には固定用のM3とM4のねじ穴があります。底面のM3のねじ穴を利用して台座を取り付けています。必要に応じて取り外したり側面に付け替え可能です。

仕様

型名	適応ピンホールマウントサイズ	移動量 (XY軸)	調整ねじピッチ	焦点距離	質量
A11027	直径: 16 mm 厚さ: 1.58 mm ~ 1.6 mm	±1.2	0.25 mm	15 mm	約180 g (台座含む)

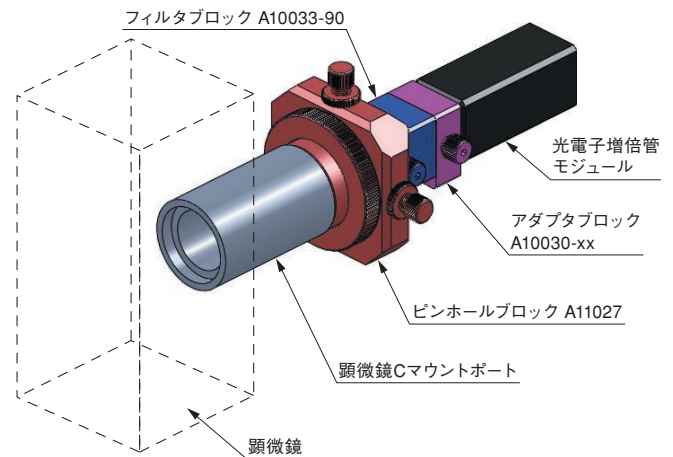
※付属: ねじリング用工具、六角レンチ S2.5

外形寸法図 (単位: mm)



顕微鏡拡張例

顕微鏡の結像光出力のCマウントポートへピンホールブロック A11027を接続することで、共焦点光学系が構築できます。ピンホールを通った光はブロック内蔵のレンズにより平行光にされ、効率よく光電子増倍管モジュールへ導光されます。



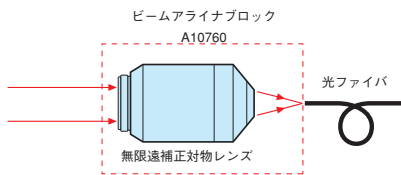
ブロック特性

●ビームアライナブロック A10760



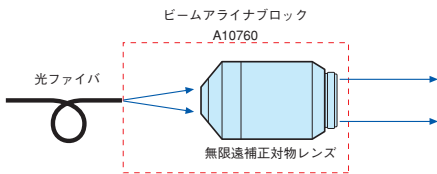
注) 対物レンズ及び光ファイバケーブルは付属しません。

使用例1：フォーカシング



TPMOC0209JA

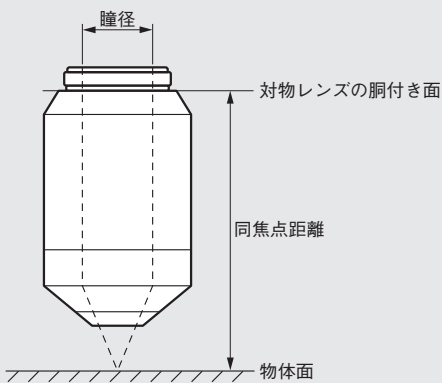
使用例2：コリメータ



TPMOC0210JA

テクニカルガイド

瞳径と同焦点距離



TPMOC0223JA

瞳径

対物レンズの瞳から出射されるビーム径は、対物レンズの焦点距離 f と開口数 NA で計算されます。

$$\text{瞳径} (\phi) = 2 \times f \times NA$$

同焦点距離

焦点を合わせた時の対物レンズの胴付き面から物体面までの距離を同焦点距離といいます。A10760は同焦点距離が45 mmの対物レンズを取り付けて使用します。

無限遠補正の対物レンズを用いることで、FCコネクタの付いた光ファイバケーブルへのレーザ光などの導光や、光ファイバケーブルからのビームを平行光として取り出すためのブロックです。光ファイバの位置決めは、2本のマイクロメータによりXY方向に、ブロック下部にあるマイクロメータでZ方向に微調整できます。

対物レンズの周りにカバーをつけ、さらにブロック外側にもカバーを取り付けることで遮光性を高めています。底面には固定用のM3のねじ穴が2箇所あります。

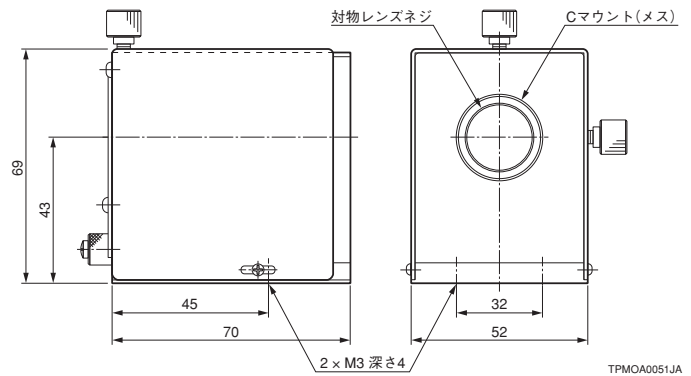
仕様

型名	移動量 (XY軸)	移動量 (Z軸)	光ファイバコネクタ	対応可能な対物レンズ	質量
A10760	±1 mm	3 mm	FC	M20.32 × P0.706 外径30 mm以下、長さ35 mm以下 同焦点距離45 mm	約420 g

※対物レンズは無限遠補正タイプをご使用ください。

付属：六角レンチ S3.0

外形寸法図 (単位: mm)



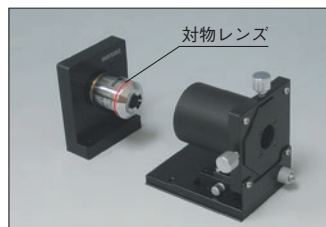
TPMOA0051JA



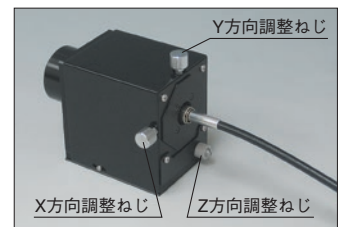
1. プラスドライバーでねじ(2ヶ所)を外し、カバーを取り外します。



2. 付属の六角レンチでねじ(2ヶ所)を外し、プレートを取り外します。



3. プレートの対物レンズねじ(M20.32 P0.706)へ対物レンズを取り付けます。



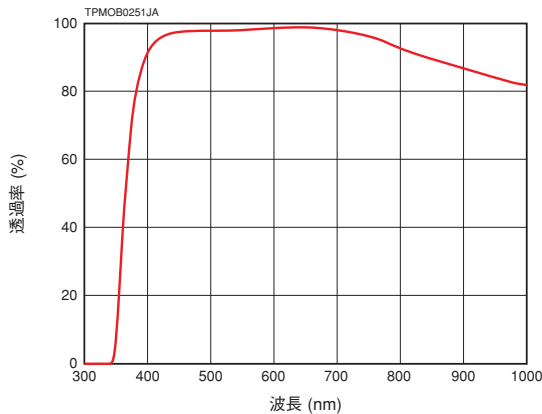
4. 2.1の順で組み上げた後、他の装置と接続します。光ファイバをX、Y、Z方向調整ねじにて位置合わせを行います。Z方向調整ねじを動かす時は、1のねじをゆるめた状態で行ってください。

●チューブレンズブロック A10859シリーズ



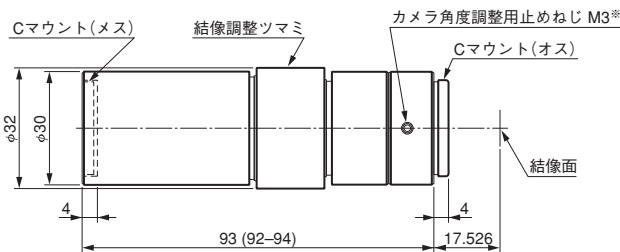
▲A10859

透過率特性



外形寸法図 (単位: mm)

