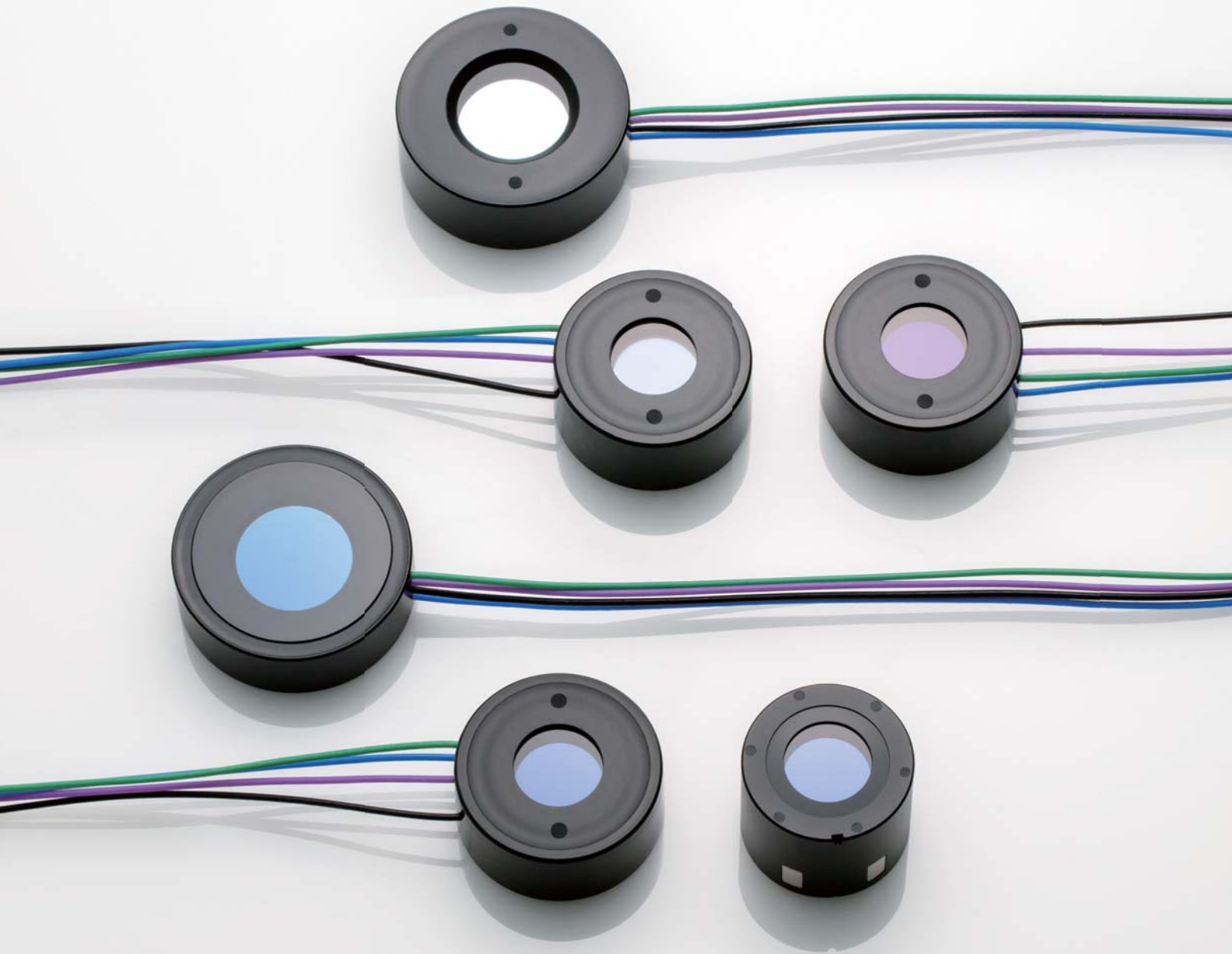


HAMAMATSU

PHOTON IS OUR BUSINESS

イメージインテンシファイア

IMAGE INTENSIFIER



浜松ホトニクス株式会社

イメージインテンシファイア (I.I.: Image Intensifier)

イメージインテンシファイア（以下I.I.）はごく微弱な光を検知・増倍して撮像できるデバイスです。放電現象をはじめとする不可視領域のイメージングや、高速現象の観察などで使用されています。

高感度

高SN比の光電変換で
弱い光 / 見えない光を
捉える

高画質 高解像度

歪みやノイズの少ない
鮮明な映像

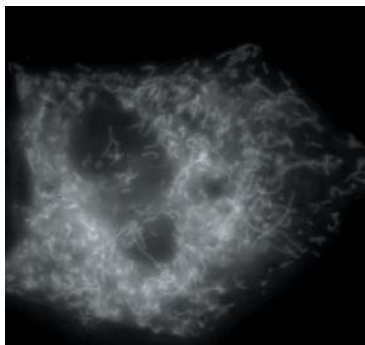
幅広い ラインアップ

使用シーンや対象物に
最適な仕様をご提供

応用例

バイオテクノロジー

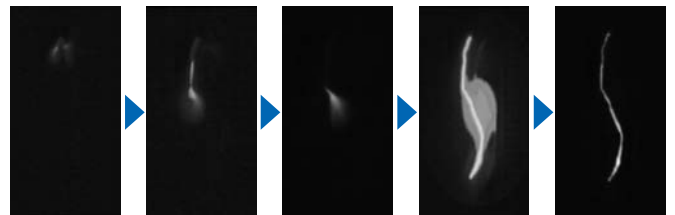
蛍光イメージング



MITO TRACKERを用いて神経系培養細胞NG108-15の細胞内ミトコンドリアを特異的に蛍光染色しました。

産業

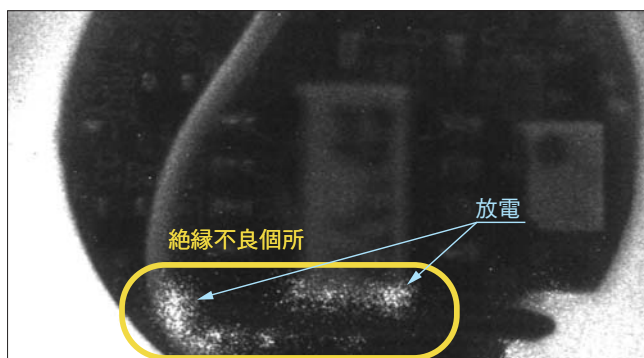
微小放電の時間分解観察



高速度カメラとの組み合わせによって、高撮像コマ数で微弱発光を撮像できます。

産業

基板の放電観察



基板の絶縁不良が原因で発生する放電を可視化することで、不良箇所の特定が可能です。

天文学

天体観察

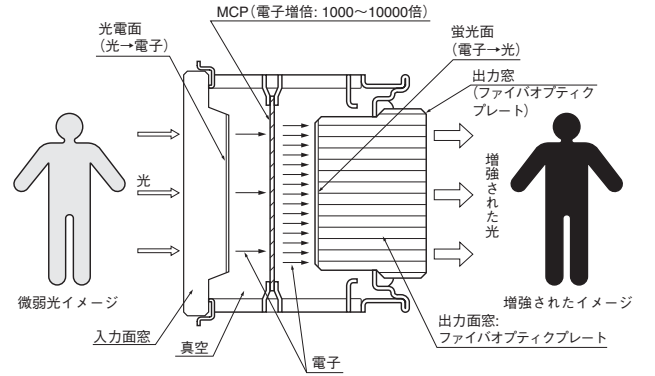


原始星L1551-IRS5（左上 赤い星）からの星風が周囲のガスと衝突して黄緑色に輝いている様子です。

写真提供：国立天文台 殿
協力：日本放送協会（NHK） 殿

構造と動作原理

I.Iは、セラミック製の真空容器の中に、光を電子に変換する光電面、電子を増倍するマイクロチャンネルプレート（以下MCP）、電子を光に変換する蛍光面を近接させることにより、周辺部に歪みのない画像を得るように設計されています。光電面上に結像された光は光電面により光電子へ変換されます。この電子はMCPの各チャンネルに入射し、入射した電子はMCP両端の電位勾配により電子増倍されて、MCPの出力端より放出されます。MCPによって増倍された電子群は、蛍光面に衝突します。蛍光面では衝突した電子量に応じた光が出力されます。入射した光学像に対して約1万倍（MCP1段の場合）に増強された出力像が得られます。

