

X-ray streak camera for sub-picosecond time-resolved measurement

X線ストリークカメラ C4575-03

10 eV~10 keVのX線を
0.5 ps以下の高時間分解能・高空間解像度を達成!



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捕える超高速光検出器です。光強度の時間的変化の測定を行うことができます。X線ストリークカメラ C4575-03は、10 eVから10 keVまでのX線を、0.5 ps (計算値) の時間分解能で検出することができます。検出部に大口径光電面を採用したフェムト秒X線ストリーク管を採用し、高時間分解能、高空間解像度を達成しています。ストリーク管の出力部には、イメージンテンシファイアが接続され、微弱なX線ストリーク像を高感度に検出することができます。

特長

- 時間分解能：0.5 ps以内 (計算値)
- 時間軸・空間軸にわたる光強度を同時測定
- 大口径光電面：8.6 mm

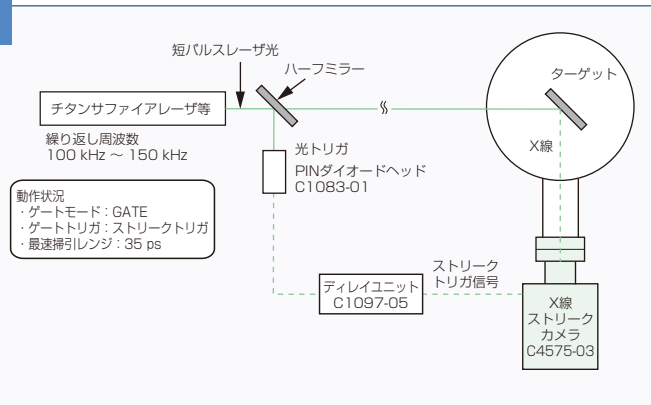
応用

- XFEL
- X線プラズマ観測
- X線レーザー

システム構成例

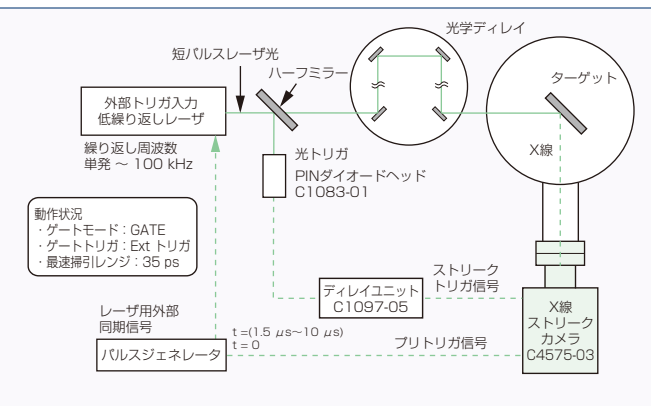
高繰り返し (100 kHzから150 MHz) レーザの測定

100 kHzから150 MHzまでの高繰り返しレーザ等を測定する場合の構成例を図に示します。被測定光をハーフミラーで分岐し、一方を光トリガ用に、他方をストリークカメラに導きます。ノーマルモードでは掃引していない時のダークが多くなるため、ゲートモードを選択して測定を行います。この場合プリトリガ信号を入力する必要はありません。



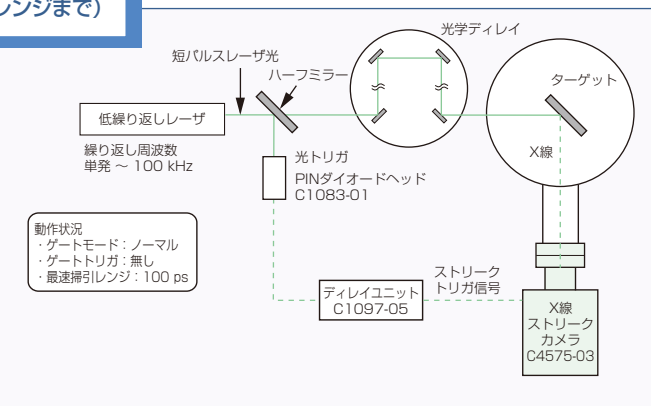
低繰り返し (単発から100 kHz) レーザの測定

単発から100 kHzまでの繰り返し周波数のレーザ光を測定する場合の構成例を図に示します。低ジッタを実現するためには、被測定光からストリークトリガ信号を作る必要があります。このため、図中の光学ディレイを用いてストリークカメラのトリガディレイとケーブルのディレイ分だけ被測定光を遅らせます。また、最速レンジにするためにプリトリガ信号を入力させる必要があり、パルスジェネレータ等を用いてレーザを外部トリガで駆動します。



