

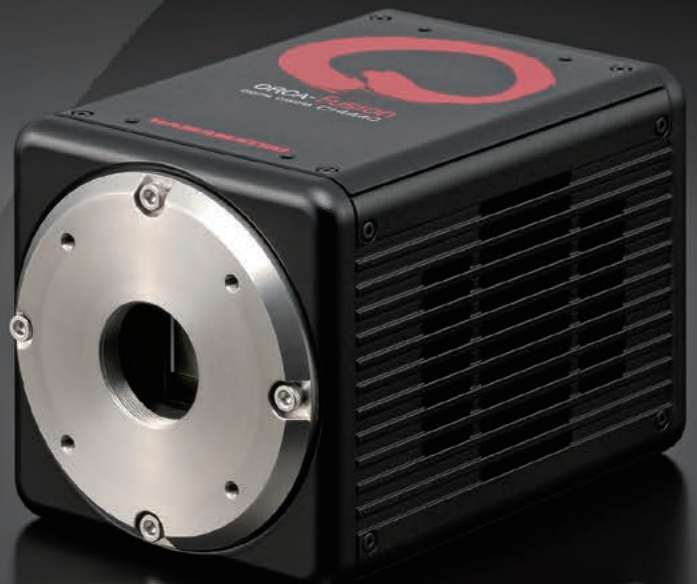


# ORCA<sup>®</sup>-fusion

デジタルCMOSカメラ C14440-20UP

## 低ノイズ・高画質な Gen III sCMOSカメラ

ORCA<sup>®</sup>-Fusionは、微弱光での定量イメージングを可能にするために設計されたGen IIIの科学計測用CMOS (sCMOS) センサを使用しています。このセンサは、独自のデザインと最先端の半導体プロセスにより、従来のsCMOSセンサ (Gen II) に比べ読み出しノイズが低減しています。これにより、従来の微弱光撮影で広く使われてきたsCMOSカメラに比べ、S/Nが大幅に向上しました。また、読み出しノイズの均一化により画素補正が不要となり、優れた定量性を実現しました。



### 主な特長

- 低読み出しノイズ

0.7 electrons (rms)

- 高画質・定量性向上

読み出しノイズの  
大きな画素が大幅に減少

- 高解像度

530万画素 (2304 pixels × 2304 pixels)

- 高速読み出し

89.1フレーム/秒 (2304×2304)    100フレーム/秒 (2304×2048)

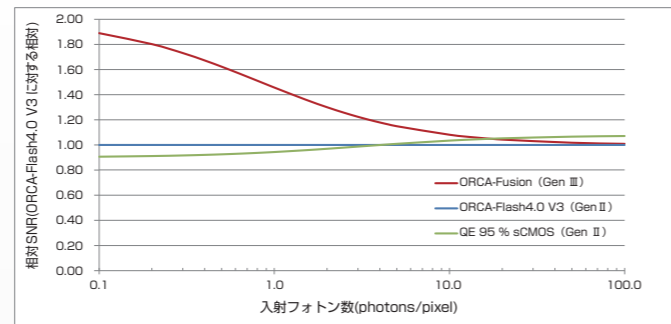
- 高感度

紫外～近赤外領域

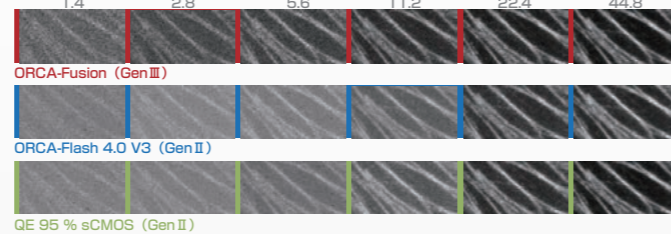
## 低読み出しノイズにより検出能力向上

従来、微弱光イメージングにはsCMOSカメラが広く使われています。より微弱な光を撮影するためには更なるノイズ低減が求められ、ORCA-Fusionに使用されているセンサでは、読み出しノイズを0.7 electronsまで低減しました。この実現により、微弱光の観察領域をさらに広げることができます。