A10859



TPMOA0052JA



▲A10859-01

焦点距離100 mmの結像レンズを内蔵した無限補正対物レンズ用のビデオレンズです。片側はCマウントのオスねじ、他方はCマウントのメスねじが施してあります。オスねじ側には、カメラなどを取り付けます。メスねじ側は、Cマウント両オスリングを介して暗箱に接続できます。

チューブレンズブロックはアクロマティックレンズを使用していますので、収差が抑えられています。

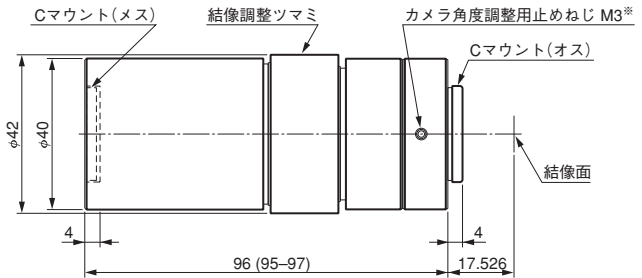
仕様

型名	焦点距離	有効光路径	センサの推奨サイズ	質量
A10859	100 mm	15 mm	1/3インチ以下	約130 g
A10859-01		24 mm	1/2インチ以下	約205 g

※付属：Cマウント両オスリング、六角レンチ S1.5

※設計波長は400 nm ~ 700 nmです。

A10859-01



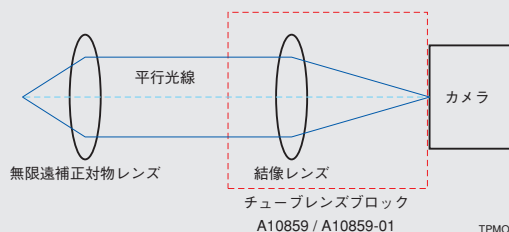
※ねじを緩めると本体を回転させることができますので、カメラの取り付け角度を調整することができます。

TPMOA0053JA

テクニカルガイド

結像レンズ

物体からの光線は、無限遠補正対物レンズを経て平行光束として結像レンズへ入ります。結像レンズは焦点距離の位置に像を結びます。



倍率

倍率は、結像レンズの焦点距離100 mmと、顕微鏡対物レンズの焦点距離から計算します。

$$\text{倍率}(M) = \frac{\text{結像レンズ焦点距離}}{\text{対物レンズ焦点距離}} = \frac{100}{\text{対物レンズ焦点距離}}$$

(注)各メーカーの対物レンズに表記されている倍率とは異なりますので、対物レンズの焦点距離を確認して倍率を計算してください。

結像レンズと対物レンズの距離

無限遠補正対物レンズと結像レンズの間は平行光といっても、2つのレンズの間隔はある距離(L)以内にする必要があります。このおよその距離(L)は、対物レンズと結像レンズの仕様とセンサの有効エリアによって計算できます。

$$L \text{ (mm)} = \frac{f_2(\phi_2 - \phi_1)}{\phi}$$

$$\phi_1 = 2 \times f_1 \times \text{NA}$$

$$d = \frac{\phi}{M}$$

対物レンズの射出瞳径 ϕ_1 (mm)、焦点距離 f_1 (mm)、開口率 NA、結像レンズの有効径 ϕ_2 (mm)、焦点距離 f_2 (mm)、センサの有効エリア ϕ (mm)、観測領域 d (mm)

例えば、A10859で、市販の対物レンズ ($f_1=18$ mm、 $\text{NA}=0.25$) と1/3インチビデオカメラ ($\phi=6$ mm) を用いて光線のケラレがなく撮像するには、対物レンズとA10859の距離は100 mm以内になります。この距離の間にダイクロイックミラーを入れても光学性能上大きな影響はありません。

ブロック特性

●フィルタ用Cマウントブロック A11213シリーズ

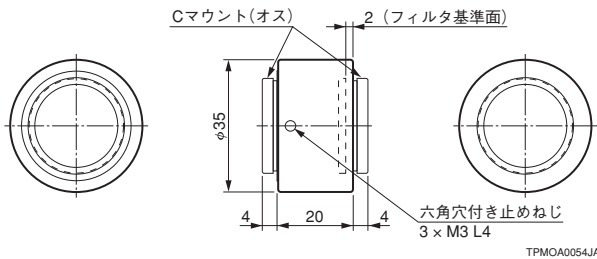


▲左：A11213 右：A11213-01

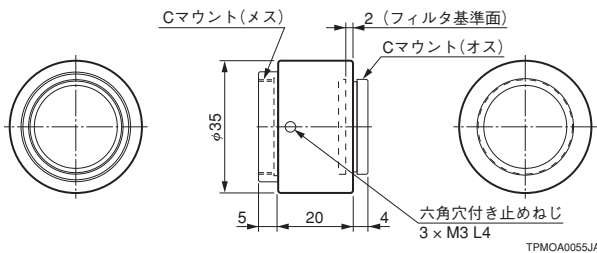
- 注) ・光学フィルタやレンズはお客様にてご用意ください。
(エドモンド、シグマ光機、ソーラボ、他で購入可能)
・光学フィルタのビームの入射面が決まっている場合は、取り付けの際に方向を間違えないようご注意ください。
・フィルタ等の取り付け時は、フィルタ等に指紋など汚れをつけないようご注意ください。

外形寸法図 (単位: mm)

A11213 (オス-オスタイプ)



A11213-01 (オス-メスタイプ)



●Cマウントアダプタ A9865



接続可能な光電子増倍管モジュール

H10720/H10721/H10722/H10723/H11900/H11901/H11902
H11903/H11526/H11706/H12056/H10682/H11890/H12386
H14600/H14601

市販されている直径25 mmの光学フィルタや、直径25 mmのレンズを入れることができるCマウントねじが施されたブロックです。ダイクロック用CマウントブロックA11214と組み合わせることで、蛍光計測などに使用できます。角度調整ができるため、Cマウント同士のスペーサやCマウントを持つ機器への接続アダプタとしても便利です。

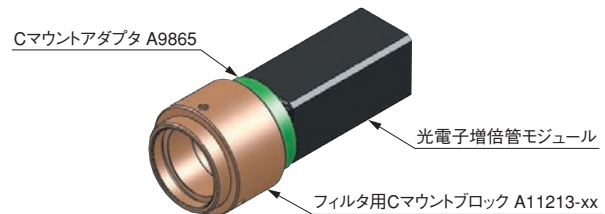
仕様

型名	有効光路径	適応フィルタサイズ	質量
A11213	20 mm	直径: 24 mm ~ 26 mm (推奨 25 mm ~ 25.4 mm)	約29 g
A11213-01		厚さ: 5 mm (Max.) (推奨 2 mm ~ 5 mm)	約30 g

※付属：六角レンチ S1.5

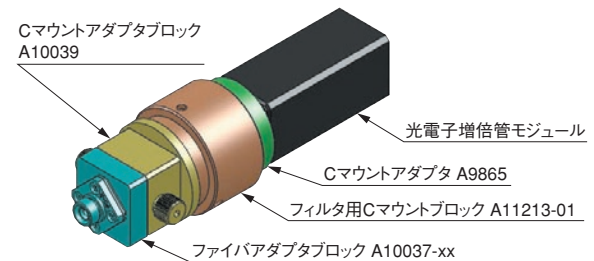
接続例: 1波長検出

ブロックに組み込まれた光学フィルタにより、特定波長の光のみが透過し光電子増倍管モジュールで検出されます。顕微鏡のCマウントポートへ接続することで、微小エリアの特定波長計測を容易に行うことができます。



