

# ORCA®-Flash4.0 V3

デジタルCMOSカメラ C13440-20CU

進化するイメージング力。

より高速に、  
より高画質に。

ORCA®-Flash4.0 V3は、科学計測用CMOSイメージセンサを搭載し、低ノイズ・高解像度・高速読み出しを同時に実現した冷却デジタルカメラです。400万画素を100フレーム/秒で読み出す際にも、1.0 electronsという優れた低ノイズ性能を発揮します。

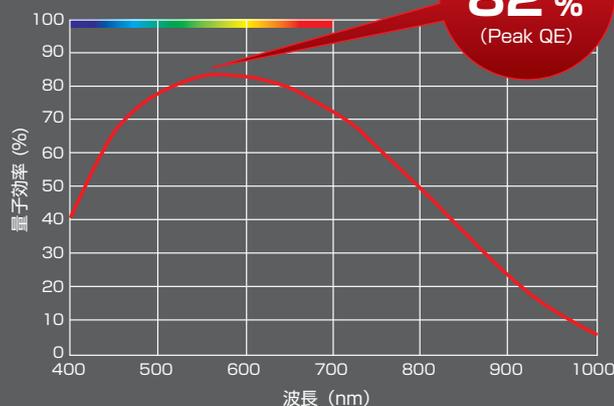
放射光イメージング、蛍光イメージング、半導体内部観察など、広い分野での使用に適した微弱光撮影のスタンダードカメラです。



## 主な特長

- 高量子効率  
82 % (Peak QE)
- 低ノイズ  
0.8 electrons  
(スロースキャンモード)  
(30フレーム/秒)  
1.0 electrons  
(スタンダードスキャンモード)  
(100フレーム/秒)
- 高速読み出し  
100 フレーム/秒  
(Camera Link)  
80 フレーム/秒  
(USB 3.0 / 8 bit)  
53 フレーム/秒  
(USB 3.0 / 12 bit)
- 高解像度  
400 万画素

● 分光感度特性



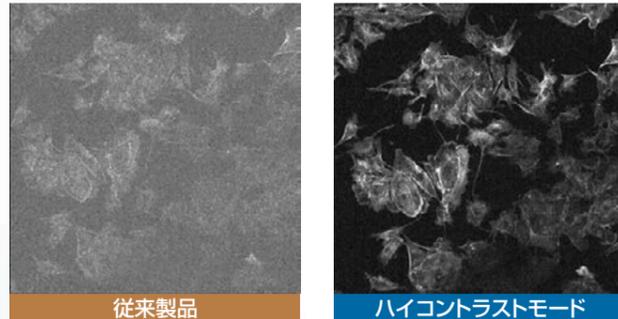
量子効率  
**82 %**  
(Peak QE)



## ハイコントラストモード

微弱光領域における科学計測用CMOSカメラの画像は、EM-CCDカメラに匹敵するものになっていましたが、サンプルによりコントラストの不足や背景の抜けなど十分な視認性が得られない場合があります。ORCA-Flash4.0 V3は、新たにハイコントラストモードを搭載し、コントラストを改善した綺麗な画像表示を可能にしました。

● ハイコントラストモードの効果 (画像はAUTO LUTを使用)



## 8 bit / 12 bit 出力 (USB 3.0 使用時)

カメラが取得した16 bitのデータの内、必要なレンジのデータのみをLUT (Look Up Table) を使って8 bitや12 bitのデータとして出力することができます。この機能により、不要部分の画像データを出力することなく、結果としてデータの容量を削減できるだけでなく、USB 3.0を使用した際、従来品に比べて読み出し速度を向上させることが可能となりました。

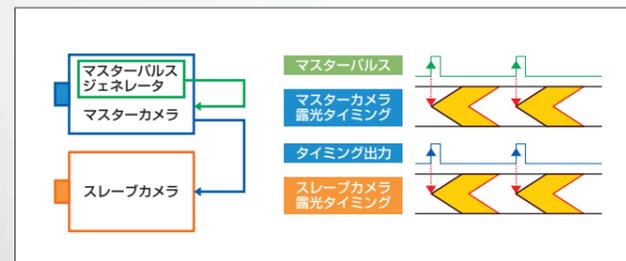
● USB 3.0使用時の読み出し速度比較

有効画素数	ORCA-Flash4.0 V2		ORCA-Flash4.0 V3	
	デジタル出力	読み出し速度	デジタル出力	読み出し速度
2048 × 2048	16 bit	30フレーム/秒	16 bit	40フレーム/秒
			12 bit	53フレーム/秒
			8 bit	80フレーム/秒
1920 × 1080	16 bit	60フレーム/秒	16 bit	75フレーム/秒
			12 bit	100フレーム/秒
			8 bit	151フレーム/秒

## マスターパルス機能

従来の弊社カメラでは、複数のカメラや周辺機器と同期させる場合には、パルスジェネレータなどを別途追加で準備する必要があります。ORCA-Flash4.0 V3は、タイミングジェネレータを内蔵しているため、カメラ自身がタイミング制御を行うことが可能です。