sCMOSカメラにおける入射光子数とS/Nの比較



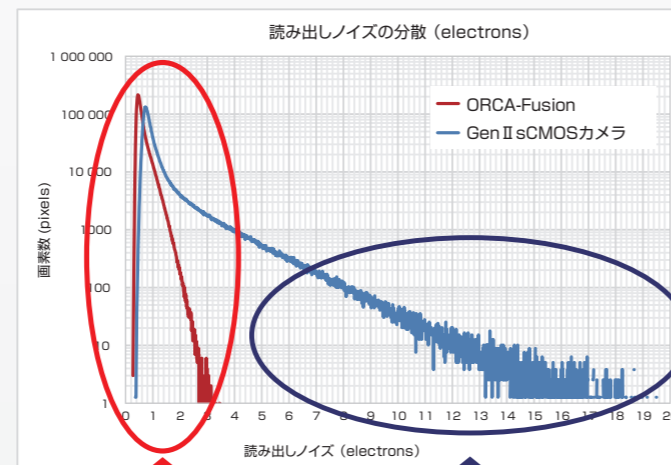
同じ入射光子数でORCA-Flash4.0 V3 (Gen II)、QE 95% sCMOSカメラ (Gen II) と同条件でシミュレーションによる比較を行いました。ORCA-Fusion (Gen III) のS/Nが最も高い結果となりました。  
(それぞれの取得画像は視覚的に比較できるようにLUTを調整してあります。)



## 画素間の読み出しノイズのバラつき改善で画質を大幅に改善

ORCA-Fusionでは、画素間の読み出しノイズのバラつきを大幅に改善しました。その結果、画像の均一性が向上して画質が改善されました。

Gen II sCMOSカメラではベッパーノイズと言われる画素間のバラつきによるノイズがあり、そのノイズを取り除くためにどのメーカーも特別な空間フィルタ補正を搭載していました。ORCA-Fusionでは画素間のバラつきは殆ど無いために空間フィルタ補正は必要なく、より本来の形に近い信号を出力することができます。

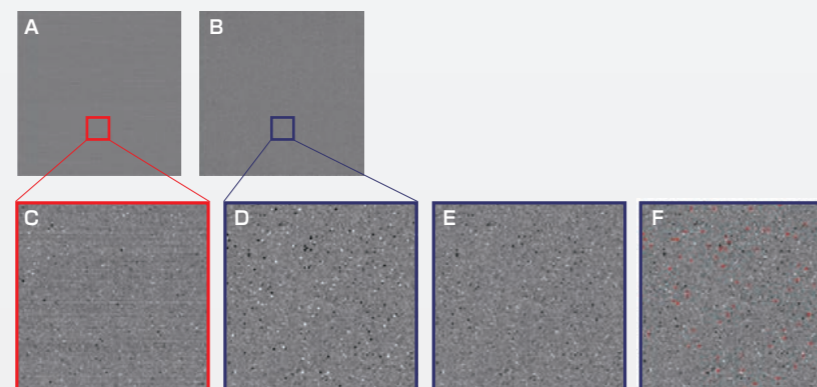


**Good!** 読み出しノイズの大きな画素が少なく、画素間のバラつきが小さい。  
**Bad** 読み出しノイズの大きな画素が多く、画素間のバラつきが大きい。

ORCA-Fusionでは、従来のダイナミック画素補正を行う必要が無いため、より定量的な計測に適していると言えます。

- A. ORCA-Fusion 2048 pixels × 2048 pixels
- B. Gen II sCMOSカメラ 2048 pixels × 2048 pixels
- C. ORCA-Fusion (補正なし) 100 pixels × 100 pixels
- D. Gen II sCMOSカメラ (補正なし) 100 pixels × 100 pixels
- E. Gen II sCMOSカメラ (補正あり) 100 pixels × 100 pixels
- F. Gen II sCMOSカメラ (補正あり) 100 pixels × 100 pixels ※補正された画素を赤で表示