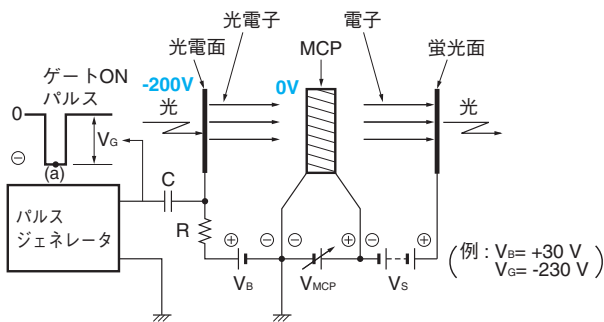


TII C0051JD

ゲート動作

ゲート（光シャッタ）動作は、光電面とMCP-inの電圧を変化させることで行います。ゲートONの状態では、光電面電位がMCP-in電位より低いため、光電面から放出される電子はプラス電位のMCPに入射します。この動作状態ではMCPによる増倍、蛍光面からの光出力により増倍された像が得られます。これに対してゲートOFFの状態では、光電面電位がMCP-in電位より高いため、光電面から放出されようとした電子は、プラス電位の光電面に引き戻される状態となりMCPに到達しません。従ってゲートOFF状態では光が入射しているのにも関わらず、出力像は全くない状態になります。実際にはMCP-in電位を固定して光電面に負極性の200 V程度の高速パルスを供給する方法でゲート動作を行います。パルス電圧のパルス幅（時間）がゲート時間になります。高速ゲートイメージンシファイアユニットは、高速なゲート動作が可能な製品です。（P16参照）高速ゲート動作は、高速現象の瞬間像のみを捉えることができ、高速現象解析に非常に有効です。

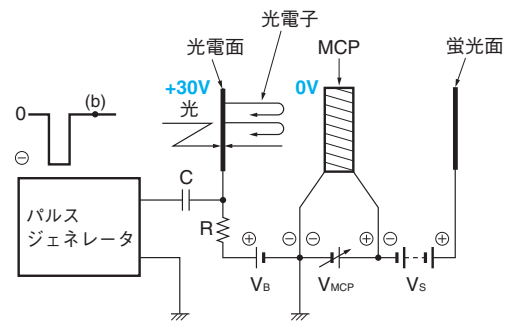
ゲートON時 (a)点



- V_{MCP} MCP-in - MCP-out間電圧
- V_S MCP-out - 蛍光面間電圧
- V_B バイアス電圧
- V_G ゲートパルス

TII C0047JA

ゲートOFF時 (b)点



TII C0048JA

セレクションガイド

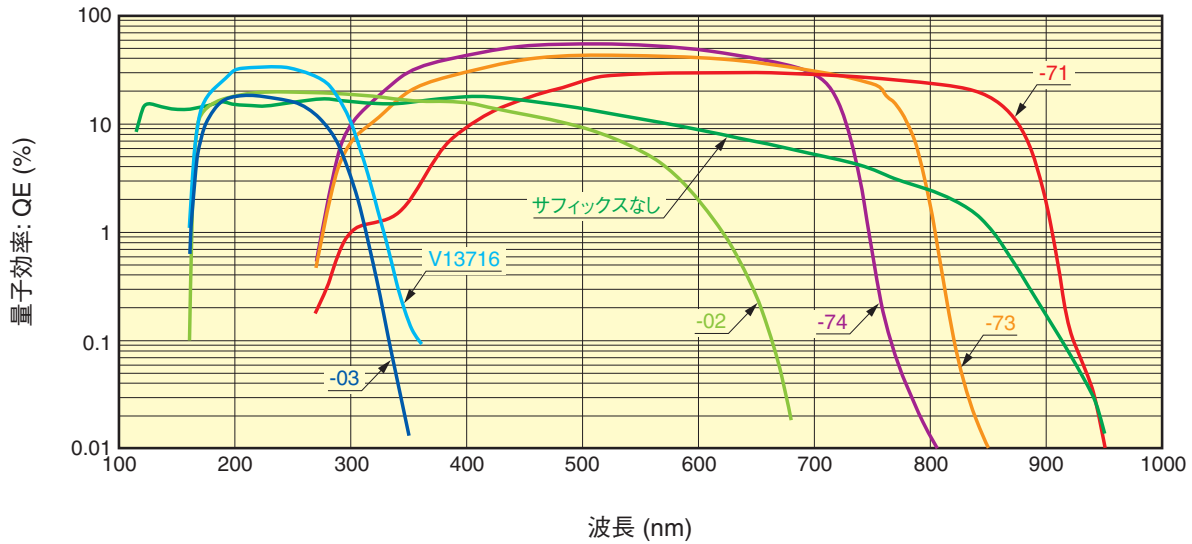
I.I.は光電面をはじめ、構成品の組合せにより、さまざまな特性を持たせることができます。ここでは、使用される用途に最適なI.I.を選択するための基準やI.I.の構成品をご紹介します。

1 観察対象の光に適したI.I.を選ぶ

観察対象となる測定波長や光量に適した入射窓と光電面を選定する必要があります。また、高SN比の画像増強をするためには、測定波長において感度の高い光電面を選択してください。

光電面 観察対象の波長に適応し、必要なSN比を有した光電面の選択が必要です。

種類	特長	光電面分類
■ Cs-Te (-03)	可視域 (320 nm~) に感度を持たないソーラーブラインド特性	アルカリ光電面
■ 高感度Cs-Te (V13716)	Cs-Te光電面の感度を増強	
■ バイアルカリ (-02)	紫外から可視域に感度を持ち、低ノイズが特長	
■ マルチアルカリ (サフィックスなし)	紫外域から近赤外域に感度を持つ	
■ GaAs (-71)	可視域から近赤外域にかけて均一かつ高い感度を持つ	結晶光電面
■ GaAsP (-74)	可視域において非常に高い感度を持つ	
■ 赤感度増強型GaAsP (-73)	GaAsP光電面の赤感度を増強	



NOTE: 上記グラフは、入力窓に-71/-73/-74は硼硅酸ガラス、サフィックスなし/-02/-03は合成石英を使用したデータです。量子効率 (QE)は、光電面から出る光電子数を入射光子数で割った値で通常パーセント (%)で表します。量子効率と放射感度はある波長λにおいて下に示す関係にあります。

$$QE = \frac{S \times 1240}{\lambda} \times 100 (\%)$$

ここで、Sはある波長における放射感度 (A/W)、λは波長 (nm: ナノメートル)です。

入射窓 光電面が結晶光電面のI.I.には硼硅酸ガラスが用いられ、アルカリ光電面のI.I.には合成石英が用いられます。

MCP MCPの段数によって映像増強度が変わります。観察対象の光量や測定環境から選択してください。

段数	映像増強度
1段	電子増倍率：10 ³ 程度
2段	電子増倍率：10 ⁵ 程度

2 観察対象に適した時間分解能力を持ったI.I.を選ぶ

光電面電極

光電面電極の材質によってゲート動作の可否が決まります。アルカリ光電面のI.I.にゲート機能を持たせたい場合、金属薄膜を蒸着させたタイプを選択してください。結晶光電面のI.I.は電源内蔵タイプのV6833P、V7090Pを除いてゲート機能を有しています。

3 読み出しデバイス / 読み出し方法に適したI.I.を選ぶ

画像を読み出すデバイスの性能や仕様に適したI.I.を選択する必要があります。

読み出しデバイスに関するI.I.の部品、要素をそれぞれ説明します。

有効面積

アルカリ光電面のI.I.はφ18 mmとφ25 mmのタイプ、結晶光電面のI.I.は13.5 mm × 10 mm（入射窓径φ18 mm）と、16 mm × 16 mm（入射窓径φ25 mm）のタイプをそれぞれ用意しています。

出力窓

読み出しデバイスとのカップリング方法に適した出力窓の選定が必要です。

種類	特長
ファイバオプティクプレート (FOP)	FOP窓付きCCD/CMOSとのカップリングに最適で、高効率な読み出しが可能
硼硅酸ガラス	リレーレンズ読み出し用
インバータファイバオプティクス	出力像を直接目で見える場合に選択

蛍光面

読み出しデバイスの受光感度と読み出し方法に適した蛍光面の選定が必要です。

種類	最高発光波長	10%残光時間	相対エネルギー効率	発光色	特長
P43	545 nm	1 ms	1	黄緑	標準品
P46	510 nm	0.2 μs ~ 0.4 μs	0.3	緑	残光時間が短い

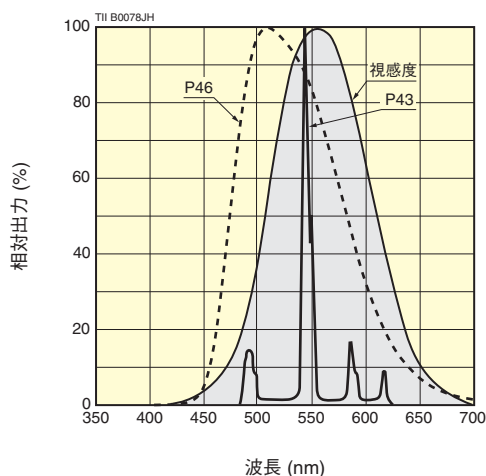
※P46の残光時間は入射パルス幅により変わります。

相対エネルギー効率の値は6 kVの電圧を供給し、P43を1とした時の相対値です。また、連続動作時の値です。

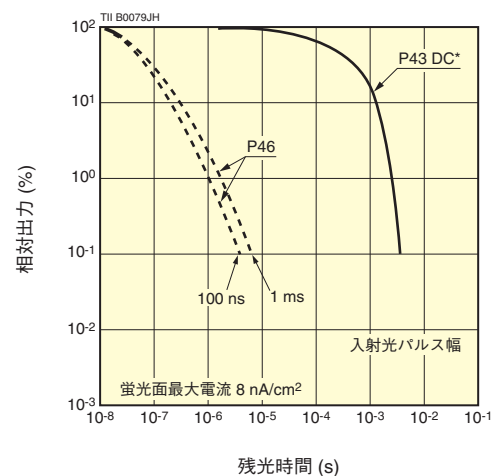
POINT 蛍光面の残光特性について

読み出しデバイスによって適した残光特性が異なります。高速読み出しCCD/CMOSあるいはリニアセンサ用には次のフレームに残像を残さないために残光時間の短いもの、監視用にはちらつきを少なくするために残光時間が長いものをお勧めします。

蛍光面 発光分布特性



蛍光面 残光特性



* 連続入射光がなくなった場合の残光特性

セレクションガイド (型名)

結晶光電面のI.I.