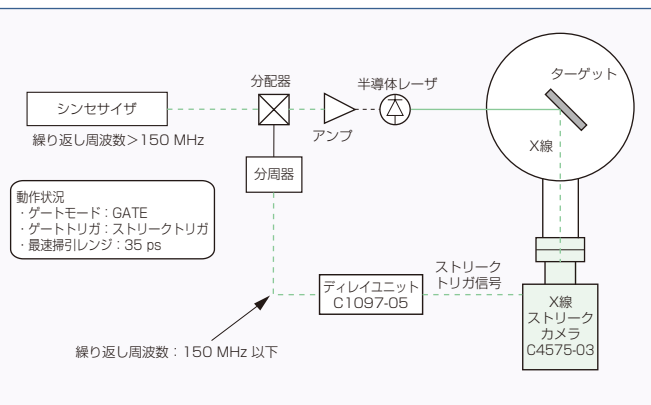
低繰り返し (単発から100 kHz) レーザの測定 (100 psレンジまで)

単発から100 kHz未満の繰り返し周波数のレーザ光を測定する場合の構成例を図に示します。この場合、最速レンジは100 psとなりますが、プリトリガ信号はいりません。この場合も低ジッタを実現するために、被測定光からストリークトリガ信号を作る必要があります。図中の光学ディレイを用いてストリークカメラのトリガディレイとケーブルのディレイ分だけ被測定光を遅らせます。



超高繰り返し (150 MHzを越える) レーザの測定

ストリークトリガの繰り返し周波数が150 MHzを超えるレーザ光を測定する場合の構成例を図に示します。ストリークトリガ入力には、150 MHzを越える繰り返し周波数を入力できないため、その前に分周器を介して周波数を分周します。



X線ストリーク管

窓材	バリレンフィルム (約100 nm)
光電面	Au (約30 nm)
光電面交換	可能 (デマントブル)
蛍光面	P-43
分光感度特性	10 eV~10 keV (ただし、バリレンの吸収波長域20 nm~100 nmを除く)
有効光電面サイズ	20 μ m \times 8.6 mm
蛍光面サイズ	ϕ 25 mm
像倍率	約1:2
収束方式	電磁収束
出力窓材	ファイバ
真空度	1.3×10^{-9} Pa以下

X線ストリークカメラ本体

時間分解能	0.5 ps以内 (最速レンジ、計算値)
掃引時間/Full Screen	35 ps、100 ps、200 ps、500 ps、1 ns、2 ns
トリガジッタ	± 20 ps以下
トリガディレイ	30 ns以下 (最速レンジ)
最大繰り返し周波数	100 Hz
動作モード	FOCUS/OPERATE
トリガ信号入力	± 5 V p-p (50 Ω)
トリガモード	連続/単発
モニタ信号出力	約3 V p-p (50 Ω)

イメージインテンシファイア

ストリーク管の蛍光像を増幅するためのイメージ管です。

光電面	GaAsP
入射窓	FOP
蛍光面	P-43
光電面サイズ	17.3 mm \times 13.2 mm
蛍光面サイズ	17.3 mm \times 13.2 mm
ルミネッセンスゲイン	10 000以上

リレーレンズ : A2098

蛍光像をCCD素子上に結像するための光学系です。

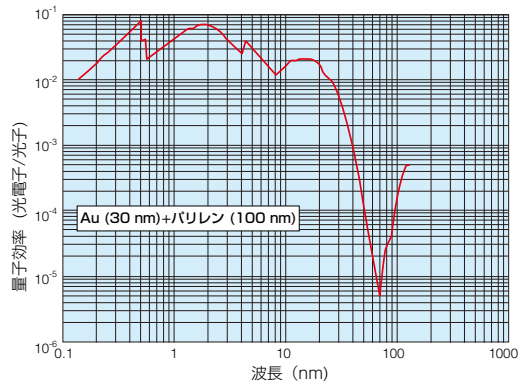
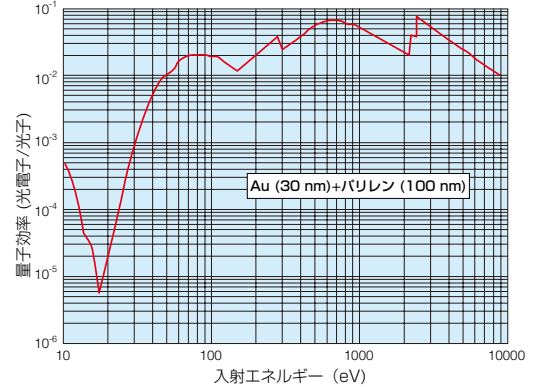
像倍率	2:1
有効F値	F=2.5

ORCA[®]R2 デジタルCCDカメラ C10600-10B (オプション)

読み出しCCDカメラの標準モデルです。読み出しノイズ、フレームレートともに優れ、バランスのとれた性能を持ちます。

有効画素数	1344(H) \times 1024(V)
画素サイズ	6.45 μ m(H) \times 6.45 μ m(V)
有効素子サイズ	8.67 mm(H) \times 6.60 mm(V)
蛍光面上有効視野	12.39 mm(H) \times 9.43 mm(V)
有効光電面サイズ	約4.42 mm(H)
露光時間	10 μ s ~ 4200 s
読み出し速度	28.4 フレーム/秒 (2 \times 2ピニング)
A/Dコンバータ	12 bit/16 bit

光電子分光感度特性 (typ.)