接続例: 光ファイバケーブルを用いた1波長検出

光ファイバケーブルから出射され広がった光は、ファイバアダプタブロックA10037シリーズに内蔵されているレンズで平行光にされ、効率よく光電子増倍管モジュールへ導光されます。

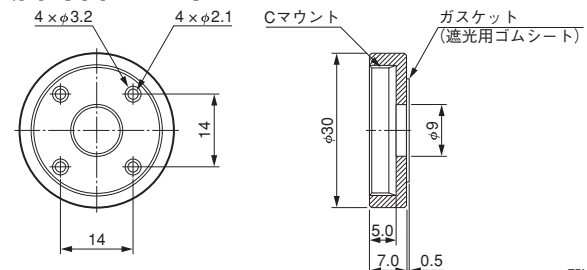


光電子増倍管モジュールをCマウントタイプのオプティカルブロックやCマウントを持つ機器に接続するためのアダプタです。光電子増倍管モジュールを顕微鏡のCマウントポートに接続するときに便利です。

仕様

型名	有効光路径	質量
A9865	8 mm	約7 g

外形寸法図 (単位: mm)



●ダイクロイック用Cマウントブロック A11214



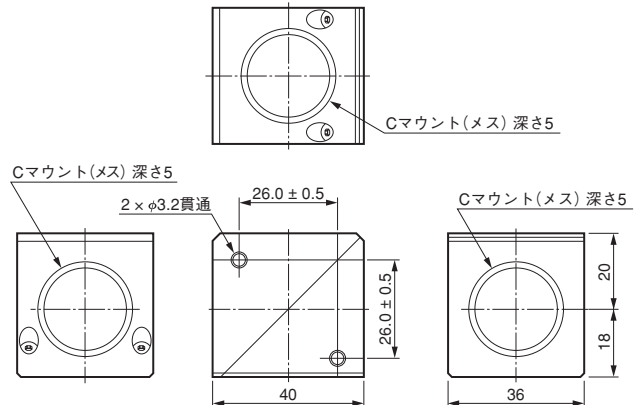
45度入射のダイクロイックミラーを入れることができる、Cマウントねじが施されたブロックです。ダイクロイックミラーは、顕微鏡でよく使用されているサイズの市販品を取り付けることができます。

仕様

型名	有効光路径	適応ダイクロイックミラーサイズ	質量
A11214	20 mm	縦横: 25 mm ~ 26 mm (W) × 35 mm ~ 38 mm (H) 厚さ: 0.9 mm ~ 1.1 mm (推奨 1 mm)	約84 g

※付属：六角レンチ S2.0

外形寸法図 (単位: mm)



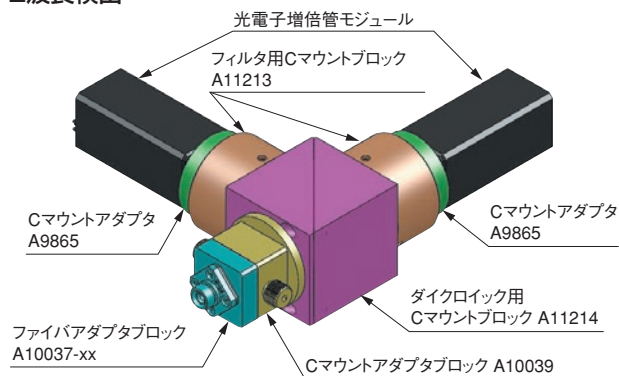
TPMOA0057JB

- 注) ・ダイクロイックミラーはお客様にてご用意ください。
(エドモンド、シグマ光機、ソーラボ、他で購入可能)
・市販されているダイクロイックミラーの表面には、通常表裏を判別するためのマーキングがされています。A11214にダイクロイックミラーを取り付ける際に方向を間違えないようご注意ください。
・ダイクロイックミラーの取り付け時は、ダイクロイックミラーに指紋など汚れをつけないようご注意ください。

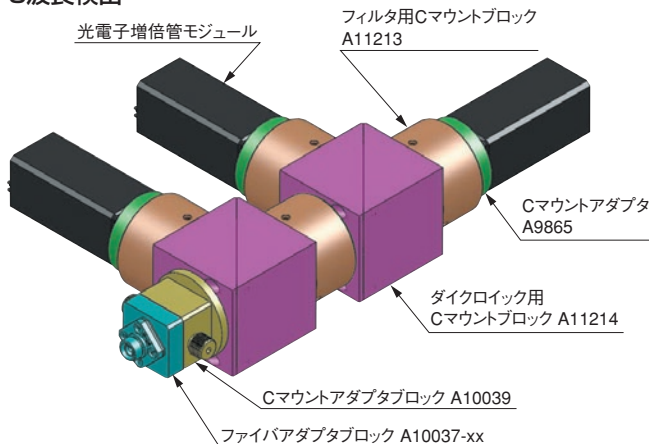
接続例: 光ファイバケーブルを用いた2波長/3波長検出

ブロックに組み込まれたダイクロイックミラーにより、ある波長より短い波長の光は反射し、長い波長の光は透過します。さらに光学フィルタにより、特定波長の光のみが透過し光電子増倍管モジュールで検出されます。

2波長検出



3波長検出



ブロック特性

●偏光子ブロック A11026



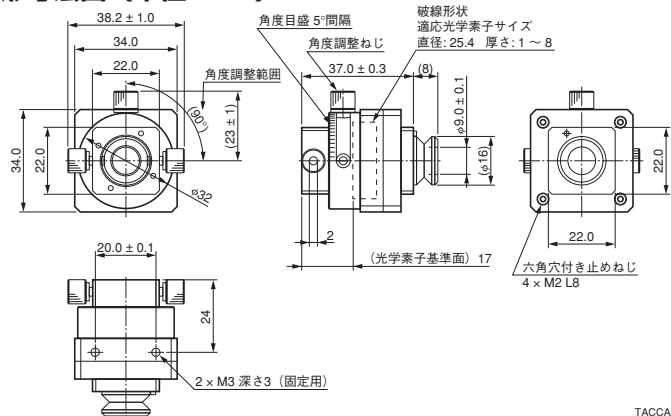
偏光フィルタや波長板を取り付け、方位角度が調整できる簡易型粗動タイプのホルダブロックです。底面には固定用のM3のねじ穴があります。偏光フィルタや波長板は、方位角度によって偏光特性が変わる偏光子です。

仕様

型名	有効光路径	適応偏光子サイズ	調整範囲	角度目盛	質量
A11026	8 mm	直径: 25 mm ~ 25.4 mm 厚さ: 1 mm ~ 8 mm	90° ^①	5°間隔 ^②	約55 g

- ①角度調整ねじを付け替えることで、90度以上回転させることができます。
 ②目盛の間隔であり調整ピッチではありません。調整範囲90度内の任意の角度で固定可能です。
 ※付属：六角レンチ S1.5

外形寸法図 (単位: mm)



