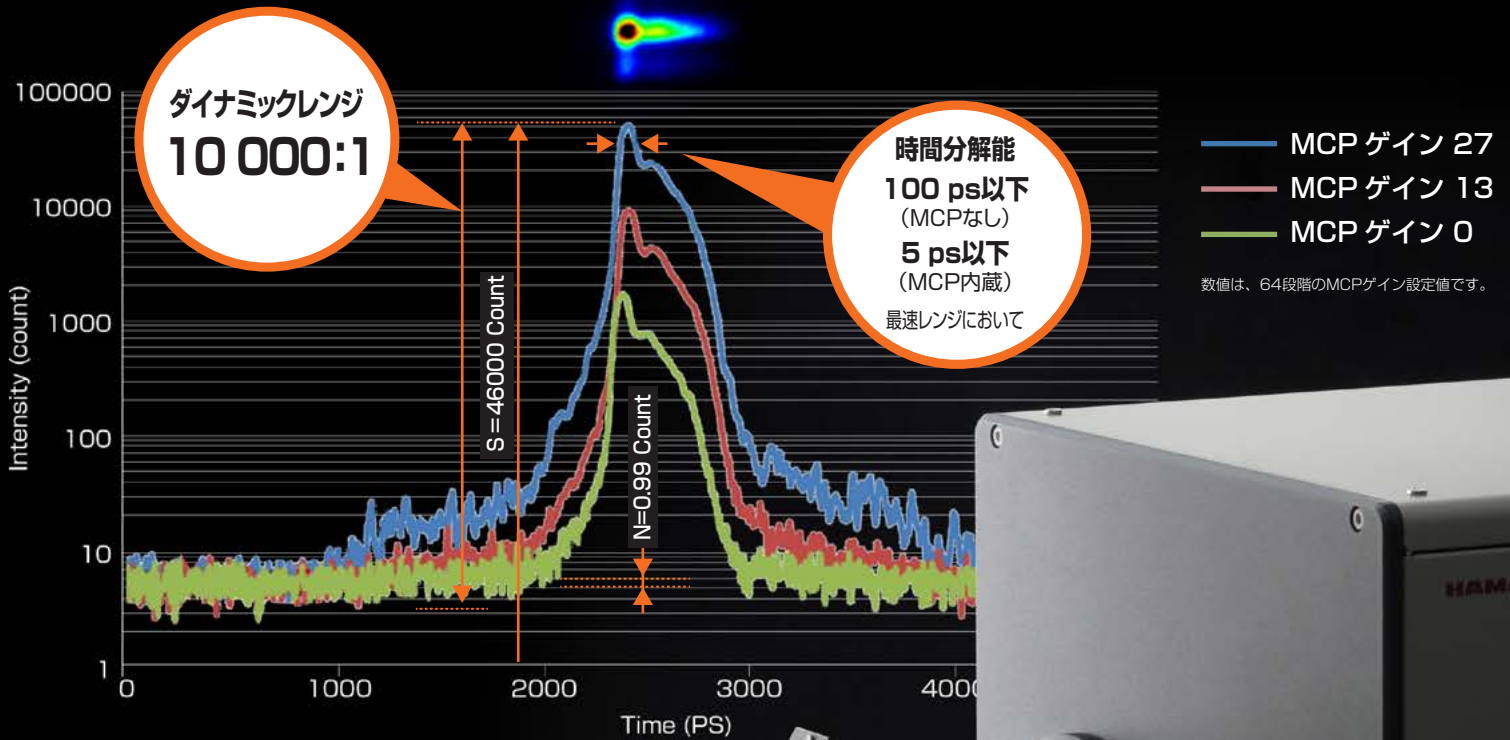


High dynamic range streak camera series

# 高ダイナミックレンジストリークカメラ C13410シリーズ

10 000:1のダイナミックレンジで超高速単発現象の計測が可能!



