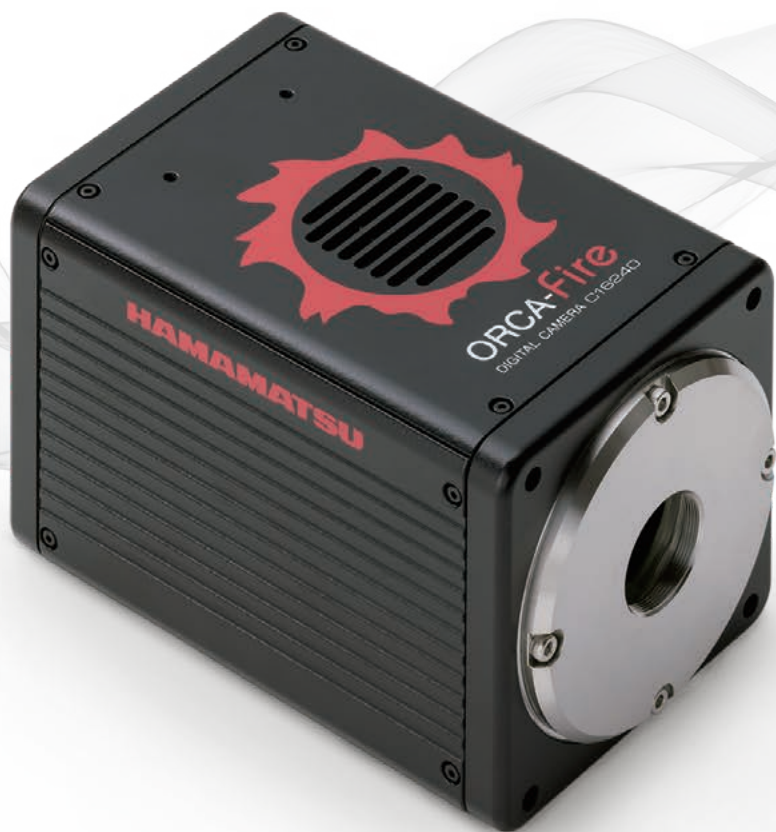


NEW

ORCA[®]-fire

デジタル CMOS カメラ C16240-20UP



高解像度イメージングに、新次元の高速性能を

ORCA[®]-Fire (オルカ ファイア) は、高い画素数と高速な読み出しを両立しながら

従来の科学計測用 CMOS カメラと同等のノイズ性能を兼ね備えたカメラです。

高解像度、高速、低ノイズによる新次元のイメージングを実現します。

高解像度

1050 万画素

[4432 × 2368 画素]

高速読み出し

115 フレーム/秒

[4432 (H) × 2368 (V)
10.5メガピクセル時]

高量子効率

86 %

[460 nm ピーク時]

低読み出しノイズ

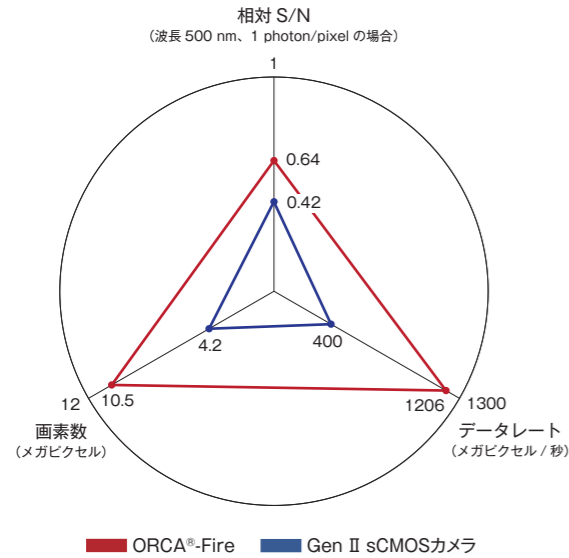
1.0 electrons rms

[115フレーム/秒]