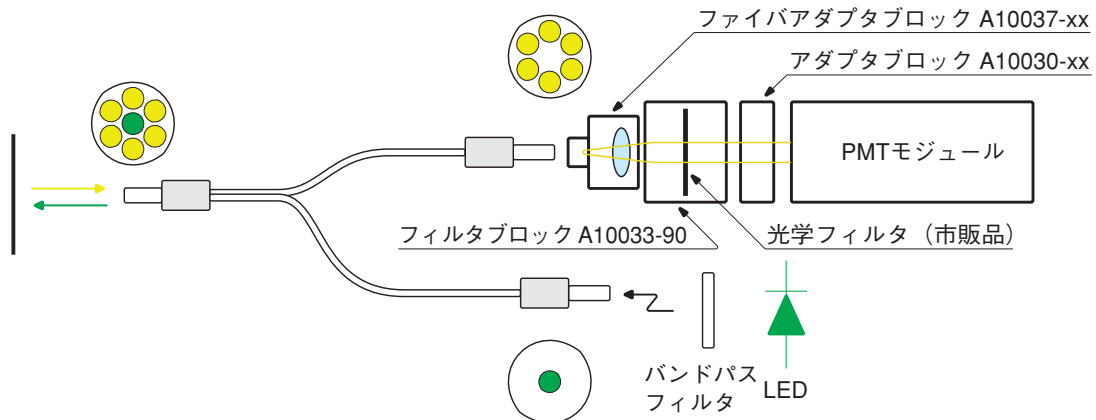
TACCA0069JA

- 注) ・偏光フィルタや波長板はお客様にてご用意ください。
 (エドモンド、シグマ光機、ソーラボ、他で購入可能)
 ・偏光子取り付け時は、偏光子に指紋など汚れを付けないようにご注意ください。

接続例

●2分岐ファイバを用いた接続例

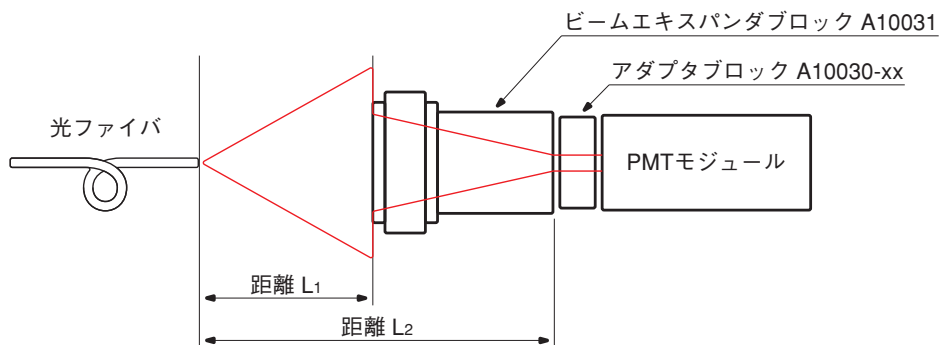
分岐しているファイバの一方に光源からの光を入射し、試料もしくは被計測面へ照射します。試料からの蛍光もしくは被計測面から反射された光を同じファイバで集光し、他方の分岐ファイバを通して光電子増倍管モジュールで検出します。



TPMOC0213JB

●ビームエキスパンダブロックを用いた接続例

ビームエキスパンダブロックA10031は、 $\phi 20$ mmの平行光を光電子増倍管モジュールの光電面サイズ $\phi 8$ mmに入るようにビーム径を $\phi 8$ mmに絞る光学設計となっていますが、平行光だけでなく拡がりをもつビームを集光することにも有効です。例えば、光ファイバからある角度で拡がった光をビームエキスパンダブロックで受けると光電子増倍管モジュールだけの時と比べて信号量が増加します。



〈測定条件〉 光源：緑LED
 光ファイバ：NA=0.5 コア径 0.98 mm
 検出効率（距離50 mm、ビームエキスパンダブロックなしを100とした時）

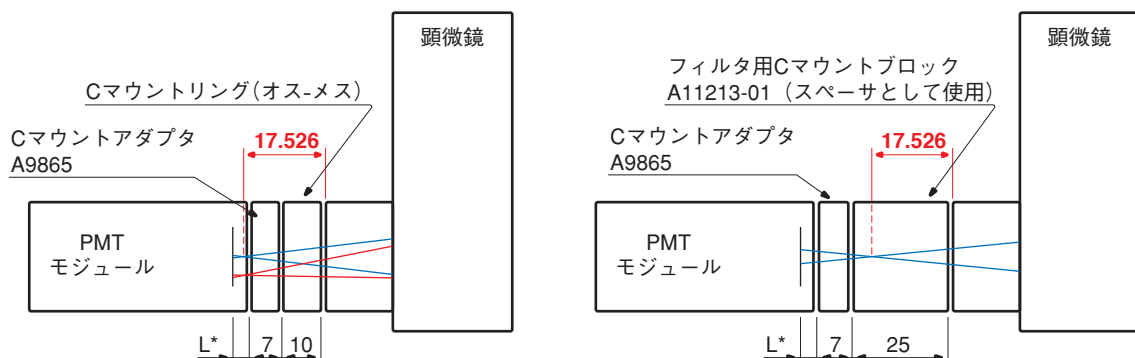
距離 (L ₁ , L ₂)	50 mm	90 mm	250 mm	350 mm
ビームエキスパンダブロックあり (L ₁)	80 %	59 %	28 %	20 %
ビームエキスパンダブロックなし (L ₂)	100 %	59 %	13 %	7 %

TPMOC0214JA

●結像光学系（顕微鏡）と光電子増倍管モジュールとの接続

顕微鏡のポートは、Cマウントの取り付け位置から17.526 mmに結像するように設計されています。Cマウントアダプタに市販されている10 mmの長さのCマウントリング（オス-メス）を繋げるとおよそ光電子増倍管モジュールの光電面が結像位置になります（左図）。

結像位置で光のサイズが1 mm以下になる場合、光電子増倍管モジュールの光電面に焦点を合わせずデフォーカスの状態にして光の大きさが1 mm以上になるように照射させます。



* L: PMTモジュール取り付け面から光電面までの距離

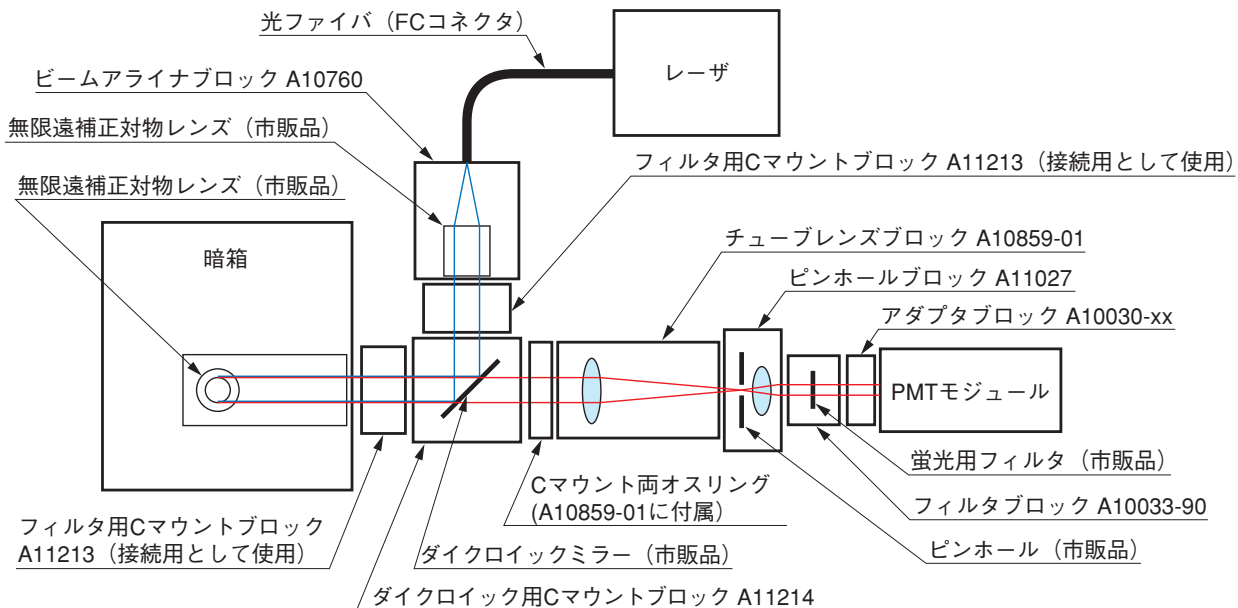
TPMOC0216JA

接続例

●蛍光検出（共焦点系）

レーザは、光ファイバ出力タイプが便利です。回折限界までレーザ光を絞る場合は、シングルモードの光ファイバを使用してください。ビームアライナブロック内の無限遠補正対物レンズで光ファイバから出射されたビーム光を平行光にします。この時対物レンズのNAを光ファイバのNAより大きいものを選びと効率よく取り込めます。ビーム径はどちらか小さいNAと対物レンズの焦点距離によって計算できます。