V○○○○ A-○○-BCDE
型名

A ポッティング方式 (外形寸法図参照)

サフィックス	ポッティング方式
U	入射窓がケース端面より奥にあるタイプです。
D	入射窓がケース端面より出ているタイプです。ペルチェ冷却でノイズを減少させる場合に適します。

B ゲート動作

サフィックス	ゲート
N	なし
G	あり(5 ns)

C MCP段数

サフィックス	MCP段数
1	1
2	2

D 蛍光面材質

サフィックス	蛍光面材質
3	P43
6	P46

E 出力窓

サフィックス	出力窓
0	ファイバオプティクプレート
2	硼硅酸ガラス

型名	感度波長範囲 (nm)	最高量子効率波長範囲 (nm)	光電面	光電面有効エリア (mm)
V7090□-71	370 ~ 920	600 ~ 700	GaAs	13.5 × 10
V9569□-71				16 × 16
V8070□-73	280 ~ 820	480 ~ 530	赤感度増強型 GaAsP	13.5 × 10
V9501□-73				16 × 16
V8070□-74	280 ~ 720	480 ~ 530	GaAsP	13.5 × 10
V9501□-74				16 × 16
V6833P	370 ~ 920	600 ~ 700	GaAs	φ17.5
V6833P-G				
V7090P				

□…ポッティング方式

標準品の場合、出力窓はファイバオプティクプレートとなり蛍光面材質はP43となります。

V6833P、V6833P-G、V7090Pは電源内蔵タイプになります。(入力電圧+2 V ~ +3 V)

電源内蔵タイプは、MCP段数とゲート機能の仕様選択に以下の制限があります。

○MCP段数

電源内蔵タイプを除くI.I.は、MCPの段数を1段もしくは2段から選択できます。電源内蔵タイプのMCP段数は以下の通りです。

MCP段数1段: V6833P、V6833P-G、V7090P

○ゲート機能

電源内蔵タイプを除くI.I.は、ゲート機能の有無が選択できます。ゲート時間は5 nsとなります。

電源内蔵タイプのゲート機能については、以下の通りです。

ゲート搭載不可: V6833P、V7090P

ゲート機能搭載: V6833P-G (オートゲート)

アルカリ光電面のI.I.

V○○○○ U-○○
型名 サフィックス

特注品(出力窓の変更、蛍光面材質の変更、低抵抗MCP使用、ポッティング方式変更等)の場合には、別途お問い合わせください。

型名	光電面有効エリア (mm)	MCP段数	ゲート機能 (ns)
V6886U	φ18	1段	なし
V4170U		2段	
V6887U		1段	5
V4183U		2段	
V7669U	φ25	1段	なし
V10308U		2段	
V7670U		1段	10
V10309U		2段	

サフィックス	感度波長範囲 (nm)	最高感度波長 (nm)	光電面
—	160 ~ 900	430	マルチアルカリ
-02	160 ~ 650	400	バイアルカリ
-03	160 ~ 320	230	Cs-Te

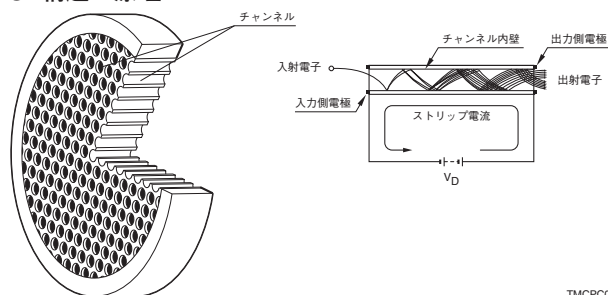
型名	感度波長範囲 (nm)	最高感度波長 (nm)	光電面	光電面有効エリア (mm)	MCP段数	ゲート機能 (ns)
V13716U-N130	160 ~ 320	230	高感度Cs-Te	φ18	1段	なし
V13716U-N230					2段	

MCP (マイクロチャンネルプレート)

非常に細いチャンネル（ガラスパイプ）を多数束ねた構造をしており、それぞれのチャンネルは独立した2次電子増倍機能を有しています。MCPに入射した電子は、チャンネル内で2次電子放出を多数繰り返し、出力側から放出されます。

I.I.のダイナミックレンジ（リニアリティ）はMCPに流れるストリップ電流に依存します。高いダイナミックレンジが必要な場合は、ストリップ電流を多く流す低抵抗タイプのMCPが適しています。

MCP構造・原理

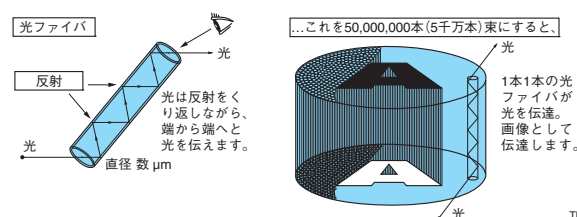


TMPC0002JD

ファイバオプティックプレート (FOP)

直径数 μm の光ファイバを数百～数千万本束にした光学デバイスです。

光ファイバの「光伝達」により端面から端面まで画像を歪みなく伝達させることができます。



TMPC0079JA

光電面感度

ルーメン感度

標準タングステン電球（色温度: 2856K）を用いたときに得られる入射光量1ルーメン (lm) 当たりの出力電流です。

量子効率 (QE)

光電面から出る光電子数を入射光子数で割った値で、通常%（パーセント）で表します。量子効率が高いほど、光を電子に変換する効率が良いということになります。

放射感度

ある波長での入射光量1ワット (W) に対する出力電流を示します。

光束発散度

蛍光面から発散される光束の密度で、 lm/m^2 で表されます。どの方向から見ても、輝度の等しい完全拡散面における光束発散度 (lm/m^2) は、輝度 (cd/m^2) $\times \pi$ です。

映像増強度

映像をどの程度増強できるのかを表す基準の数値になります。光の波長や性質によって、以下のように基準が異なります。

・可視域に感度を持つI.I.の映像増強度基準

①輝度増強度（ルミナンス・ゲイン）

出力蛍光面の光束発散度 (lm/m^2) と、その時の光電面上の照度 (lx) との比。

・不可視光域や単波長光の映像増強度基準

①光エネルギー増強度（ラジアント・エミッタンス・ゲイン）

入射光の光エネルギー密度 (W/m^2) に対する出力蛍光面の光エネルギー密度 (W/m^2)。本カタログに記載の値は光電面の最高感度波長の光を入射条件として選び、出力光は蛍光面 (P43) のピーク波長545 nmの光のエネルギーで算出したものです。

②光子強度（フォトン・ゲイン）

ある波長での入射光の光子数密度に対する出力蛍光面の光子数密度。

MTF (Modulation Transfer Function)

光電面に正弦波的に明るさの変化する白黒のしま模様を結像させたとき、そのしま模様を細かくしていくと、出力蛍光面上の白黒のコントラストが低下していきます。このコントラストとしま模様の細かさ (lp/mm) の関係がMTFです。

限界解像度

どの程度細かな像まで見えるかを示す値です。白黒のしま模様を光電面上に結像させた時どこまでしま模様を確認できるかを、光電面上1 mmに入るしま模様の本数（白黒1対で1ラインペア）で表します。測定波長が長くなるほど、高い値となります。

等価背景入力 (EBI)

光電面への入射光をゼロとした時の蛍光面の明るさを光電面上の照度に換算して表示され、I.I.の低照度検出限界の目安となる値です。

シャッタ比

ゲート動作対応タイプのI.I.で、標準動作条件のときの、ゲートON時とゲートOFF時の蛍光面の輝度の比です。

結晶光電面のI.I.

型名		サフィックス	MCP 段数	感度 波長範囲 (nm)	最高放射感度 波長範囲 (nm)	ルーメン感度		放射感度 ^④		量子効率 (QE) ^④		最高量子効率 波長範囲 (nm)
光電面有効エリア ^①						(μA/lm)		(mA/W)		(%)		
13.5 mm × 10 mm	16 mm × 16 mm					最小値	標準値	最小値	標準値	最小値	標準値	
V7090□	V9569□	-71	1	370 ~ 920	700 ~ 800	1000	1500	—	170	—	30	600 ~ 700
V7090□	V9569□	-71	2	370 ~ 920	700 ~ 800	1000	1500	—	170	—	30	600 ~ 700
V8070□	V9501□	-73	1	280 ~ 820	530 ~ 580	400	800	—	192	35	45	480 ~ 530
V8070□	V9501□	-73	2	280 ~ 820	530 ~ 580	400	800	—	192	35	45	480 ~ 530
V8070□	V9501□	-74	1	280 ~ 720	530 ~ 580	400	700	—	214	38	50	480 ~ 530
V8070□	V9501□	-74	2	280 ~ 720	530 ~ 580	400	700	—	214	38	50	480 ~ 530
V6833P, V7090P ^②	—	なし	1	370 ~ 920	700 ~ 800	1000	1500	—	170	—	30	600 ~ 700
V6833P-G ^②	—	なし	1	370 ~ 920	700 ~ 800	1000	1500	—	170	—	30	600 ~ 700

□…ポッティング方式によってサフィックスが異なります。P.5をご参照ください。

アルカリ光電面のI.I.