● 露光タイミング例



※ 2台のカメラを同期させて使用する場合、マスターカメラとスレーブカメラの露光タイミングを容易に合わせることができます。

## V2 コンパチブルモード

V2 コンパチブルモードを選択することで、従来のORCA-Flash4.0 V2でご使用いただいたソフトウェア環境をそのままご使用いただけます。

## ライトシート読み出しモード

特許取得済

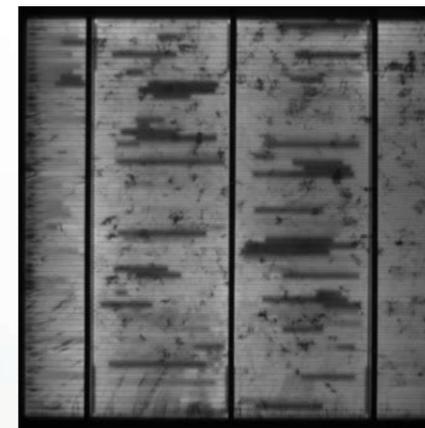
ライトシート読み出しモードは、ライトシート顕微鏡画像のS/Nを改善するsCMOSカメラの読み出し方法です。ライトシート読み出しモードでは、カメラの読み出しタイミングを励起光の動きに同期して調整できるため、散乱の影響を受けないS/Nの高い画像取得が可能です。

## 用途

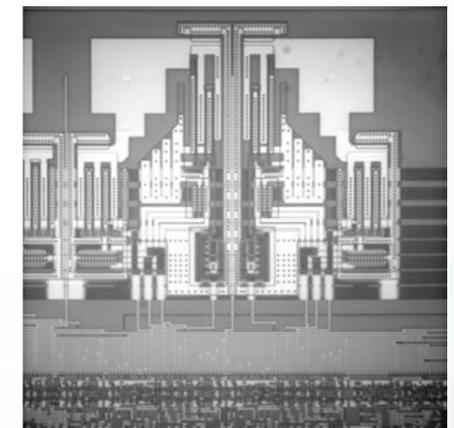
- X線II・X線シンチレータ読み出し
- 太陽電池のEL発光観察
- 半導体内部観察 (Si貫通ビア [TSV] 検出、フリップチップ実装位置決め、MEMS観察など)
- 放射光イメージング
- Si/GaAs 貼り合わせウェーハ観察
- TEM像読み出し
- 半導体ウェーハ外観、傷、特性検査
- 文化財観察

## ギャラリー

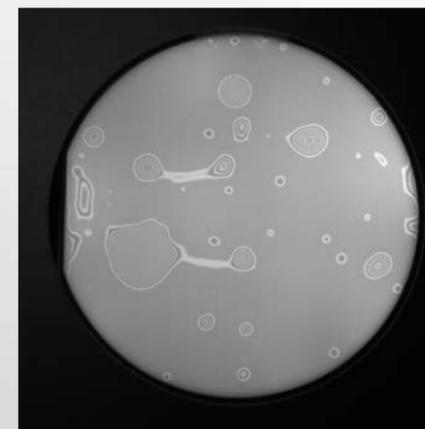
ORCA-Flash4.0を使って撮影した画像をご紹介します。



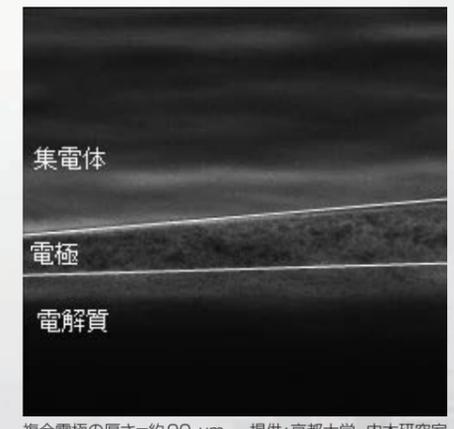
**太陽電池** 太陽電池セルのEL画像観察  
太陽電池に電圧を加えた時の発光 (近赤外光) を高感度、高解像度で撮影可能です。