レーザ光はダイクロミックミラーで反射され、暗箱内の対物レンズを通して試料を励起します。励起された蛍光は対物レンズ、ダイクロミックミラー、チューブレンズブロックと進み、ピンホールブロックに組み込まれたピンホールの位置で焦点が結ばれ共焦点光学系となります。ピンホールを通過した光は、内蔵されているレンズにより平行光となり光電子増倍管モジュールへ入射されます。



TPMOC0217JB

テクニカルガイド

共焦点光学系の性能はピンホールの大きさで決まり、その基準としてエアリーディスク(直径)が用いられます。エアリーディスクは次の式で計算できます。なお、光学系の倍率は観測側の対物レンズの焦点距離とチューブレンズブロックの焦点距離から決まります。

$$\text{エアリーディスク(直径)} = 1.22 \cdot M \cdot \frac{\lambda}{NA}$$

$$M : \text{光学系の倍率} = \frac{\text{チューブレンズブロックの焦点距離}}{\text{観測側対物レンズの焦点距離} \times 1}$$

λ : 蛍光波長

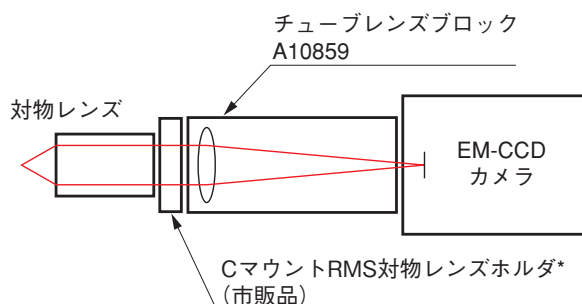
NA : 観測側対物レンズのNA

※¹ 観測側対物レンズの焦点距離が不明な場合は対物レンズメーカーへお問い合わせください。

空間分解能が重要になる場合は、ピンホールの大きさをエアリーディスクに近づけます。蛍光強度のみを計測する場合は、空間分解能が悪くなりますが、ピンホールをエアリーディスクより大きくして信号量を増やします。

●対物レンズとチューブレンズブロックを用いた接続例

無限遠補正対物レンズとチューブレンズブロックA10859をCマウントRMS対物レンズホルダを介して繋がります。次に、チューブレンズブロックをEM-CCDカメラなどの撮像カメラへ接続します。ピントはチューブレンズブロックの結像調整ツマミで調整できます。



* 例: エドモンド・オプティクス・ジャパン株式会社
・RMS対物レンズホルダ Cマウントシリーズ

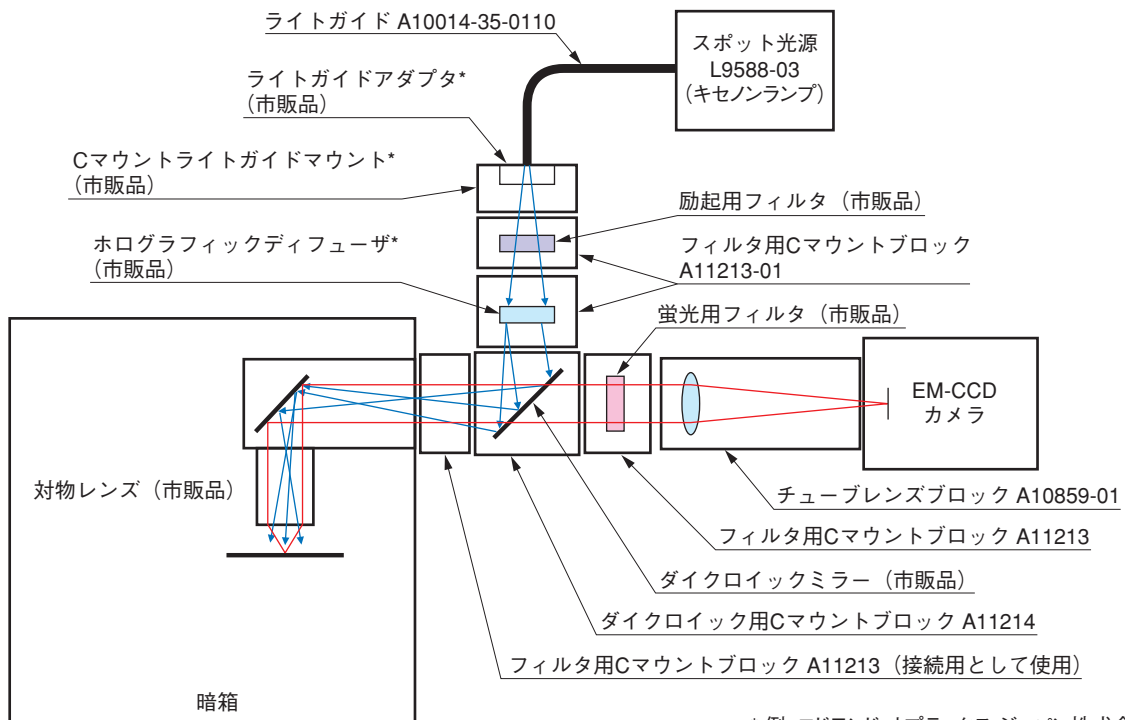
TPMOC0215JA

●撮像系接続例

同軸落射方式

キセノンランプからバンドルファイバを通して観測対象物を照射します。バンドルファイバの固定は、市販のCマウントねじのアダプタを用いると便利です。試料の励起には、蛍光色素に合った励起フィルタをフィルタ用CマウントブロックA11213-01の中に入れます。バンドルファイバからの光が十分拡散されていない場合は、ホログラフィックディフューザなどの拡散板を入れると対象物を一様に照射できます。

ダイクロイックミラーは、励起波長を反射し、暗箱の対物レンズに導光され対象物を励起します。対象物から発せられた蛍光はダイクロイックミラーと蛍光フィルタを透過し、チューブレレンズブロックA10859-01内のレンズで撮像カメラへ結像されます。

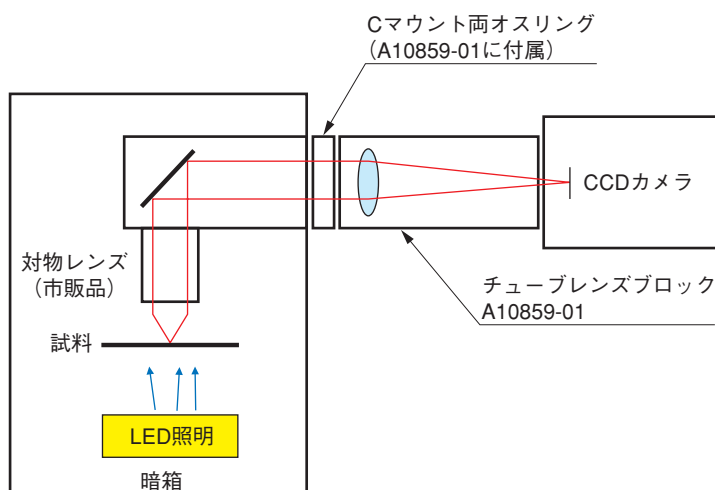


* 例: エドモンド・オプティクス・ジャパン株式会社
 ・ライトガイドマウント Cマウントシリーズ
 ・ライトガイドアダプタ SX-6
 ・ホログラフィックディフューザ φ25 mmタイプ