型名		サフィックス	MCP 段数	感度 波長範囲 (nm)	最高放射感度 波長 (nm)	ルーメン感度		放射感度 ^④		量子効率 (QE)		
光電面有効エリア ^①						(μA/lm)		(mA/W)		(%)		
φ18 mm	φ25 mm					最小値	標準値	最小値	標準値	最小値	標準値	(nm)
V6886U	V7669U	なし	1	160 ~ 900	430	150	280	—	62	—	18	410
V6887U	V7670U	なし	1	160 ~ 900	430	150	230	—	53	—	15	410
V4170U	V10308U	なし	2	160 ~ 900	430	100	170	—	60	—	17	410
V4183U	V10309U	なし	2	160 ~ 900	430	100	150	—	47	—	14	410
V6886U	V7669U	-02	1	160 ~ 650	400	20	50	—	50	—	14	380
V6887U	V7670U	-02	1	160 ~ 650	400	20	40	—	40	—	12	380
V4170U	V10308U	-02	2	160 ~ 650	400	20	50	—	50	—	14	380
V4183U	V10309U	-02	2	160 ~ 650	400	20	40	—	40	—	12	380
V6886U	V7669U	-03	1	160 ~ 320	230	—	—	10	32	5.4	17	220
V6887U	V7670U	-03	1	160 ~ 320	230	—	—	10	22	5.4	12	220
V4170U	V10308U	-03	2	160 ~ 320	230	—	—	10	32	5.4	17	220
V4183U	V10309U	-03	2	160 ~ 320	230	—	—	10	22	5.4	12	220
V13716U	—	なし	1	160 ~ 320	230	—	—	48	59	26	32	220
V13716U	—	なし	2	160 ~ 320	230	—	—	48	59	26	32	220

注: 標準品の場合、蛍光面はP43、出力窓はFOPとなります。その他の蛍光面や出力窓についてはお問い合わせください。

NOTE: ①有効エリア以外は保証対象外です。

②光電面有効エリア: φ17.5 mm

③オートゲート機能 (過大光が入射した際、光電面の負担を軽減) 付です。

④放射感度の最高感度波長での標準値です。

⑤20 °Cでの標準値です。

⑥蛍光面にP43を使用した値です。

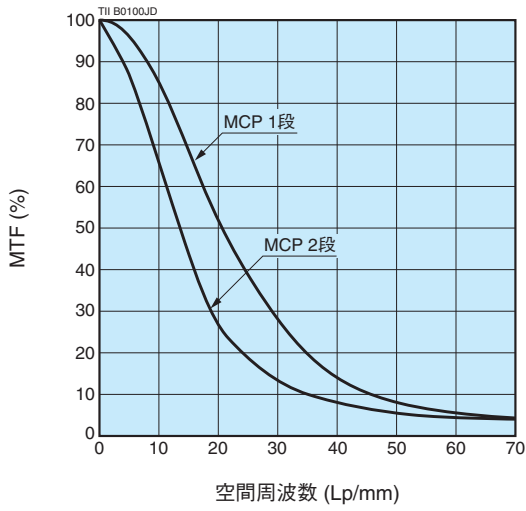
ゲート機能	輝度増強度 ^⑥		光エネルギー増強度 ^{④⑥}		等価背景入力 (EBI) ^{⑤⑥}			中心限界解像度 ^⑥		中心限界解像度 ^⑥	
	[(lm/m ²)/lx]		[(W/m ²)/(W/m ²)]		(lm/cm ²)		(W/cm ²) ^④	φ18 (Lp/mm)		φ25 (Lp/mm)	
	最小値	標準値	最小値	標準値	標準値	最大値	標準値	最小値	標準値	最小値	標準値
無/有	1.0 × 10 ⁴	4.0 × 10 ⁴	—	1.2 × 10 ⁴	2.0 × 10 ⁻¹¹	5.0 × 10 ⁻¹¹	4.0 × 10 ⁻¹⁴	51	64	45	57
無/有	1.0 × 10 ⁶	9.6 × 10 ⁶	—	2.7 × 10 ⁶	2.0 × 10 ⁻¹¹	5.0 × 10 ⁻¹¹	4.0 × 10 ⁻¹⁴	45	57	40	51
無/有	1.0 × 10 ⁴	2.5 × 10 ⁴	—	1.3 × 10 ⁴	3.0 × 10 ⁻¹²	3.0 × 10 ⁻¹¹	8.0 × 10 ⁻¹⁵	51	64	45	57
無/有	1.0 × 10 ⁶	5.7 × 10 ⁶	—	3.0 × 10 ⁶	3.0 × 10 ⁻¹²	3.0 × 10 ⁻¹¹	8.0 × 10 ⁻¹⁵	45	57	40	51
無/有	1.0 × 10 ⁴	2.2 × 10 ⁴	—	1.4 × 10 ⁴	3.0 × 10 ⁻¹²	3.0 × 10 ⁻¹¹	8.0 × 10 ⁻¹⁵	51	64	45	57
無/有	1.0 × 10 ⁶	5.0 × 10 ⁶	—	3.4 × 10 ⁶	3.0 × 10 ⁻¹²	3.0 × 10 ⁻¹¹	8.0 × 10 ⁻¹⁵	45	57	40	51
無	—	4.0 × 10 ⁴	—	1.2 × 10 ⁴	2.0 × 10 ⁻¹¹	5.0 × 10 ⁻¹¹	4.0 × 10 ⁻¹⁴	51	64	—	—
有 ^③	—	4.0 × 10 ⁴	—	1.2 × 10 ⁴	2.0 × 10 ⁻¹¹	5.0 × 10 ⁻¹¹	4.0 × 10 ⁻¹⁴	51	64	—	—

ゲート機能	輝度増強度 ^⑥		光エネルギー増強度 ^{④⑥}		等価背景入力 (EBI) ^{⑤⑥}				中心限界解像度 ^⑥	
	(lm/m ² /lx)		(W/m ² /W/m ²)		(lm/cm ²)		(W/cm ²) ^④		(Lp/mm)	
	最小値	標準値	最小値	標準値	標準値	最大値	標準値	最大値	最小値	標準値
無	7.0 × 10 ³	1.2 × 10 ⁴	—	8.7 × 10 ³	1.0 × 10 ⁻¹¹	4.0 × 10 ⁻¹¹	3.0 × 10 ⁻¹⁴	—	51	64
有	7.0 × 10 ³	1.1 × 10 ⁴	—	6.8 × 10 ³	1.0 × 10 ⁻¹¹	4.0 × 10 ⁻¹¹	3.0 × 10 ⁻¹⁴	—	51	64
無	1.0 × 10 ⁶	5.0 × 10 ⁶	—	4.0 × 10 ⁶	1.0 × 10 ⁻¹¹	4.0 × 10 ⁻¹¹	3.0 × 10 ⁻¹⁴	—	45	57
有	1.0 × 10 ⁶	4.0 × 10 ⁶	—	3.0 × 10 ⁶	1.0 × 10 ⁻¹¹	4.0 × 10 ⁻¹¹	3.0 × 10 ⁻¹⁴	—	45	57
無	1.4 × 10 ³	3.1 × 10 ³	—	7.0 × 10 ³	5.0 × 10 ⁻¹³	4.0 × 10 ⁻¹²	5.0 × 10 ⁻¹⁶	—	40	51
有	1.4 × 10 ³	2.5 × 10 ³	—	5.9 × 10 ³	5.0 × 10 ⁻¹³	4.0 × 10 ⁻¹²	5.0 × 10 ⁻¹⁶	—	40	51
無	2.0 × 10 ⁵	1.0 × 10 ⁶	—	4.0 × 10 ⁶	5.0 × 10 ⁻¹³	4.0 × 10 ⁻¹²	5.0 × 10 ⁻¹⁶	—	36	45
有	2.0 × 10 ⁵	1.0 × 10 ⁶	—	3.0 × 10 ⁶	5.0 × 10 ⁻¹³	4.0 × 10 ⁻¹²	5.0 × 10 ⁻¹⁶	—	36	45
無	—	—	1.2 × 10 ³	3.8 × 10 ³	—	—	1.0 × 10 ⁻¹⁵	4.0 × 10 ⁻¹⁵	28	40
有	—	—	1.2 × 10 ³	2.6 × 10 ³	—	—	1.0 × 10 ⁻¹⁵	4.0 × 10 ⁻¹⁵	28	40
無	—	—	2.0 × 10 ⁵	1.6 × 10 ⁶	—	—	1.0 × 10 ⁻¹⁵	4.0 × 10 ⁻¹⁵	22	28
有	—	—	2.0 × 10 ⁵	1.1 × 10 ⁶	—	—	1.0 × 10 ⁻¹⁵	4.0 × 10 ⁻¹⁵	22	28
無	—	—	2.2 × 10 ³	7.3 × 10 ³	—	—	1.0 × 10 ⁻¹⁵	4.0 × 10 ⁻¹⁵	28	40
無	—	—	6.0 × 10 ⁵	3.0 × 10 ⁶	—	—	1.0 × 10 ⁻¹⁵	4.0 × 10 ⁻¹⁵	22	28

- ・動作周囲温度: -20 °C ~ +40 °C
- ・保存周囲温度: -55 °C ~ +60 °C
- ・耐衝撃特性: 300 m/s² (30 G)、18 ms
- ・耐振動特性: 10 Hz ~ 55 Hz、0.35 mm (p-p)

図1：MTF（中心部）

アルカリ光電面のI.I.