HAMAMATSU

PHOTON IS OUR BUSINESS

高解像度 × 高速 × 高感度



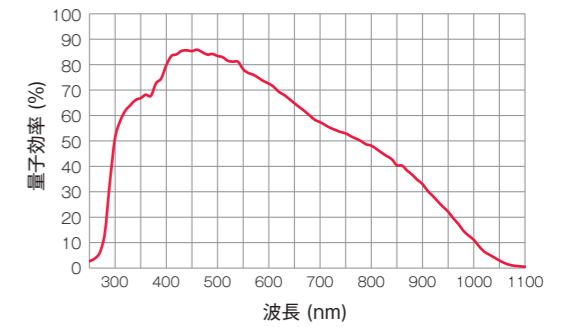
ORCA®-Fireは、両立させることが難しい解像度、読み出し速度、感度の3つの要素すべてにおいて高いレベルで実現しました。



高感度

高量子効率 × 低ノイズ = 高S/N

ORCA®-Fireは、最新の背面照射型CMOSセンサを採用し、86% (460 nm ピーク時) という高い量子効率を実現しています。さらに、読み出しノイズも1.0 electrons rmsと低ノイズであるため、低光量領域から高光量領域まで、高いS/Nでのイメージングを可能にしています。

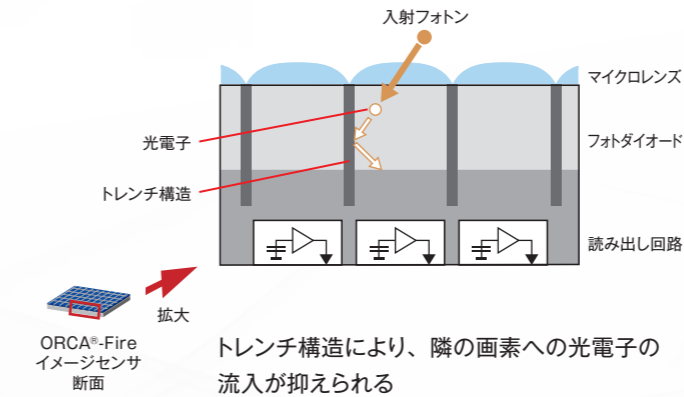


背面照射構造と高分解能の両立

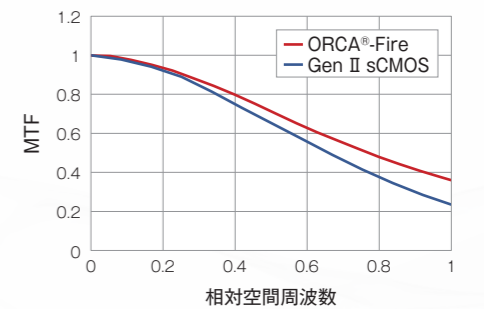
CMOSセンサで効率よく光子を検出するためには高量子効率を実現することが不可欠であり、この一つの手段として、背面照射構造の採用があります。従来の背面照射型センサでは、画素の区切りが無いため、画素間のクロストークが発生し、分解能は前面照射型センサに比べて劣ります。

ORCA®-Fireでは、背面照射型センサによって高量子効率を実現するだけでなく、画素を一つ一つ区切るトレンチ構造を採用し、画素間クロストークの低減を実現しました。

トレンチ構造とは？



MTF測定結果



※ MTFとは、Modulation Transfer Functionの略で、分解能評価指標の一種です。被写体のコントラストをどれだけ正確に再現することができるかを示す値です。

高解像度・高速読み出し

瞬間的な現象を高精細に捉える

従来の科学計測用CMOSカメラを遥かに上回る大量の画素データ (4432 (H) × 2368 (V) 10.5メガピクセル) を、115フレーム/秒のスピードで読み出すことができます。