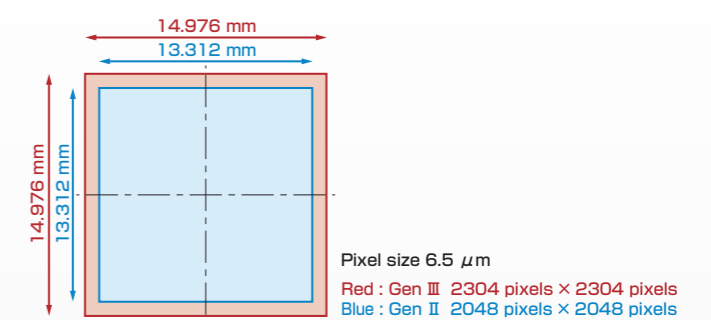
ORCA-Fusionと従来のGenII sCMOSカメラにおけるダーク画像の輝度分布の違い



## 高解像度・広視野

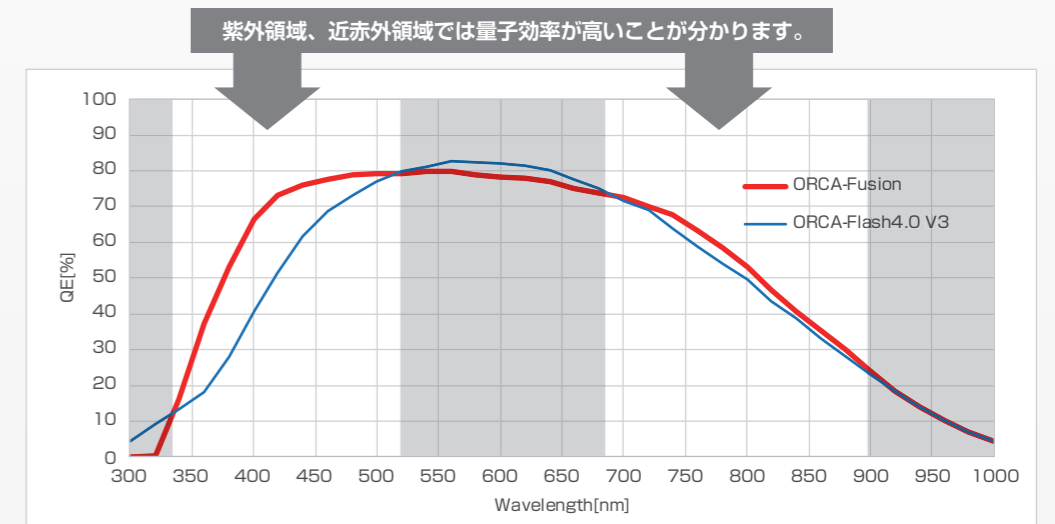
ORCA-Fusion (Gen III) の画素数は、2304画素 (水平) × 2304画素 (垂直) と、Gen II sCMOSカメラで一般的な2048画素 (水平) × 2048画素 (垂直) より26%増加しています。また、有効素子サイズ14.976 mm (H) × 14.976 mm (V) のセンサ対角が21.176 mmもあるため、一度に撮影できる視野が広くなり、スループットが向上します。

Gen II sCMOS / Gen III sCMOS のセンササイズの違い



## 紫外・近赤外領域で感度向上

ORCA-Fusionでは、ORCA-Flash 4.0 V3とピーク量子効率同等でありながら、紫外、近赤外領域において、量子効率が向上しています。

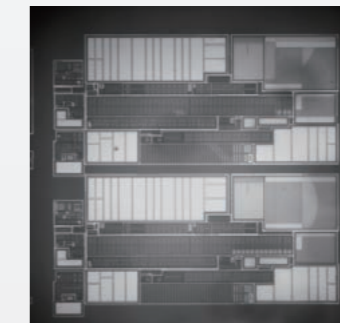


ORCA-FusionとORCA-Flash4.0 V3での分光感度特性

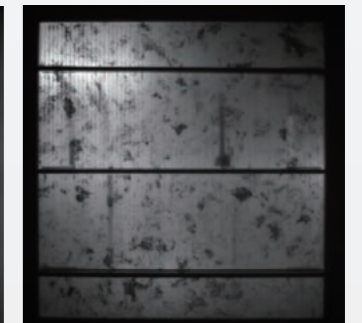
## 用途

- 貼り合わせウェーハ観察
- 半導体内部観察
- TEM像読み出し
- X線II・X線シンチレータ読み出し
- 太陽電池のEL発光観察
- 天文
- 文化財観察