TPMOC0218JB

透過照明方式

透過照明を用いた撮像例です。無限遠補正対物レンズとチューブレレンズブロックA10859-01で対象物をCCDカメラなどの撮像カメラへ結像します。照明は、市販されている拡散光タイプのLED光源が便利です。

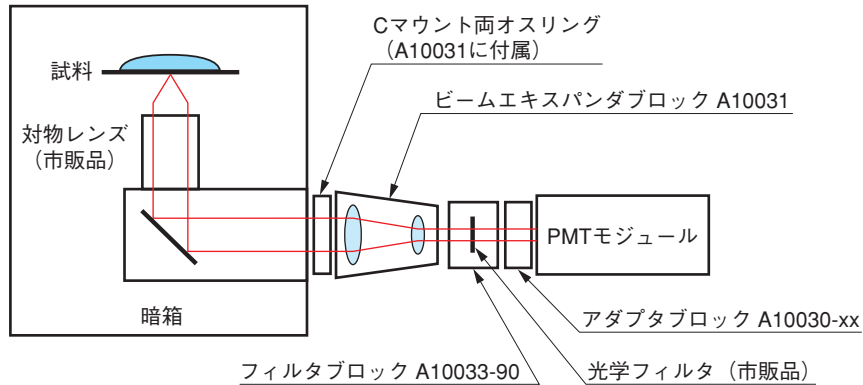


TPMOC0219JA

接続例

●発光検出

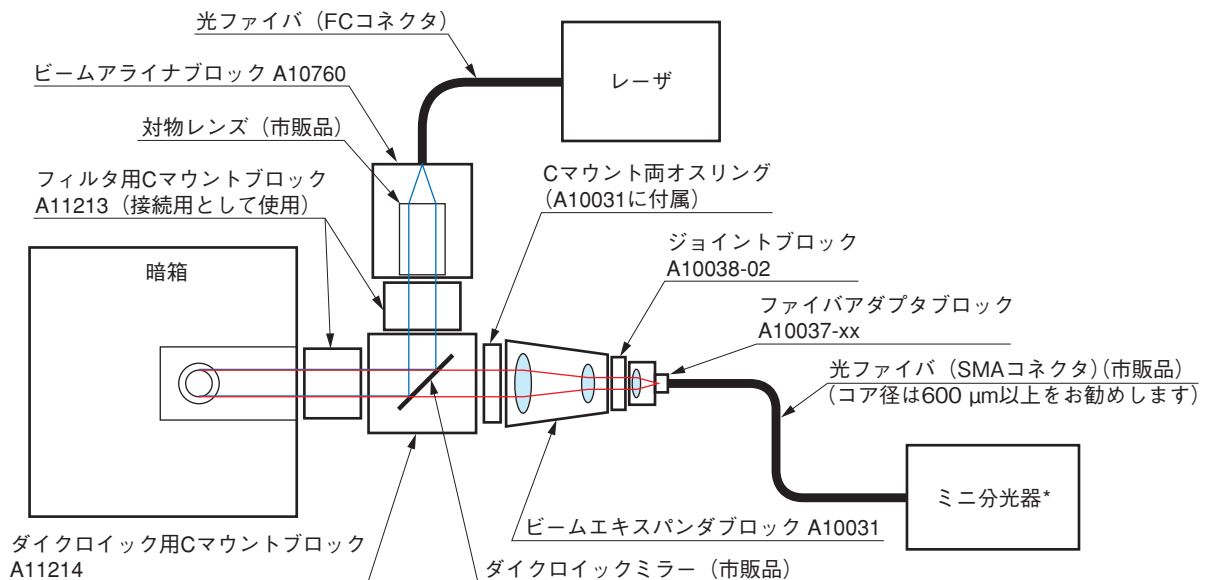
化学発光や生物発光など無限遠補正対物レンズでとらえた平行光をビームエキスパンダブロックA10031を用いて1/2.5に縮小し、有効径8 mmの光電子増倍管モジュールへ導きます。特定波長の検出を行う場合はフィルタブロックを追加します。



TPMOC0255JB

●ミニ分光器との接続例

光ファイバ出力のレーザービームをビームアライナブロックA10760内の無限遠補正対物レンズで平行光にします。コリメートされたレーザー光は、ダイクロイック用CマウントブロックA11214内のダイクロイックミラーで反射された後、暗箱内の対物レンズにより試料を照射します。レーザー光で励起された試料から発せられた蛍光は対物レンズで集光された後、ダイクロイック用Cマウントブロックのダイクロイックミラーを透過し、さらにビームエキスパンダブロックA10031でビーム径を小さくします。ファイバアダプタブロック内のレンズで光ファイバへ集光し、ミニ分光器で分光計測をします。励起光をカットしたい場合は、ビームエキスパンダブロックとファイバアダプタブロックA10037シリーズの間にフィルタブロックを入れ、励起光を遮断します。ファイバアダプタブロックにはフォーカシング機能がありませんので、ファイバアダプタブロックとミニ分光器の間に取り付ける光ファイバのコア径は $\phi 600 \mu\text{m}$ 以上をお勧めします。