さらに、読み出しノイズは従来の科学計測用CMOSカメラと同等に低く抑えられているため、今まで十分に捉えられなかった高速現象も撮像することができます。

読み出し速度

画素数		読み出し速度 (フレーム/秒)		
水平画素数	垂直画素数	CoaXPress	USB3.1 Gen 1 (16 bit)	USB3.1 Gen 1 (8 bit)
4432	2368	115	15.7	31.5
4432	2304	118	16.2	32.4
4432	2048	132	18.2	36.5
4432	1024	264	36.4	72.8
4432	512	524	72.3	144
4432	256	1020	143	286
4432	128	1980	279	558
4432	8	15 200	2360	5260
4432	4	19 500	3690	7200

2×2ピニング時

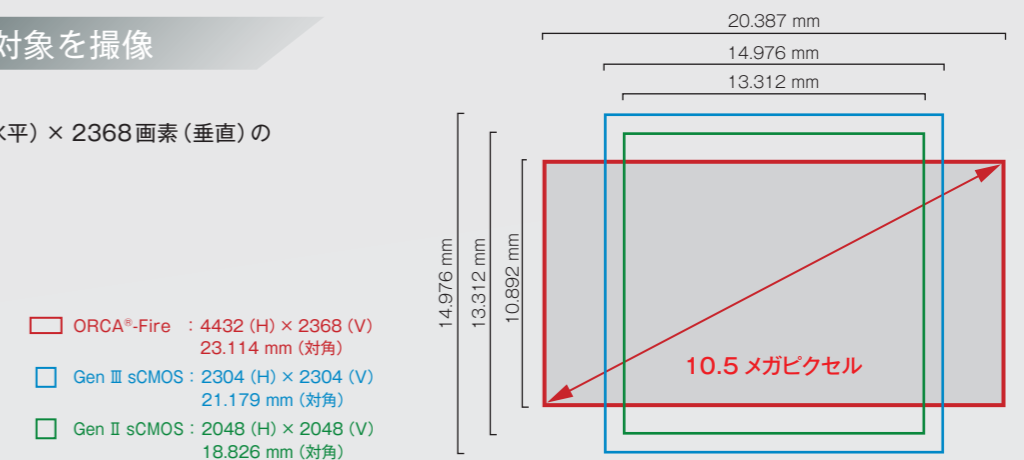
画素数		読み出し速度 (フレーム/秒)		
水平画素数	垂直画素数	CoaXPress	USB3.1 Gen 1 (16 bit)	USB3.1 Gen 1 (8 bit)
2216	1184	115	63.1	115
2216	1152	118	64.9	118
2216	1024	132	73	132
2216	512	264	145	264
2216	256	524	289	524
2216	128	1020	572	1020
2216	64	1980	1110	1980
2216	4	15 200	10 500	15 200
2216	2	19 500	13 600	19 500

カメラ別 読み出し速度比較

画素数		読み出し速度 (フレーム/秒)		
水平画素数	垂直画素数	ORCA®-Fire	Gen III CMOS	Gen II CMOS
4432	2368	115	-	-
2304	2304	-	89	-
2048	2048	132	100	100
1024	1024	264	200	200
512	512	524	400	401
256	256	1020	799	802
128	128	1982	1593	1603

一度により多くの対象を撮像

ORCA®-Fireは、4432画素 (水平) × 2368画素 (垂直) の大型センサを採用。



仕様

型名	C16240-20UP	
撮像素子	科学計測用CMOSイメージセンサ	
有効画素数	4432 (H) × 2368 (V)	
画素サイズ	4.6 μm × 4.6 μm	
有効素子サイズ	20.387 mm × 10.892 mm	
飽和電荷量 (Typ.)	20 000 electrons	
読み出しノイズ (Typ.)	1.0 electrons (rms)、0.9 electrons (median)	
量子効率 (Typ.)	86 % (ピーク時)	
ダイナミックレンジ ^{*1}	20 000 : 1 (rms)、22 000 : 1 (median)	
暗出力不均一性 (DSNU)	0.07 electrons	
感度不均一性 (PRNU) ^{*2}	10 000 electrons 時	0.4 % 未満
リニアリティエラー	EMVA 1288 standard (Typ.)	0.5 %
センサモード	エリア読み出し / ライトシート読み出し	