結晶光電面のI.I.

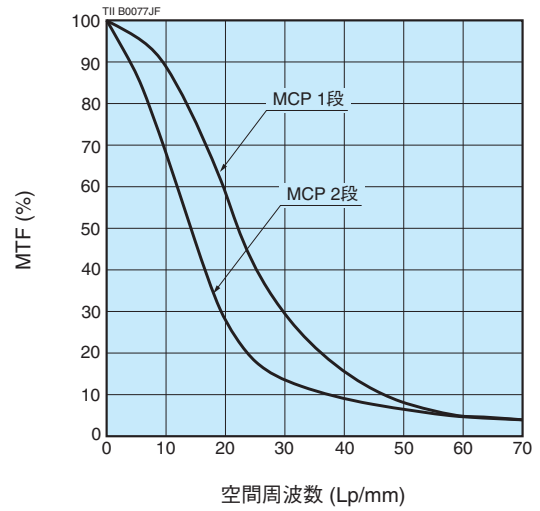


図2：輝度増強度 vs. MCP電圧 (V8070シリーズ)

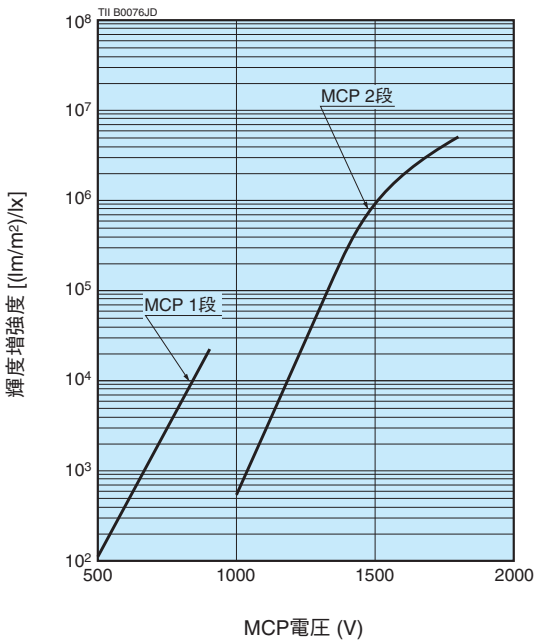


図3：等価背景入力 (EBI) vs. 温度特性

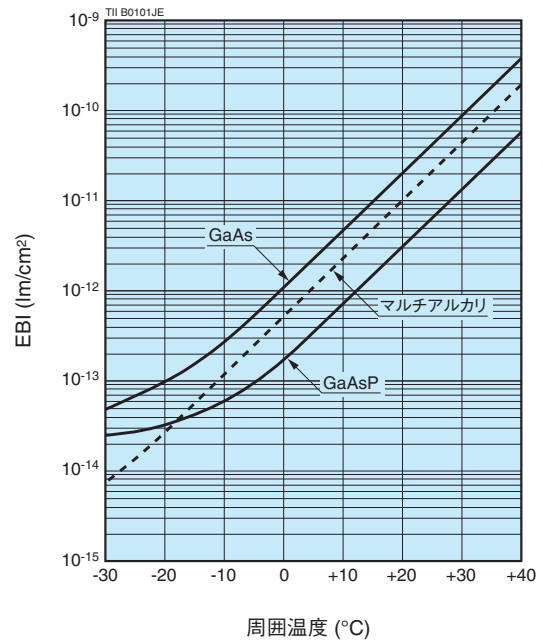


図4：光電面照度 vs. 蛍光面光束発散度特性

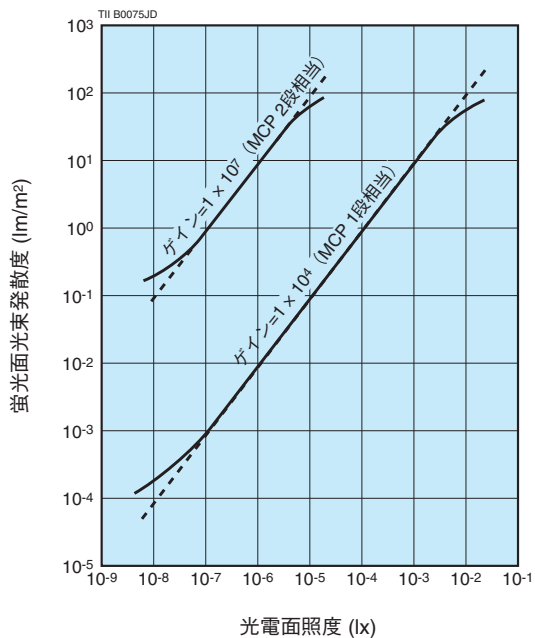
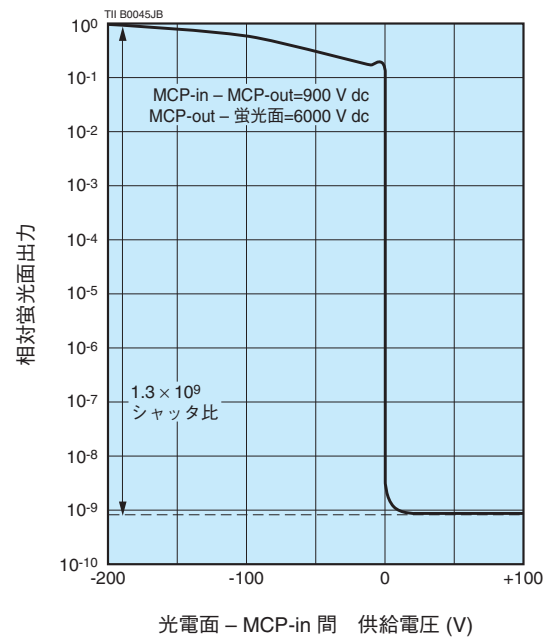


図5：シャッタ比（マルチアルカリ光電面）色温度: 2856K



推奨動作例

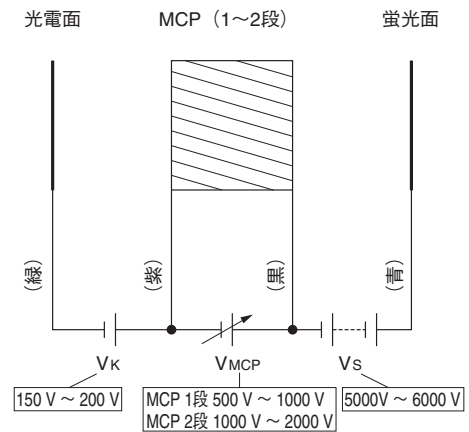
通常動作

供給電圧 (図6参照)

- 光電面 - MCP-in (V_k) 150 V ~ 200 V
- MCP-in - MCP-out (V_{MCP})..... MCP 1段 500 V ~ 1000 V
MCP 2段 1000 V ~ 2000 V
- MCP-out - 蛍光面 (V_s) 5000 V ~ 6000 V

* MCP-in - MCP-out 間の最大供給電圧は製品添付の試験成績表を参照してください。

図6：通常動作



TII C0017JF

NOTE: コンパクトな高圧電源モジュールを用意しています(P15参照)。GND電位はいずれの電極へも接地が可能です。

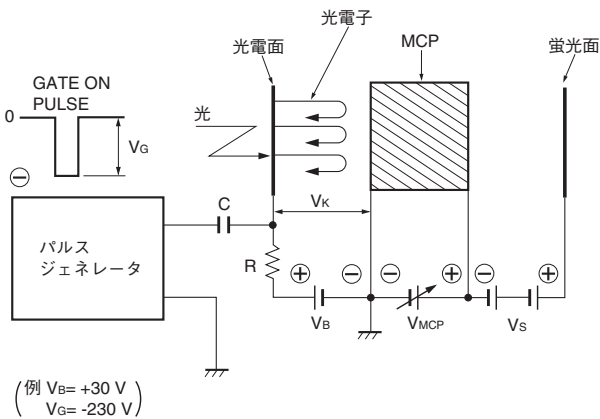
ゲート動作

図7に示すように2種類の基本回路があります。供給電圧 (V_{MCP} , V_s)は通常動作と同じです。光電面-MCP-inに供給されている電圧 (V_k) を変化させゲート動作します。