▲ レーザダイオード発光のシングルショット計測  
(C13410-01A/V12303-01/ORCA-Flash4.0 使用)

ストリークカメラは、極めて短時間のうちに生じる発光現象をとらえる超高速光検出器です。測定対象からの光強度の時間的変化を優れた時間分解能で測定するだけでなく、光強度の空間分布(またはスペクトル)も同時に測定できます。

C13410は、高いダイナミックレンジ特性を持つストリークカメラです。多数の光電子が発生する超高速の単発光現象を10 000:1のダイナミックレンジで計測することができます。強い信号光を入射しても波形歪が生じないので、より良いS/Nで単発現象を測定可能です。



**HAMAMATSU**  
PHOTON IS OUR BUSINESS

# 10 000:1まで計測可能な高ダイナミックレンジ

大きく光強度が変化する単発現象の計測に威力を発揮します。

## 特長

1掃引による同一ストリーク像で、10 000:1の光強度変化測定が可能 (時間分解能100 ps時)

時間分解能5 ps以内\*

大きな有効入射面(光電面)サイズ:17 mm

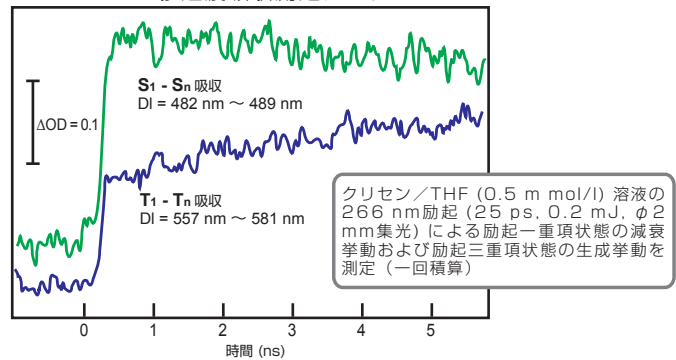
時間軸・空間軸(波長軸)にわたる光強度を同時測定

\* 時間分解能5 psでの測定では、ダイナミックレンジは1000:1になります。また単一光電子を検出する場合は、イメージンテンシファイアを取り付ける必要があります。

## 応用

- X線レーザー、自由電子レーザー、各種パルスレーザーの研究
- プラズマ発光、放電、レーザーアブレーション、燃焼、爆発の測定
- ピコ秒過渡吸収測定
- ライダートムソン散乱、レーザー測距
- 蛍光寿命測定、時間分解ラマン測定