ゲートバルブ (オプション)

真空ゲートバルブ	10840-XE01-AFG2 VAT社製
----------	-----------------------

PINダイオードヘッド : C1083-01 (オプション)

パルスレーザとストリークトリガのタイミング調整に使用します。PINダイオードの出力信号をストリークトリガとして使用することが可能です。

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 \times (H) 160 mm \times (D) 50 mm ~ 235 mm / 400 g
	電源ユニット (W) 100 mm \times (H) 83 mm \times (D) 100 mm / 400 g
電源	+18 V (電池)

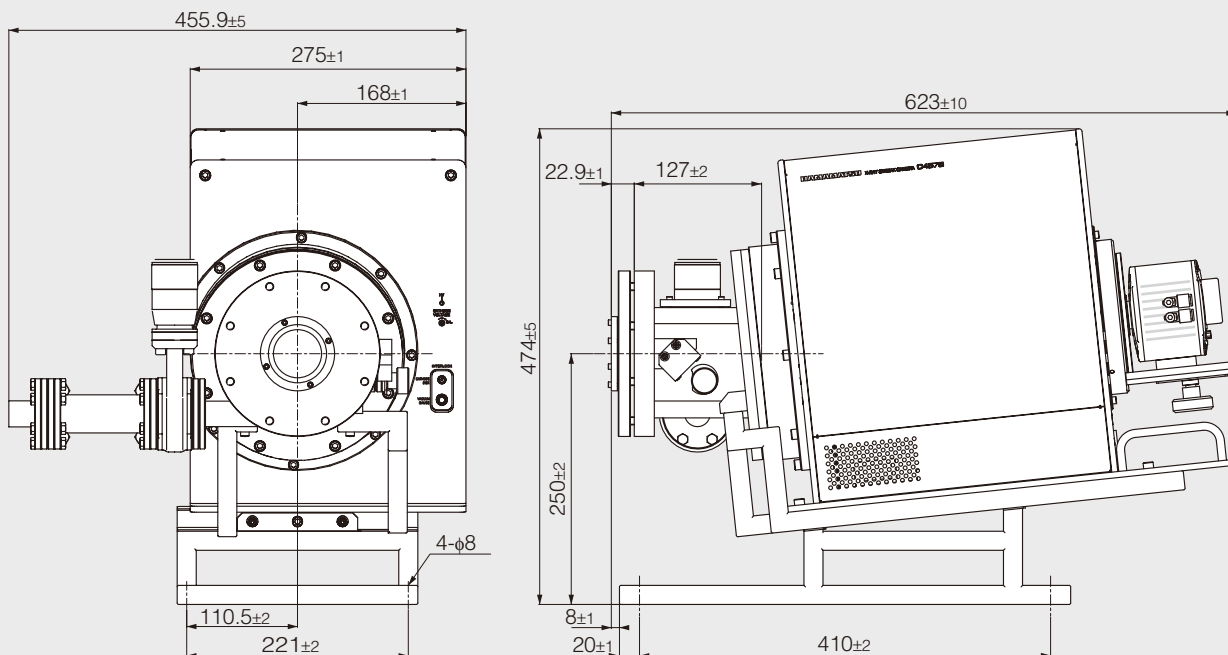
ディレイユニット : C1097-05 (オプション)

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使用します。

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 85 V~AC 250 V
消費電力	約30 VA
外形寸法/質量	(W) 215 mm \times (H) 102 mm \times (D) 350 mm / 3.4 kg

外形寸法図 (単位:mm)

●X線ストリークカメラ C4575-03 本体 (約43 kg: ターボポンプを除く)



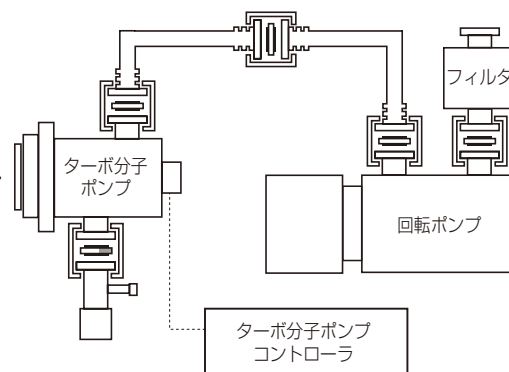
真空排気装置 (オプション)



緑色部は、ターボ分子ポンプ

X線ストリークカメラ C4575-03を使用するには、ターボ分子ポンプや回転ポンプなど真空排気装置が必要です。
真空排気装置は、オプションで用意しています。
詳細については、お問い合わせください。

X線ストリークカメラと接続



ターボ分子ポンプ	TURBO VAC 50 (63CF) LEYBOLD社製
回転ポンプ	TRIVAC-B D4B (11304) LEYBOLD社製
フィルタ	AF4-8 LEYBOLD社製

★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。

※記載商品名、ソフト名等は該当商品製造会社の商標または登録商標です。

※本カタログの記載内容は2015年7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 〒980-0011 仙台市青葉区上杉1-6-11 (日本生命仙台台当ビル2階)
- 筑波営業所 〒305-0817 つくば市研究学園5-12-10 (研究学園スクウェアビル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4階)
- 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)
- 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