冷却方式 (ベルチェ冷却)	センサ温度	暗電流 (Typ.)
強制空冷 (周囲温度: +25 °C)	+20 °C	0.6 electrons/pixels/s

読み出し速度 ^{*3}	CoaXPress 動作	USB 3.1 動作
全画素読み出し	115 フレーム/秒	15.7 フレーム/秒
垂直 4 ライン読み出し	19 500 フレーム/秒	3690 フレーム/秒

エリア読み出し	
読み出しモード	全画素読み出し / ビニング読み出し (2×2、4×4) / サブアレイ読み出し ^{*4}

ライトシート読み出し	
読み出しモード	サブアレイ読み出し ^{*4}
ラインインターバル (1H) 可変	有り: 7.309 μs ~ 233.9 μs
読み出し時間	8.695 ms ~ 276.9 ms
読み出し方向	フォワード読み出し / バックワード読み出し / ハイディレクショナル読み出し / リバースハイディレクショナル読み出し

デジタル出力	16 bit / 8 bit	
露光時間	7.309 μs ~ 10 s (7.309 μs step)	
インターフェース	CoaXPress (Quad CXP-6) / USB 3.1 Gen 1	
レンズマウント ^{*5}	Cマウント	
マスターパルス	パルスモード	内部同期 / スタートトリガ / パースト
	パルス間隔	5 μs ~ 10 s (1 μs step)
	パースト回数	1 ~ 65 535
画像処理機能	ダークオフセット補正 (常にON)、ピクセルゲイン補正 (常にON)、欠陥画素補正 (ON/OFF可能、白点補正3段階選択可)	
電源	AC100 V ~ AC240 V、50 Hz / 60 Hz、2.5 A	
消費電力	100 VA	
動作周囲温度	0 °C ~ +40 °C	
動作周囲湿度	30 % ~ 80 % 以下 (結露しないこと)	
保存周囲温度	-10 °C ~ +50 °C	
保存周囲湿度	90 % 以下 (結露しないこと)	

トリガ入力		
外部トリガ機能	エリア読み出しモード	エッジトリガ / グローバルセットエッジトリガ / レベルトリガ / グローバルセットレベルトリガ / 読み出し同期トリガ / スタートトリガ
	ライトシート読み出しモード	エッジトリガ / スタートトリガ
ソフトウェアトリガ機能	エリア読み出しモード	エッジトリガ / グローバルセットエッジトリガ / スタートトリガ
	ライトシート読み出しモード	エッジトリガ / スタートトリガ
外部トリガ信号	外部入力 (SMA コネクタ)	
外部トリガレベル	TTL/3.3 V LVCMOSレベル	
外部トリガ信号遅延機能	0 μs ~ 10 s (1 μs step)	

トリガ出力		
外部出力信号	グローバル露光タイミング出力 / エネロー露光タイミング出力 / トリガレディ出力 / プログラマブルタイミング出力 / High 固定 / Low 固定	
外部出力レベル	3.3 V LVCMOSレベル	

- *1 飽和電荷量と読み出しノイズから算出
- *2 中心 1500×1500 の領域を 1000 枚積算した時の値
- *3 DCAM-API によるフレーム/バッチル機能使用時の値
- *4 サブアレイ読み出しモードは、DCAM-API と使用した場合には以下のステップで設定が可能
- *5 F マウント対応製品 (C16240-20UP01) もございます。詳しくはお問い合わせください。

	水平サイズ	垂直サイズ	水平位置	垂直位置
エリア読み出しモード	4 画素ステップ	4 ラインステップ	4 画素ステップ	4 ラインステップ
ライトシート読み出しモード	1 画素ステップ	4 ラインステップ	1 画素ステップ	4 ラインステップ

- ORCA は、浜松ホトニクス (株) の登録商標です。
- その他の記載商品名、ソフトウェア名等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。
- カタログに記載の測定例は代表例を示すもので、保証するものではありません。
- 本カタログの記載内容は 2024 年 1 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。