図7：ゲート動作

常時OFFモード

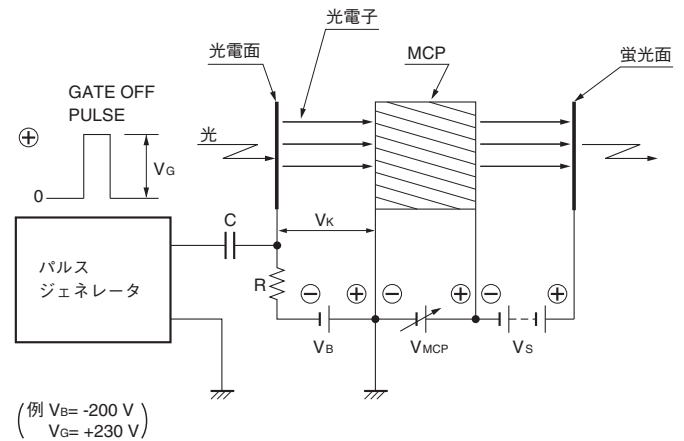
V_B は常時逆バイアスで光電面にかけられていますので、蛍光面上に映像は写し出されません。光電面にゲートパルス (V_G)が供給されたときのみ、映像が写し出されます。



TII C0018JC

常時ONモード

V_B は常時順バイアスで光電面にかけられていますので、蛍光面上に映像が写し出されます。光電面にゲートパルス (V_G)が供給されたときのみ、映像が遮断されます。



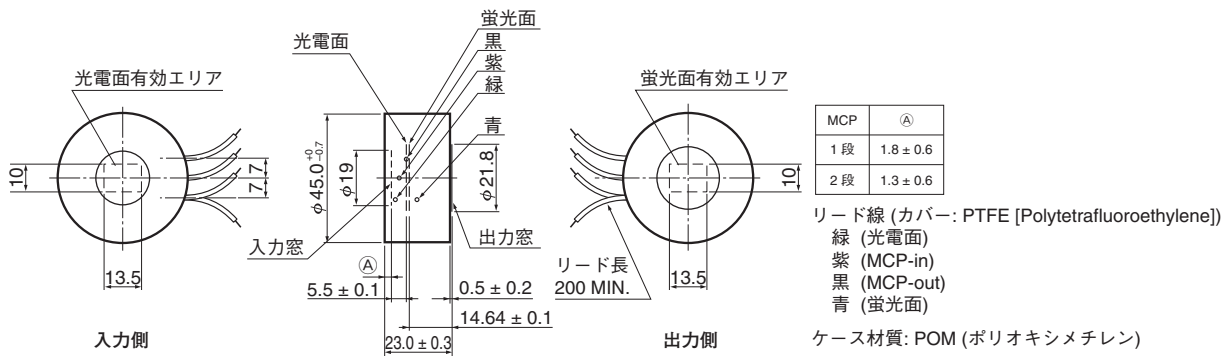
TII C0019JF

C, R: パルス幅と繰り返し周波数によって決めてください。
C: 高耐圧タイプをご使用ください。

外形寸法図 (単位: mm)

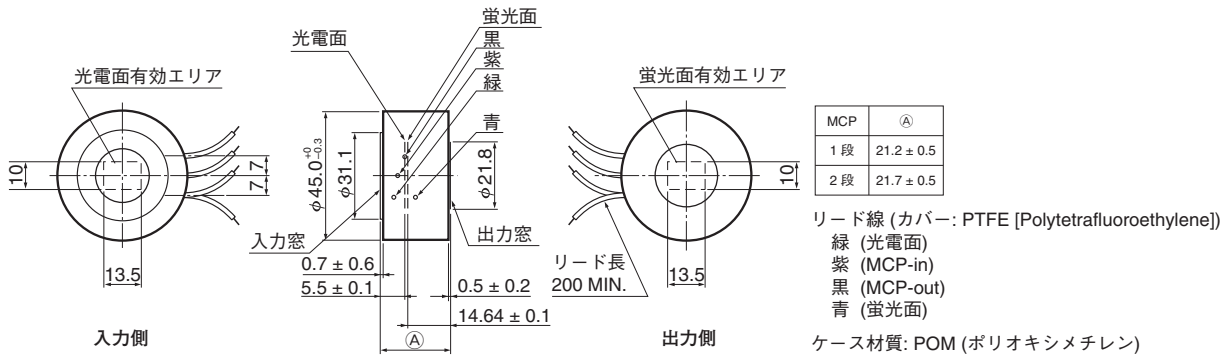
V7090U/Dシリーズ、V8070U/Dシリーズ (光電面有効エリア: 13.5 mm × 10 mm)

V7090U, V8070Uシリーズ



TII A0043JE

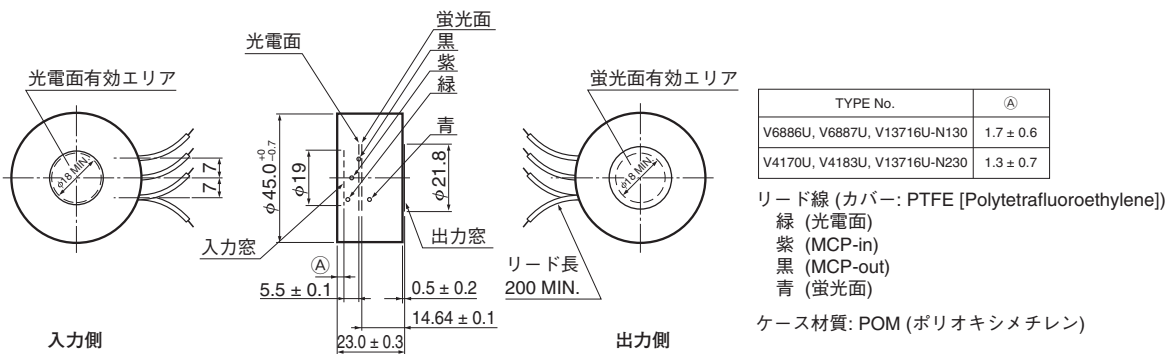
V7090D, V8070Dシリーズ



TII A0053JG

V6886U, V6887U, V4170U, V4183Uシリーズ, V13716

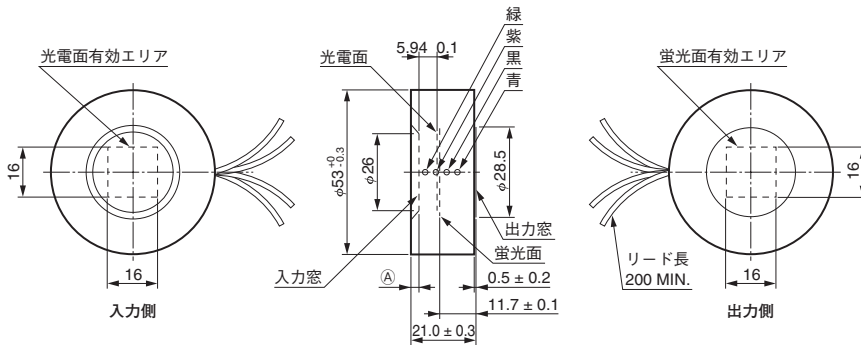
サフィックス: なし,-02,-03



TII A0033JF

V9501U/Dシリーズ, V9569U/D シリーズ (光電面有効エリア: 16 mm × 16 mm)

V9501U, V9569Uシリーズ

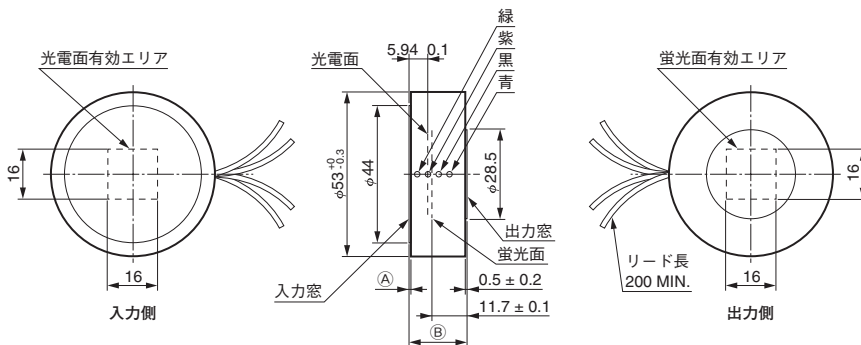


MCP	(A)
1段	2.2 ± 0.6
2段	1.9 ± 0.6

リード線 (カバー: PTFE [Polytetrafluoroethylene])
 緑 (光電面)
 紫 (MCP-in)
 黒 (MCP-out)
 青 (蛍光面)
 ケース材質: POM (ポリオキシメチレン)