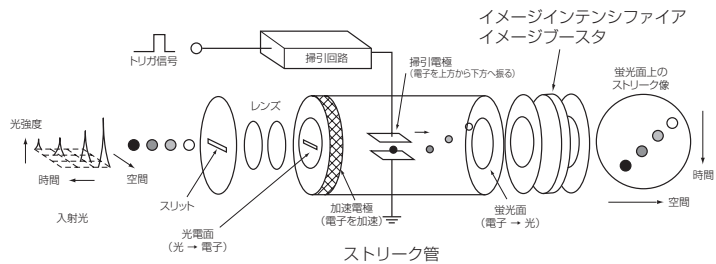
ピコ秒過渡吸収測定データ



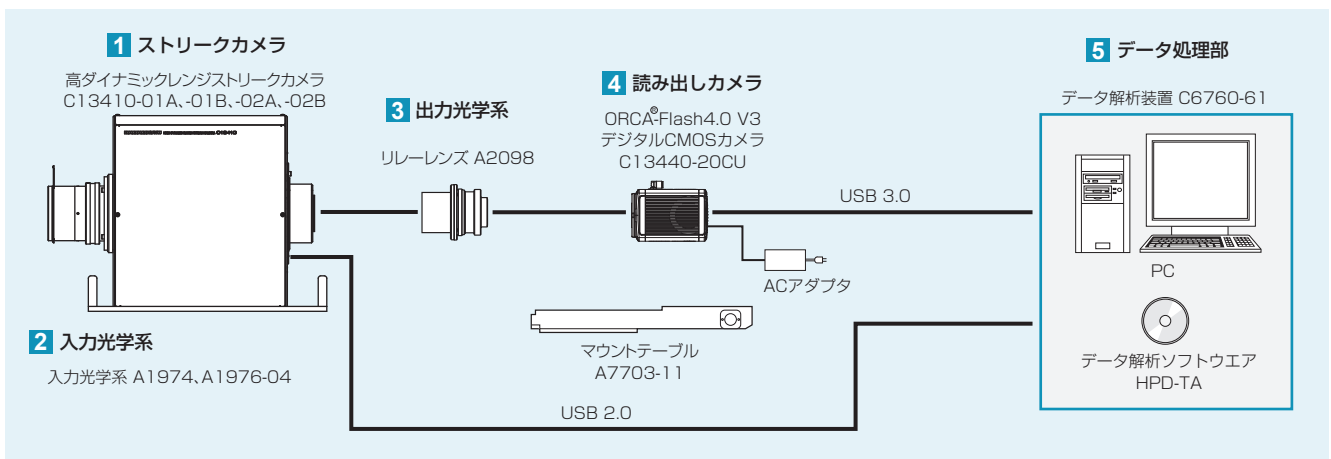
## 測定原理

スリットを介した被測定光は、レンズ系によりストリーク管の光電面に結像されます。光電面に入射した光は、その強度に応じた光電子に変換され、続いて加速電極により加速され、蛍光面に向かって飛び出します。この光電子群が、ストリーク管内の電極間を通過する際に強い電界を掛け、光電子群を空間方向に位置分解します。この動作を掃引といいます。時間的に早く入射した光パルスに対応する光電子群は蛍光面の上部に到達し、順に時間が遅れるほど下側に配列されます。この掃引動作より、時間情報が蛍光面上の位置情報に変換される訳です。蛍光面に到達した光電子群は、再び光に変換されストリーク像となります。つまり、掃引(縦)方向を時間軸とし、スリット像の空間情報をストリーク像の空間軸(横軸)に保持することにより、空間-時間-光強度を同時に測定することができます。また、ストリーク像の光強度が弱い場合には、イメージンテンシファイアもしくはイメージブースタにより光強度を増強します。

ストリークカメラは、電磁フォーカス方式を採用していますので、ストリーク管内の空間電荷効果による影響を抑え、高ダイナミックレンジ測定を可能にしました。



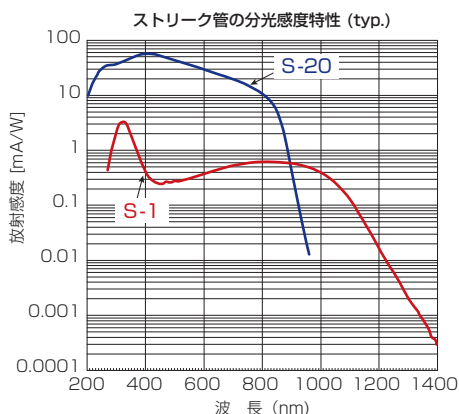
## システム構成



## 1 ストリークカメラ

### ●高ダイナミックレンジストリークカメラ C13410-01A、-01B、-02A、-02B

型名	C13410-01A	C13410-01B	C13410-02A	C13410-02B	
ストリーク管	光電面	S-20		S-1	
	分光感度特性	200 nm ~ 850 nm		300 nm ~ 1060 nm	
	有効光電面サイズ	7.0 mm × 17.48 mm			
	蛍光面	P-43 直径 25 mm ファイバ出力			
	空間解像度	18 lp/mm 以上 (光電面上中央、波長 530 nm)			
	イメージ増強部	イメージインテンシファイア (I.I) / イメージブースタ (I.B) 外付け			
本体	時間分解能	5 ps 以内 (最速レンジ)			
	掃引時間/全画面 1、2、5ステップ	0.5 ns ~ 1 ms	0.5 ns ~ 10 ms	0.5 ns ~ 1 ms	0.5 ns ~ 10 ms
	トリガジッタ	±20 ps 以下 (最速レンジ)			
	トリガディレイ	約 30 ns (最速レンジ)			
	最大掃引繰り返し周波数	1 kHz (最速レンジ、OPEN FIXED 時)、100 Hz (最速レンジ、NORMAL 時)			
	動作モード	FOCUS / OPERATE			
	トリガ入力	最大入力電圧	±5 V / 50 Ω		
		トリガレベル	±4 V 可変		
	ゲートモード	NORMAL / GATE / OPEN FIXED			
	ゲート方式	光電面ゲート			
	ゲート最大繰り返し周波数	100 Hz			
	ゲート消光比	1:10 <sup>5</sup> 以上			
	ゲート信号入力	+3.5 V ~ +5.0 V 50 Ω、立ち上がり			
	ゲートトリガ遅延時間	1 μs			
	インターフェース	USB 2.0			
	電源仕様	主電源定格電圧	AC 100 V ~ AC 240 V		
		周波数	50 Hz / 60 Hz		
		消費電力	約 100 VA		
	動作環境条件	動作周囲温度	0 °C ~ +40 °C		
		保存周囲温度	-10 °C ~ +50 °C		
動作周囲湿度		30 % ~ 80 % (ただし結露しないこと)			
保存周囲湿度		90 % 以下 (ただし結露しないこと)			