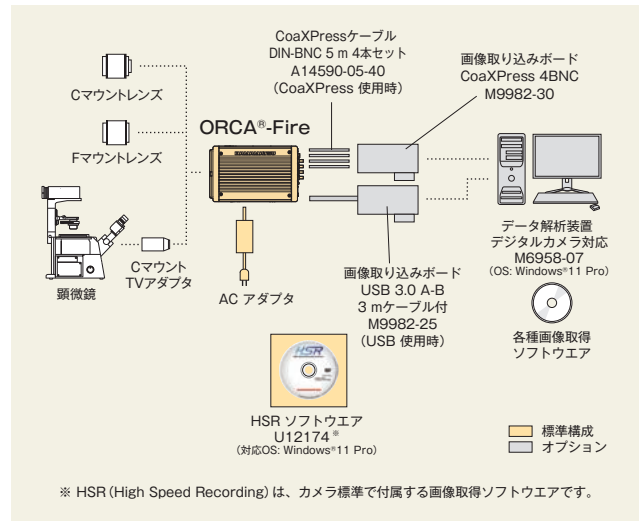
浜松ホトニクス株式会社 www.hamamatsu.com

□ 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)	TEL (022) 267-0121	FAX (022) 267-0135
□ 東京営業所	〒100-0004 東京都千代田区大手町 2-6-4 (常盤橋タワー 11 階)	TEL (03) 6757-4994	FAX (03) 6757-4997
□ 中部営業所	〒430-8587 浜松市中央区砂山町 325-6 (日本生命浜松駅前ビル)	TEL (053) 459-1112	FAX (053) 459-1114
□ 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
□ 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

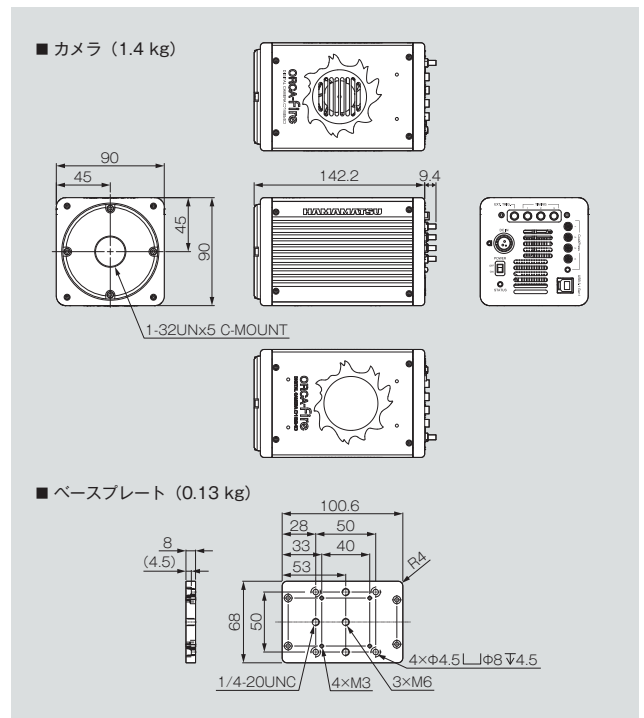
□ システム営業推進部 〒431-3196 浜松市中央区常光町 812 TEL (053) 431-0150 FAX (053) 433-8031

Cat. No. SCSA0165J03
JAN/2024 HPK

システム構成例



外形寸法図 (単位: mm)



オプション

品名	型名
外部トリガケーブル SMA-BNC 5 m	A12106-05
外部トリガケーブル SMA-SMA 5 m	A12107-05
画像取り込みボード CoaXPress 4BNC	M9982-30
CoaXPress ケーブル DIN-BNC 5 m 4本セット	A14590-05-40
CoaXPress ケーブル DIN-BNC 10 m 4本セット	A14590-10-40
画像取り込みボード USB 3.0 A-B 3 m ケーブル付	M9982-25
データ解析装置 デジタルカメラ対応	M6958-07