*ミニ分光器は別途カタログを用意しております。
詳細は個別カタログをご覧ください。

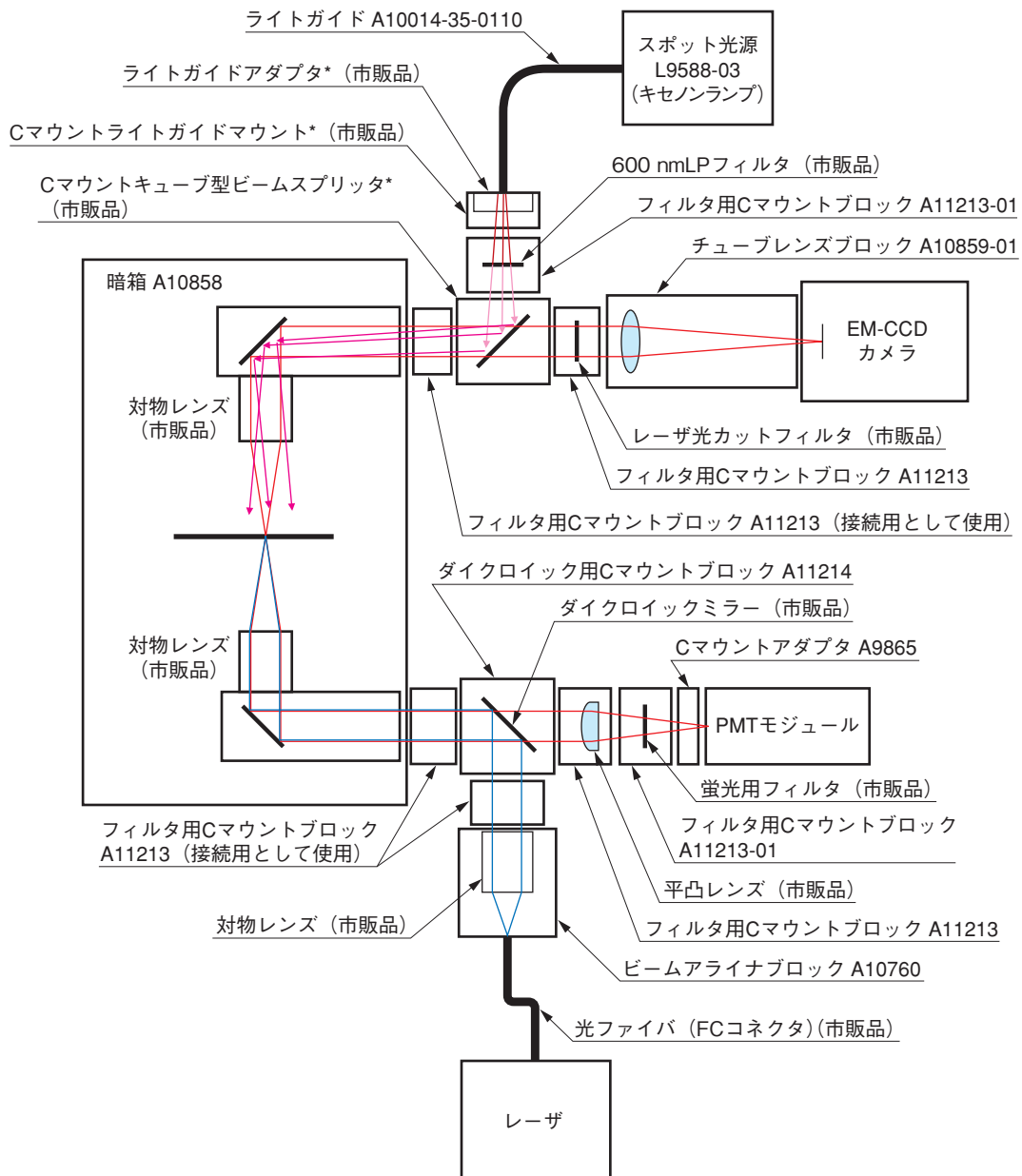
TPMOC0221JA

●光電子増倍管モジュールと撮像カメラ同時計測

暗箱に2つの対物レンズアダプタを取り付けた同時計測例です。下側（倒立）は、レーザ光により試料を励起し、蛍光量を光電子増倍管モジュールで計測します。上側（正立）では、キセノンランプで観測エリアを照明し、撮像カメラで測定エリアと蛍光信号を観測します。

光電子増倍管モジュールの前に平凸レンズと蛍光フィルタを入れて蛍光を取り出します。平凸レンズにより光束に角度がつき、蛍光フィルタの波長シフトが問題となる場合は蛍光フィルタを平凸レンズの前に置きます。

撮像カメラの照明は、光電子増倍管モジュールの測定に支障がないように、励起波長と蛍光波長以外の波長を選びます。例えば、488 nmのレーザ光を用いる場合、光電子増倍管モジュール側のダイクロイックミラーをDM505、蛍光フィルタを530 nm / 40 nmのバンドパスフィルタとし、撮像カメラ側は照明用に600 nmLPフィルタを、カメラ前にレーザ光カットフィルタを入れます。

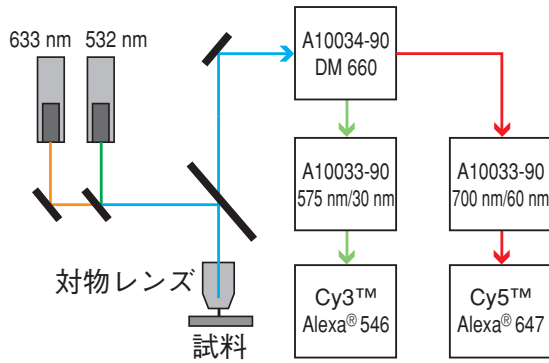


* 例: エドモンド・オブティクス・ジャパン株式会社
 ・ライトガイドマウント Cマウントシリーズ
 ・ライトガイドアダプタ SX-6
 ・Cマウントキューブ型ビームスプリッタ

接続例

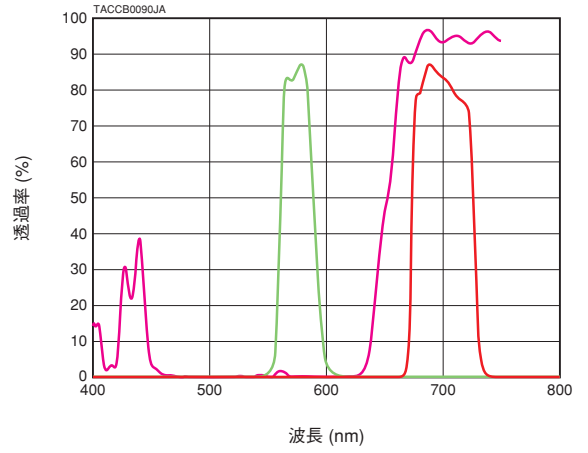
●蛍光色素と接続例

①

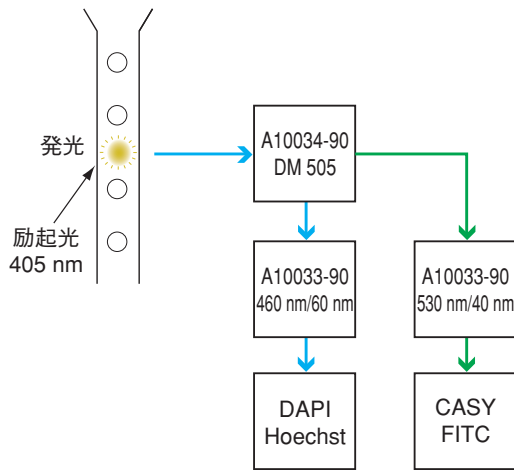


TACCC0128JB

●透過率特性

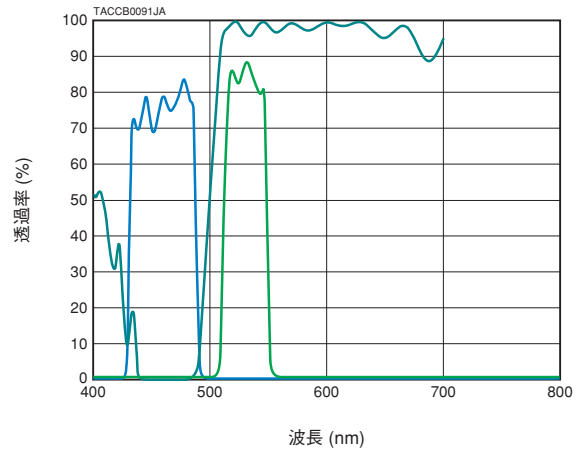


②

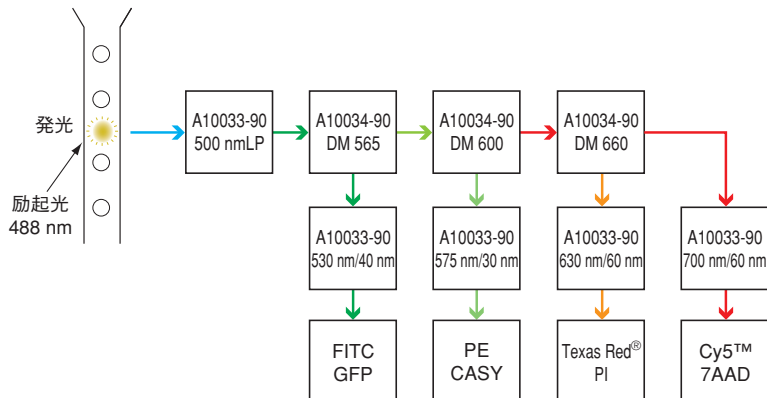


TACCC0129JB

●透過率特性

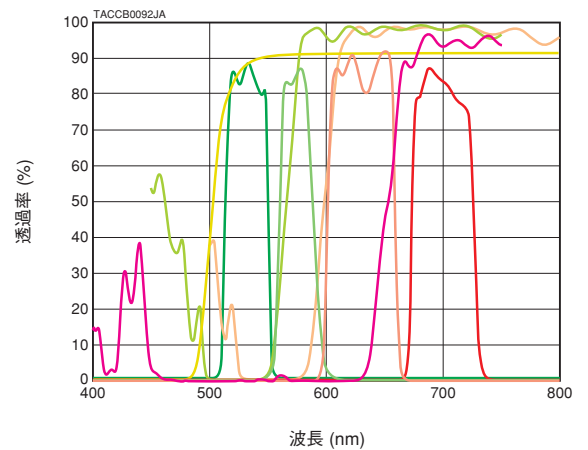


③



TACCC0130JB

●透過率特性



関連製品

●光電子増倍管用安定化光源 L11494シリーズ



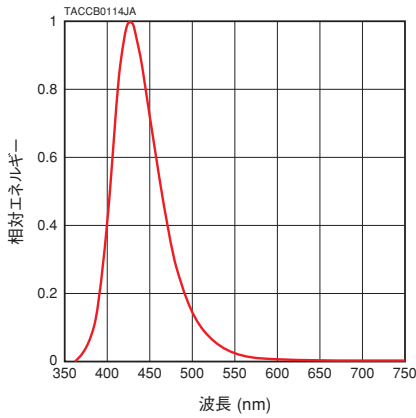
主に、光電子増倍管や光電子増倍管モジュールの感度補正用に開発されたLED光源です。LEDの発光量をフォトダイオードでモニタして制御しているため、常に安定した約1 pWの光が出力されます。