TII A0063JB

V9501D, V9569Dシリーズ



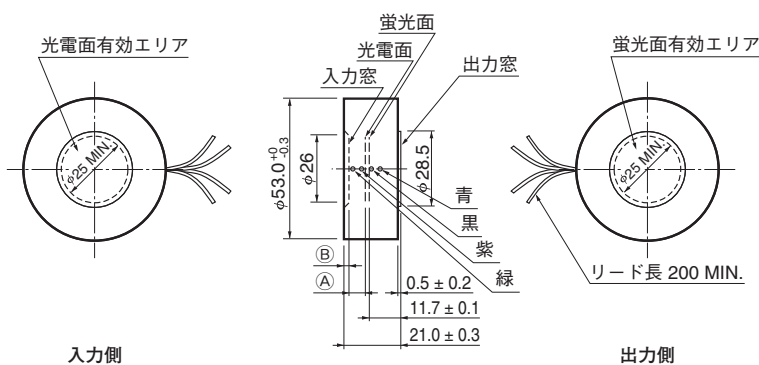
MCP	(A)	(B)
1段	0.8 ± 0.6	18.8 ± 0.5
2段	0.6 ± 0.6	19.1 ± 0.5

リード線 (カバー: PTFE [Polytetrafluoroethylene])
 緑 (光電面)
 紫 (MCP-in)
 黒 (MCP-out)
 青 (蛍光面)
 ケース材質: POM (ポリオキシメチレン)

TII A0064JB

V7669U, V7670U, V10308U, V10309U シリーズ

サフィックス: なし, -02, -03



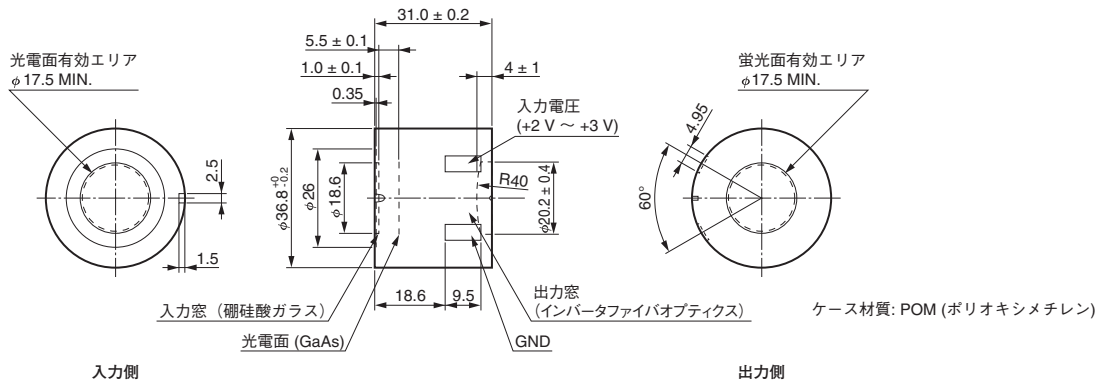
TYPE No.	(A)	(B)
V7669U, V7670U	5.94 ± 0.1	2.2 ± 0.6
V10308U, V10309U	5.53 ± 0.1	2.1 ± 0.7

リード線 (カバー: PTFE [Polytetrafluoroethylene])
 緑 (光電面)
 紫 (MCP-in)
 黒 (MCP-out)
 青 (蛍光面)
 ケース材質: POM (ポリオキシメチレン)

TII A0018JD

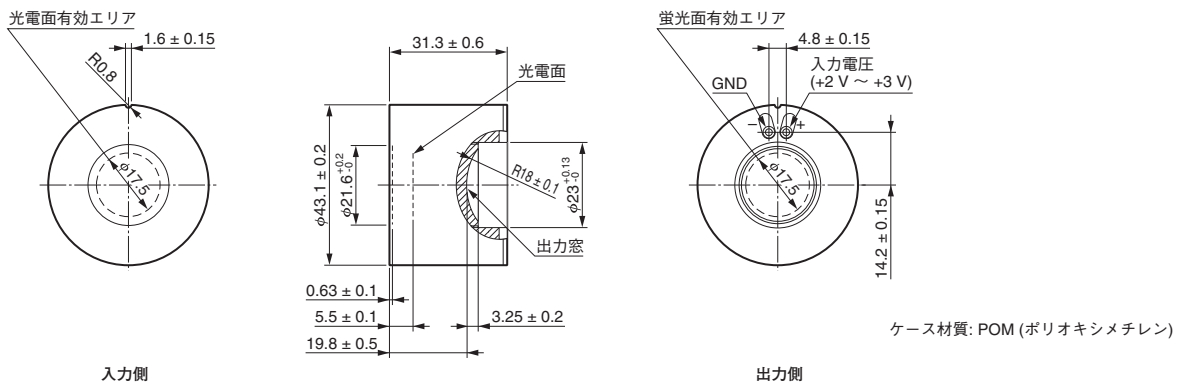
外形寸法図 (単位: mm)

V6833P, V6833P-G (電源内蔵タイプ)



TII A0031JG

V7090P (電源内蔵タイプ)



TII A0048JF

取扱い上の注意

- イメージインテンシファイア（以下I.I.）は高真空中に排気されたイメージ管です。
運搬・保管および実際の使用に際して、強い衝撃や振動を加えないでください。故障の原因になります。運搬と保管は弊社から送られた状態の正規の梱包を用いてください。
- 取扱い時あるいは動作中に、入力窓や出力窓を直接素手で絶対に触れないでください。汚れあるいは感電・故障の原因となります。
また、入力窓や出力窓に物を接触させないでください。キズが付く場合があります。
- 入力窓及び出力窓にゴミなどが付着していますと、映像に黒キズやシミとなって現れますので、使用前に柔らかい布などで十分拭いてください。指紋や手あかが付着した時は、アルコールを浸した柔らかい布で拭いてください。なお、この作業を動作中は絶対に行わないでください。
- I.I.及び高圧電源モジュールの本体への加工は絶対に行わないでください。
- 保管及び使用環境条件の温度や湿度などに注意してください。特に高温や塩分、酸などの雰囲気中に長時間放置しますと、金属腐食により接触不良を起こしたり、真空を保ち得なくなる場合がありますのでご注意ください。
- I.I.は非常に高感度な光デバイスです。過大光保護回路をご使用にならない場合、MCP電圧は出力蛍光面の発光の状態を見ながら徐々に供給し、最適な状態にてご使用ください。
- 動作中・保管中に問わず、光電面を太陽などの強い光線にあてないようにしてください。
明るい光（例えば室内光）にあてた状態での動作は、光電面を破損する恐れがあります。
また、動作中の入射光量によって導かれる光電流の総電荷量と寿命には、逆比例の関係があります。
- 最大定格電圧を必ず守ってください。特に他社電源を使用する際には、I.I.を接続する前に各電極に加わる電圧が正常であることを確認してください。
瞬時でも定格電圧を超える電圧が供給されると、故障により永久的に使用できなくなる可能性があります。
- I.I.と高圧電源モジュールの接続は、決められた指示に従い正確に行ってください。
誤った結線を行った場合には、I.I.は瞬時に破損する可能性があります。接続は、十分な耐圧を有する高圧用コネクタの使用、または半田付けを行ってください。半田付けの場合には、接続部を耐電圧10 kV以上の絶縁テープまたは耐電圧20 kV/mm以上の室温硬化型シリコンゴム等にて、十分な絶縁処理を施してください。

保証について

浜松ホトニクスイメージインテンシファイアの保証期間は原則として納入後1年間、または実使用1,000時間のどちらか早く満了するまでとします。保証の範囲は製品の代替納入を限度とさせていただきます。ただし、保証期間内でも天災、使用上のミスおよび、定格範囲を越えた使用については保証いたしかねますのでご了承ください。詳細につきましてはご購入の際にご確認ください。

廃棄方法

本製品を廃棄する場合は、廃棄物処理法に則り、自ら適正に処理していただくか、もしくは許可を受けた適正な産業廃棄物処理業者へ委託して処理して下さるようお願いいたします。国外で使用し、その国で廃棄する場合は、それぞれの国、州の廃棄物処理に関する法令に従って適正に処理をして下さるようお願いいたします。

専用電源

I.I.の動作に必要な高電圧をすべて供給するセパレート型高圧電源モジュールは、小型・軽量で、低電圧の入力により簡単に動作させることができます。I.I.の映像増強度は、MCPコントロール電圧の調整で変化させることができます。用途に適した製品をお選びください。MCP2段タイプに適合する専用電源もご用意しています。