### ●イメージインテンシファイア V12303-01、-11

型名	V12303-01	V12303-11
光電面	バイアルカリ	マルチアルカリ
有効入射面(光電面)サイズ	25 mm	
ルミネッセンスゲイン	可変最大 1000 (typ.)	可変 10 (typ.)
単一光電子検出能力	有	無
MCP	内蔵	非内蔵

### ダイナミックレンジについて

ストリークカメラ本体のダイナミックレンジは、時間分解能5 ps測定時では1000 : 1、また時間分解能100 ps測定時では、10 000 : 1になります。しかし、高時間分解能、単一光電子検出感度が必要な測定や100 ps以上に遅い時間分解能にて多くの信号光を入射する測定には、イメージインテンシファイアなどイメージ増強管が用いられ、この場合これらのイメージ増強管がシステム全体のダイナミックレンジを制限することがあります。また、読み出しカメラも同様に、システム全体のダイナミックレンジを制限する場合があります。

### 測定条件とダイナミックレンジ

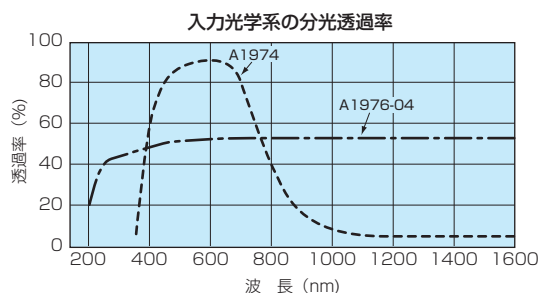
	時間分解能5 ps	時間分解能100 ps
V12303-01	1000:1	2000:1 (10 000:1 *)
V12303-11	—	10 000:1

\*MCPゲインを64段階中32以下に低く設定した時の値です。

## 2 入力光学系

### ●入力光学系 A1974、A1976-04

型名	A1974	A1976-04
分光透過域	400 nm ~ 900 nm	200 nm ~ 1060 nm
有効F値	1.2	3.5
像倍率	1 : 1	
スリット幅	0 mm ~ 5 mm	
スリット幅読み取り精度	5 μm	
全長	159 mm	98.2 mm



## 3 出力光学系

### ●リレーレンズ A2098

型名	A2098
対応読み出しカメラ	ORCA-Flash4.0 V3 デジタルCMOSカメラ C13440-20CU
倍率	2 : 1
有効F値	F = 2.5

## 4 読み出しカメラ

### ●ORCA-Flash4.0 V3 デジタルCMOSカメラ C13440-20CU

型名	C13440-20CU
使用画素数	1344(H) × 1016(V)
画素サイズ	6.5 μm(H) × 6.5 μm(V)
有効素子サイズ	8.74 mm(H) × 6.6 mm(V)
蛍光面上有効視野	17.48 mm(H) × 13.2 mm(V)
露光時間	1 ms ~ 10 s
読み出し速度	60 フレーム/秒 (USB 3.0、1344 × 1016)
デジタル出力	16 bit

5 データ処理部

●データ解析装置 C6760-61

対応カメラ	ORCA-Flash4.0 V3 デジタルCMOSカメラ C13440-20CU
構成品	コンピュータセット
	ソフトウェア HPD-TA U13313-01
	USB 3.0ケーブル
	USB 3.0ボード
	外部トリガケーブル 電源タップ
システム	Windows 10 (64 bit)
インターフェース	USB 3.0

<データ解析ソフトウェア HPD-TA> ※データ解析装置に含まれます。

データ取得	モニタリング、アナログ積算 フォトンカウンティング積算、シーケンス取得
外部制御	ストリークカメラ、読み出しカメラ、分光器、ディレイユニット
プロファイル解析	リアルタイム表示、半値幅、最小値/最大値、ガウスフィッティング
補正	暗電流、感度ムラ、湾曲、シッタ
軸設定	チャンネル、時間、波長
ファイル形式 (画像)	バイナリ (最大32 bit)、TIFF、ASCII
ファイル形式 (プロファイル)	ASCII

オプション

●ディレイユニット C1097-05

被測定現象とストリークカメラの動作タイミングを合わせるために用います。

型名	C1097-05
ディレイ可変範囲	0 ns~31.96 ns
ディレイ設定レンジ	30 ps、60 ps、120 ps、250 ps、500 ps、 1 ns、2 ns、4 ns、8 ns、16 ns
最小ディレイ時間	約12 ns
最大入力電圧	30 V
インターフェース	USB 2.0
電源	AC 100 V~AC 240 V
消費電力	約30 VA
外形寸法/質量	(W)215 mm×(D)350 mm×(H)102 mm/3.2 kg