IC内部観察 (IR顕微鏡使用)



太陽電池 EL画像



# 仕様・システム構成例・オプション・外形寸法図

## 仕様

型名	C14440-20UP	
撮像素子	科学計測用CMOSセンサ	
有効画素数	2304 (H) × 2304 (V)	
画素サイズ	6.5 μm × 6.5 μm	
有効画素サイズ	14.976 mm (H) × 14.976 mm (V)	
飽和電荷量 (Typ.)	15 000 electrons	
読み出し時間	Fast scan	11.22 ms
	Standard scan	42.99 ms
	Ultra quiet scan	184.4 ms
読み出しノイズ (Typ.)	Fast scan	1.4 electrons (rms) / 1.3 electrons (median)
	Standard scan	1.0 electrons (rms) / 0.9 electrons (median)
	Ultra quiet scan	0.7 electrons (rms) / 0.6 electrons (median)
ダイナミックレンジ (Typ.) <sup>*1</sup>	21 400 : 1 (rms) / 25 000 : 1 (median)	
暗出力不均一性 (DSNU) (Typ.) <sup>*2</sup>	0.06 electrons	
感度不均一性 (PRNU)	7500 electrons時 (Typ.)	0.06 %
リニアリティエラー	EMVA 1288 standard (Typ.)	0.5 %

冷却方式 (ペルチェ冷却)	センサ温度	暗電流 (Typ.)
強制空冷 (周囲温度: +25 °C)	-5 °C	0.5 electrons/pixel/s
水冷 (水温: +25 °C)	-5 °C	0.5 electrons/pixel/s
水冷 (最大冷却) (水温+20 °C 周囲環境温度+20 °C の時)	-15 °C	0.2 electrons/pixel/s

読み出し速度 (代表例)	CoaxPress動作	USB 3.0 動作	
全画素読み出し時	Fast scan	89.1 フレーム/秒	31.6フレーム/秒 (16 bit) 42.2フレーム/秒 (12 bit) 63.3フレーム/秒 (8 bit)
	Standard scan	23.2フレーム/秒	23.2フレーム/秒
	Ultra quiet scan	5.42フレーム/秒	5.42フレーム/秒

読み出しモード	全画面
読み出しモード	ビンニング読み出しモード(デジタルビンニング 2x2/4x4) サブアレイ読み出しモード

デジタル出力	16 bit/12 bit/8 bit	
露光時間	Fast scan	17 μs ~ 10 s (4.87 μs step)
	Standard scan	65 μs ~ 10 s (18.65 μs step)
	Ultra quiet scan	280 μs ~ 10 s (80.00 μs step)
インターフェース	CoaxPress (Dual CXP-6)/USB 3.0 <sup>*3</sup>	
レンズマウント <sup>*4</sup>	Cマウント	
マスターパルス	パルスモード	内部同期/スタートトリガー/バースト
	パルス間隔	5 μs ~ 10 s (1 μs step)
	バースト回数	1 ~ 65 535
画像処理機能	欠陥画素補正 (ON-OFF可能、白点補正3段階選択可)	
電源	AC 100 V ~ AC 240 V 50 Hz/60 Hz 2.5 A	
消費電力	約 150 VA <sup>*5</sup>	
動作周囲温度	0 °C ~ +40 °C	
動作周囲湿度	30 % ~ 80 % (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)	