DC動作

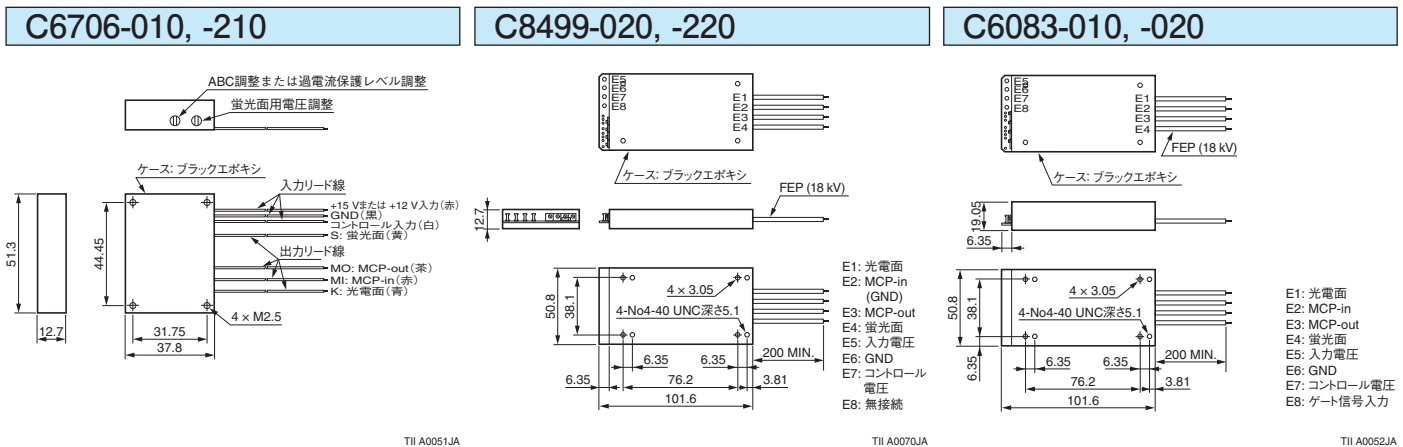
型名	入力			出力				グランド端子 ①	特徴	適合I.I.
	電圧 ① (V)	最大電流 (mA)	MCP コントロール 電圧 (V)	光電面- MCP-in 電圧 (V)	MCP-in- MCP-out 電圧 (V)	許容電流 (μ A)	電圧 (V)			
C6706-010	+15 \pm 1.5	60	+5 ~ +10	-200	500 ~ 1000	20	6000	MCP-in	ABC機能付 ^② 過大電流(過大光)保護機能付	V6886U, V7669U V7090○-7○-N1○○ V8070○-7○-N1○○ V13716
C6706-210	+12 \pm 1.2									
C8499-020	+10 \pm 0.5	150	+5 ~ +10	-200	1000 ~ 2000	100	6000	MCP-in	ABC機能付 ^② 過大電流(過大光)保護機能付	V4170U, V10308U V7090○-7○-N2○○ V8070○-7○-N2○○
C8499-220										

ゲート動作 (100 ns ~ DCまで動作可能：繰り返し周波数は最大1 kHz)

型名	入力			ゲートパルス電圧入力ゲート幅設定		出力				グランド端子 ①	特徴	適合I.I.
	電圧 ① (V)	電流 (mA Max.)	MCP コントロール 電圧 ④ (V)	ゲートオン 電圧 (V)	ゲートオフ 電圧 (V)	光電面- MCP-in 電圧 (V)	MCP-in- MCP-out 電圧 (V)	許容電流 (μ A)	MCP-out- 蛍光面 電圧 (V)			
C6083-010	+10 \pm 0.5	200	+5 ~ +10	0 (TTL Low)	+5 (TTL High)	-200	50	6000	0.05 ~ 5	MCP-in	ABC機能付 ^②	V6887U, V7670U V7090○-7○-G1○○ V8070○-7○-G1○○ V4183U, V10309U V7090○-7○-G2○○ V8070○-7○-G2○○
C6083-020												

NOTE: ①グランド端子の異なるタイプ、他の入力電圧のタイプも対応できます。お気軽にご相談ください。 ②ABC: 自動輝度調節

外形寸法図(単位: mm)

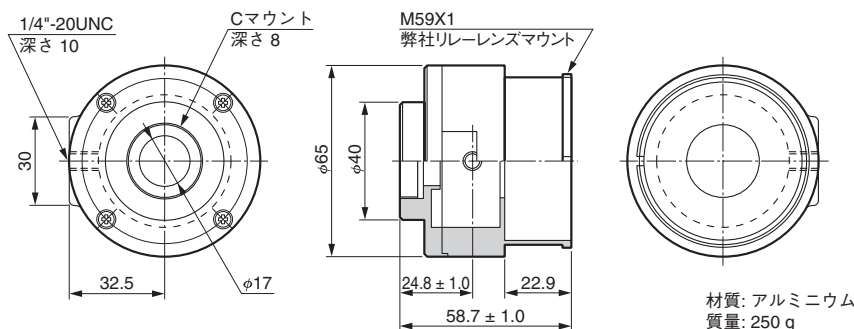


I.I.用ハウジング A10505

外径45 mmのI.I.(出力窓: FOP, MCP 1段タイプ)を容易に評価するために、入力: Cマウント、出力: 弊社リレーレンズマウントのケースをご用意しています。固定は、三脚用ネジ穴で行います。

適合I.I.: V7090U/D, V8070U/D, V8071U/D各シリーズのMCP 1段タイプ、V6886Uシリーズ、V6887Uシリーズ、V13716 (上記以外のI.I.用ケースをご希望の方は、お気軽にお問い合わせください。)

外形寸法図 (単位: mm)



高速ゲートイメージンシファイアユニット

I.I.と高圧電源・ゲート駆動回路を内蔵したユニットです。

カメラの前に高速ゲートイメージンシファイアユニットを接続するだけで、高感度高速シャッタカメラとして使用可能です。放電などの高速現象の時間変化の観測が容易に行えます。蛍光測光などは、励起光等の一次光の影響を受けない測定が可能です。連続動作での使用時には、顕微鏡と接続し、生物発光、蛍光イメージングの用途にも適しています。

GaAsP光電面、マルチアルカリ光電面、GaAs光電面を内蔵したタイプを用意しています。

標準コントローラでの使用以外に、USBインターフェースによりパソコンでのコントロールが可能です。

ゲート時間は、3 nsからとなっています。

高解像度のMCP1枚タイプと、高ゲインであるMCP2枚タイプを取り揃えています。

過大光保護機能も搭載しており、安心してご使用いただけます。



セレクションガイド

型名	C9016 -01, -02	C9016 -03, -04	C9016 -05, -06	C9546 -01, -02	C9546 -03, -04	C9546 -05, -06	C9547 -01, -02	C9547 -03, -04	C9547 -05, -06	単位
入出力面サイズ	φ 17 ^①			φ 17 ^①			φ 25 ^②			mm
最小ゲート時間	10 μs			3 ns			5 ns	10 ns	5 ns	—
最大繰り返し周波数	200 Hz			30 kHz			30 kHz			—
感度波長範囲	280~720	185~900	370~920	280~720	185~900	370~920	280~720	185~900	370~920	nm
光電面材質	GaAsP	マルチアルカリ	GaAs	GaAsP	マルチアルカリ	GaAs	GaAsP	マルチアルカリ	GaAs	—

NOTE: ① 出力有効エリアは、12.8 mm × 9.6 mm です。使用するカメラの有効エリア・リレーレンズの縮小比にご注意ください。

② 出力有効エリアは、16 mm × 16 mm です。使用するカメラの有効エリア・リレーレンズの縮小比にご注意ください。

高速ゲートイメージンシファイアユニット C10880-03C/-03F/-13C/-13F

高速度カメラの高フレームレート撮像時の光量不足解消、照明不要

イメージンシファイア(I.I.)は高い光増倍機能を持ち、高速ゲート動作(シャッタ動作)が可能ですので、高速現象の極めて短い時間の「瞬間像」を捕らえることができます。

C10880シリーズは高速度カメラ用に開発されたユニットで、特に高フレームレート撮像時に大きく威力を発揮します。

フレームレートを上げることによって発生する光量不足をイメージンシファイアの光増倍機能で解消できるため、照明器具を用意する必要がありません。



▲C10880-03F

特長

- 最大繰り返し周波数: 200 kHz
- パルスジェネレータ内蔵
- 多重露光可能
- 低歪イメージブースタ採用 (C10880-13C/C10880-13F)
- 高速ゲート動作: 10 ns~
- 高性能I.I.内蔵
紫外域から近赤外域まで幅広い感度(マルチアルカリ光電面)
高フレームレート対応の高いリニアリティ(イメージブースタ内蔵)

MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing.

【営業品目】

電子管製品

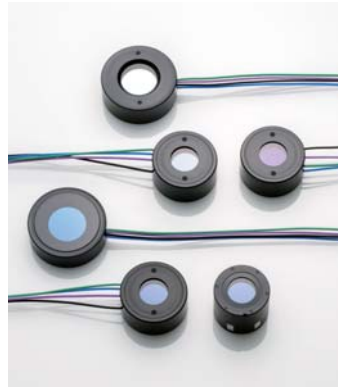
- 光電子増倍管
- 光電子増倍管モジュール
- マイクロチャンネルプレート
- イメージインテンシファイア
- キセノンランプ・水銀キセノンランプ
- 重水素ランプ
- 光源応用製品
- レーザ応用製品
- マイクロフォーカスX線源
- X線イメージングデバイス

光半導体製品

- Siフォトダイオード
- APD
- フォトICと関連製品
- イメージセンサ
- PSD (位置検出素子)
- 赤外線検出素子
- LED
- 光通信用デバイス
- 車載用デバイス
- X線フラットパネルセンサ
- ミニ分光器
- 光半導体モジュール

システム応用製品

- カメラ・画像計測装置
- X線関連製品
- ライフサイエンス 分野製品
- 医療 分野製品
- 半導体故障解析装置
- 太陽電池材料評価装置
- 発光材料特性評価装置
- 分光計測・光計測装置



イメージインテンシファイア

●本資料の記載内容は2019年12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

WEB SITE 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(研究学園スクウェアビル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(竹山博多ビル5階)	TEL (092)482-0390	FAX (092)482-0550

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