仕様

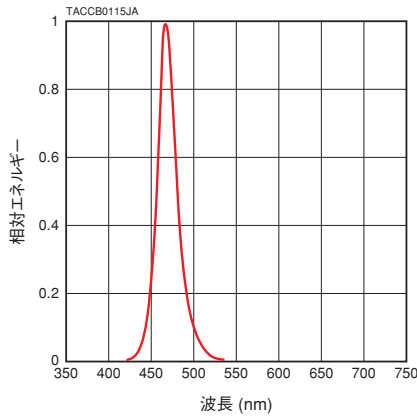
項目	L11494-430	L11494-470	L11494-525	L11494-660	単位
ピーク発光波長	428	465	522	660	nm
FWHM	65	26	35	30	nm

発光波長分布

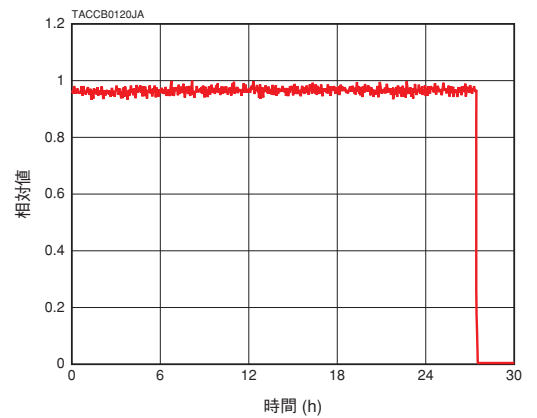
●L11494-430



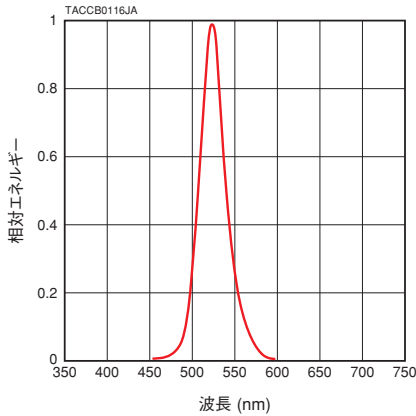
●L11494-470



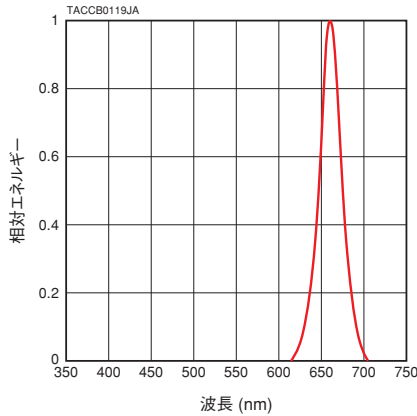
電池寿命特性



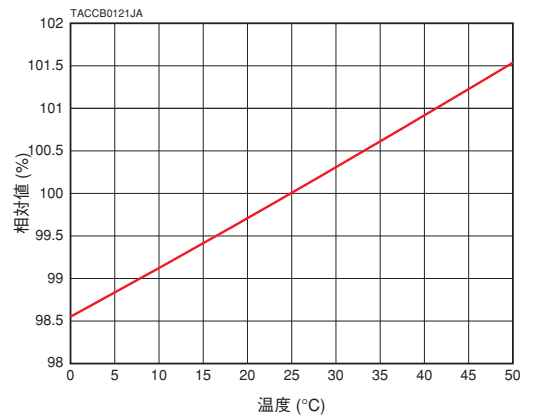
●L11494-525



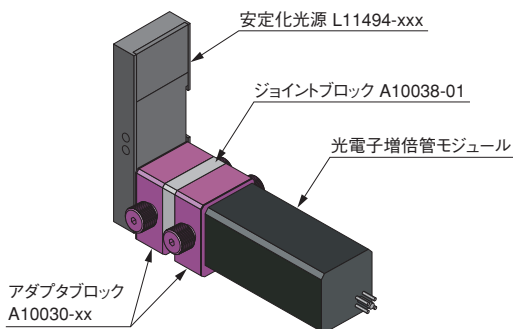
●L11494-660



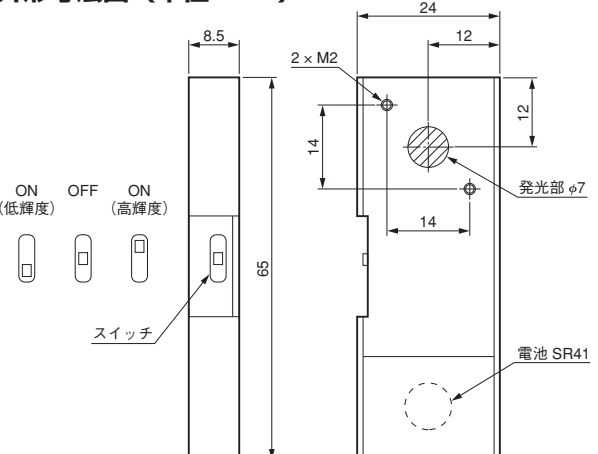
温度特性



安定化光源接続例



外形寸法図 (単位: mm)



※安定化光源の個別カタログを用意しております。詳細は個別カタログを参照してください。

●本資料の記載内容は2021年7月現在のものです。製品の仕様は、改良等のため予告なく変更することがあります。

浜松ホトニクス株式会社

www.hamamatsu.com

<input type="checkbox"/> 仙台営業所	〒980-0021	仙台市青葉区中央3-2-1(青葉通プラザ 11階)	TEL (022)267-0121	FAX (022)267-0135
<input type="checkbox"/> 筑波営業所	〒305-0817	つくば市研究学園5-12-10(研究学園スクエアビル7階)	TEL (029)848-5080	FAX (029)855-1135
<input type="checkbox"/> 東京営業所	〒105-0001	東京都港区虎ノ門3-8-21(虎ノ門33森ビル5階)	TEL (03)3436-0491	FAX (03)3433-6997
<input type="checkbox"/> 中部営業所	〒430-8587	浜松市中区砂山町325-6(日本生命浜松駅前ビル)	TEL (053)459-1112	FAX (053)459-1114
<input type="checkbox"/> 大阪営業所	〒541-0052	大阪市中央区安土町2-3-13(大阪国際ビル10階)	TEL (06)6271-0441	FAX (06)6271-0450
<input type="checkbox"/> 西日本営業所	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東1-13-6(いちご博多イーストビル5階)	TEL (092)482-0390	FAX (092)482-0550
<input type="checkbox"/> 電子管営業推進部	〒438-0193	静岡県磐田市下神増314-5	TEL (0539)62-5245	FAX (0539)62-2205