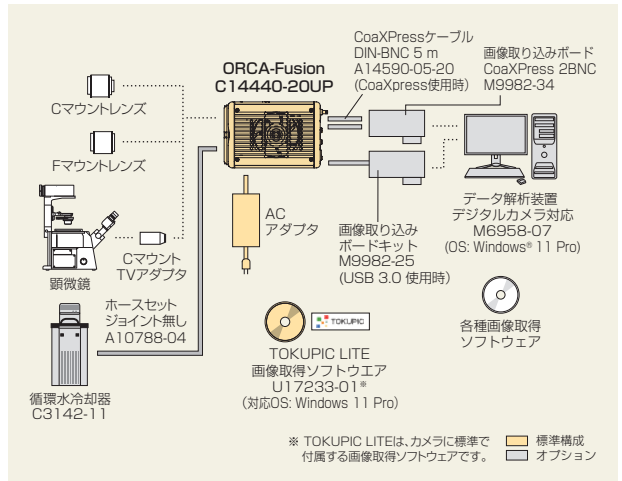
トリガー入力	
外部トリガーモード	エッジトリガー/グローバルリセットエッジトリガー/ レベルトリガー/グローバルリセットレベルトリガー/ 読み出し同期トリガー/スタートトリガー
ソフトウェアトリガー機能	エッジトリガー/グローバルリセットエッジトリガー/スタートトリガー
入力コネクタ	SMA
外部トリガー信号遅延機能	0 μs ~ 10 s (1 μs ステップ)

トリガー出力	
外部信号出力	グローバル露光タイミング出力/トリガーディ出力/ プログラマブルタイミング出力/High固定/Low固定
出力コネクタ	SMA

- \*1 飽和電荷量とUltra quiet scan時の読み出しノイズから算出
- \*2 Ultra quiet scan時の値
- \*3 USB 3.1 Gen 1 と同等
- \*4 Fマウント対応の製品 (C14440-20UP01) もございます。詳しくはお問い合わせ下さい。
- \*5 AC 240 V入力時の値。AC 100 V入力時は約 70 VA。

- ORCAは、浜松ホトニクス(株)の登録商標です。
- 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。
- その他の記載商品名、ソフトウェア名など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。
- カタログの記載内容は2024年12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。

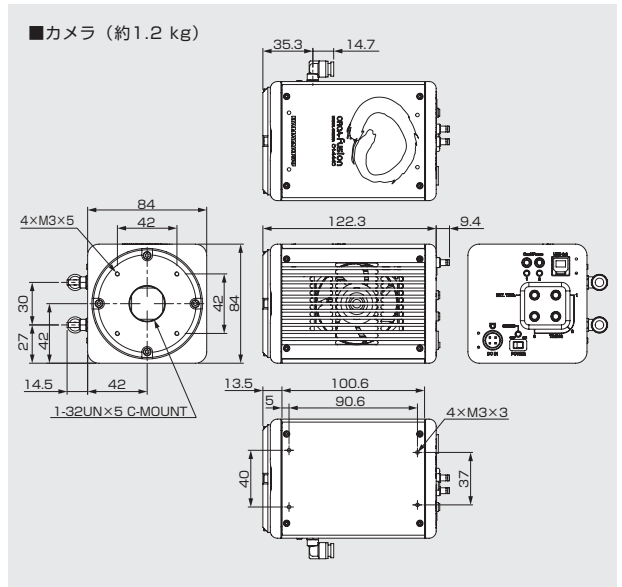
## システム構成例



## オプション

型名	品名
M9982-34	画像取り込みボード CoaxPress 2BNC
A14590-05-20	CoaxPressケーブル DIN-BNC 5 m 2本セット
A14590-10-20	CoaxPressケーブル DIN-BNC 10 m 2本セット
M9982-25	画像取り込みボード USB 3.0 A-B 3 mケーブル付
M6958-07	データ解析装置 デジタルカメラ対応
C3142-11	循環水冷却器
A10788-04	ホースセット ジョイント無し
A12106-05	外部トリガケーブル SMA-BNC 5 m
A12107-05	外部トリガケーブル SMA-SMA 5 m
A15091-01	ベースプレート Fusion筐体共通

## 外形寸法図 (単位: mm)



## 浜松ホトニクス株式会社 [www.hamamatsu.com](http://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. SCAS0137J07  
DEC/2024 HPK