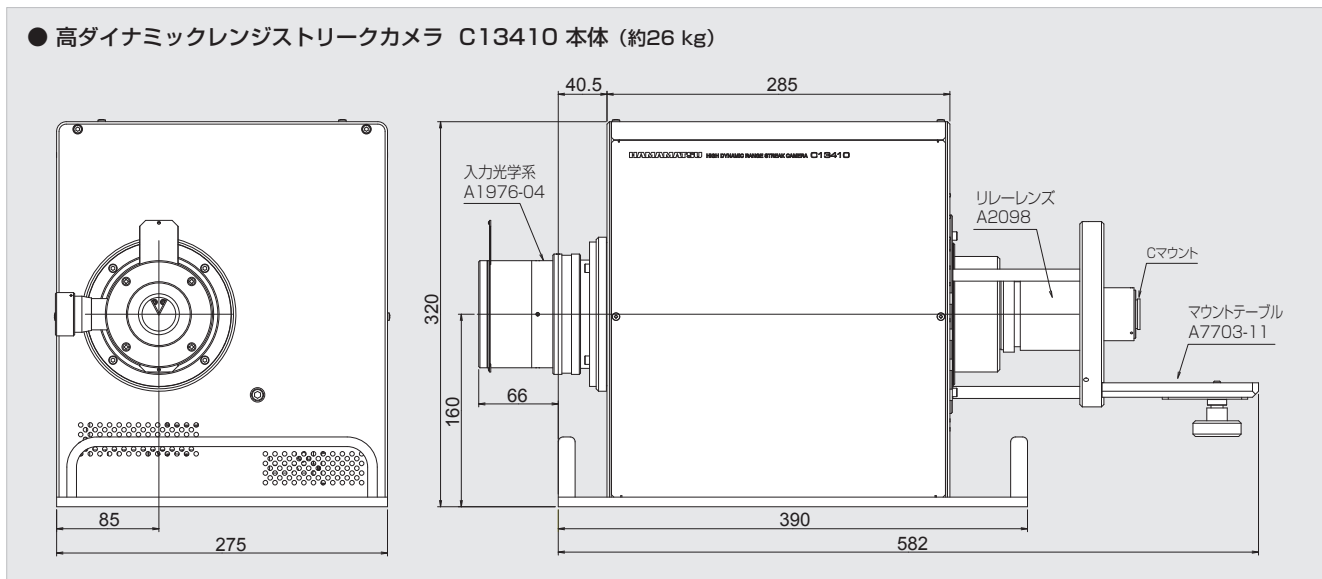
●PINダイオードヘッド C1083-01

光パルスよりストリークトリガ信号を得る場合に使います。通常、低繰り返しパルスレーザが対象となります。

型名	C1083-01
分光感度特性	400 nm~1100 nm
上昇時間	0.8 ns
寸法/質量	ヘッド* (W)100 mm×(D)50 mm×(H)160 mm/400 g
	電源ユニット (W)100 mm×(D)100 mm×(H)83 mm/400 g
電源	+18 V (電池)

外形寸法図 (単位: mm)

●高ダイナミックレンジストリークカメラ C13410 本体 (約26 kg)



★ORCAは、浜松ホトニクス (株) の登録商標です。

★カタログに記載の分光感度特性グラフは、代表例を示すもので保証するものではありません。

Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。

その他記載商品名・ソフト名は該当商品製造会社の商標または登録商標です。カタログ上での記載は省略させていただきました。

※本カタログの掲載内容は、2018年3月現在のものです。本内容は改良のため予告なく変更する場合があります。

浜松ホトニクス株式会社

www.hamamatsu.com

- 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)
- 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)
- 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)
- 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)
- 大阪営業所 〒541-0052 大阪府中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階)
- 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 (022)267-0121 FAX (022)267-0135
- TEL (029)848-5080 FAX (029)855-1135
- TEL (03)3436-0491 FAX (03)3433-6997
- TEL (053)459-1112 FAX (053)459-1114
- TEL (06)6271-0441 FAX (06)6271-0450
- TEL (092)482-0390 FAX (092)482-0550

□ システム営業推進部 〒431-3196 浜松市東区常光町812 TEL (053)431-0150 FAX (053)433-8031

Cat.No. SHSS0021J03  
MAR/2018 HPK