**半導体デバイス** IC内部観察  
IR顕微鏡下 対物20倍  
近赤外光使用により、ICの内部観察が可能です。



**半導体ウェーハ** 貼り合わせウェーハボイド観察  
貼り合わせウェーハ内部の微細なボイドの観察が可能です。



**X線イメージング** リチウム電池内部観察  
弊社高解像度X線イメージングシステムとの組み合わせによりマイクロオーダーの電極断面における反応進行状況を解析できます。

複合電極の厚さ=約90 μm 提供: 京都大学 内本研究室

# 仕様・オプション

## 仕様

型名	C13440-20CU	
撮像素子	科学計測用CMOSイメージセンサ	
有効画素数	2048(H) × 2048(V)	
画素サイズ	6.5 μm(H) × 6.5 μm(V)	
有効画素サイズ	13.312 mm(H) × 13.312 mm(V)	
飽和電荷量 (Typ.)	30 000 electrons	
ダイナミックレンジ (Typ.) *1	37 000 : 1	
冷却方式	強制空冷 水冷 ベルチエ冷却	
冷却温度	強制空冷 (周囲温度 +20 °C)	-10 °C
	水冷 (水温+20 °C)	-10 °C
	最大冷却 (水温+15 °C、周囲環境温度+20 °C)	-30 °C以下 (Typ.)
読み出し時間 (全画素読み出し時)	スタンダードスキャンモード	10 ms
	スロースキャンモード	33 ms
読み出しノイズ (Typ.)	スタンダードスキャンモード	1.0 electrons (median) 1.6 electrons (rms)
	スロースキャンモード	0.8 electrons (median) 1.4 electrons (rms)
暗電流 (Typ.)	空冷 (冷却温度: -10 °C)	0.06 electrons/pixel/s
	水冷 (冷却温度: -30 °C)	0.006 electrons/pixel/s
暗出力不均一性 (DSNU) (Typ.)	0.3 electrons	
感度不均一性 (PRNU) (Typ.)	15 000 electrons時	0.06 %
	700 electrons時	0.3 %
リニアリティエラー (Typ.)	EMVA 1288 standard	0.5 %
	500 electrons以下時	0.2 % / 絶対誤差換算時 1.0 electrons以下
デジタル出力	16 bit / 12 bit / 8 bit	
露光時間	スタンダードスキャン内部同期 (全画素読み出し時)	1 ms ~ 10 s
	スタンダードスキャン内部同期 (サブレイ時)	38.96 μs ~ 10 s
	スタンダードスキャン外部トリガー (サブレイ時)	1 ms ~ 10 s
外部トリガー入力モード	エッジトリガー、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	
トリガー遅延機能	0 s ~ 10 s (10 μs ステップ)	
トリガー入力コネクタ	SMA / Camera Link I/F	
トリガー出力	プログラミングタイミング出力×3系統 グローバル露光タイミング出力トリガーレディ出力	
トリガー出力コネクタ	SMA	
ピンニング読み出し *2	2×2、4×4	
サブアレイ読み出し	可能	
インターフェース	Camera Link full configuration Deca mode *3 / USB 3.0	
レンズマウント	Cマウント *4	
電源	AC100 V ~ AC240 V、50 Hz/60 Hz	
消費電力	約120 VA *5	
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)	

- \*1 飽和電荷量 / 読み出しノイズ (スロースキャンモード、median時) の計算結果です。
- \*2 カメラ内でデジタル処理 (デジタルピンニング) しています。
- \*3 Camera Link full configuration Deca mode をベースにしたオリジナルモードです。
- \*4 Fマウント対応の製品 (C13440-20CU01) もございます。詳しくはお問い合わせ下さい。
- \*5 AC240 V入力時の値。AC100 V入力時は、約70 VAです。

## ● 読み出し速度 (単位: フレーム / 秒)

画素読み出し	スキャンモード	読み出し速度	
		Camera Link動作	USB 3.0動作
全画素読み出し時	スタンダード	100	40
	スロー	30	30
垂直中心対称 1024ライン部分読み出し時	スタンダード	200	80
	スロー	60	60
垂直中心対称 8ライン部分読み出し時	スタンダード	25 655	9329
	スロー	7696	7696
水平512画素・垂直中心対称 8ライン部分読み出し時	スタンダード	—	25 655
	スロー	—	7696

- 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。
- カタログに記載の測定データにおけるご提供者の氏名・所属などは、現在と異なる場合があります。
- 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。

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

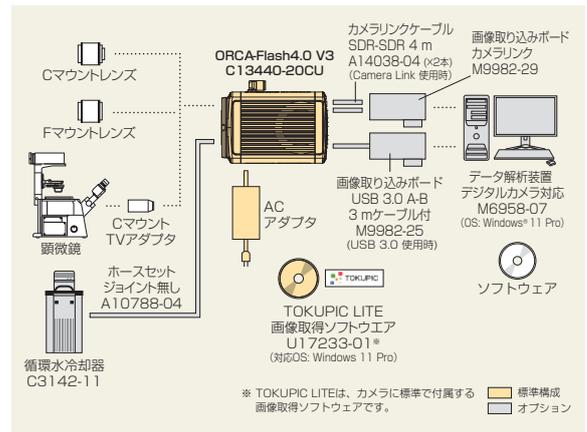
- 仙台営業所 〒980-0021 仙台市青葉区中央3-2-1 (青葉通プラザ11階)
- 東京営業所 〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-4 (常盤橋タワー11階)
- 中部営業所 〒430-8587 浜松市中央区砂山町325-6 (日本生命浜松駅前ビル)
- 大阪営業所 〒541-0052 大阪市中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階)
- 西日本営業所 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-13-6 (いちご博多イーストビル5階)

- TEL (022) 267-0121 FAX (022) 267-0135
- TEL (03) 6757-4994 FAX (03) 6757-4997
- 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 浜松市中央区常光町812 TEL (053) 431-0150 FAX (053) 433-8031

Cat. No. SCAS0121J08  
DEC/2024 HPK

## システム構成例



## オプション

型名	品名
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
A11185-01	アジャスタボール C11440-22CU用
A13261-02	固定金具 C11440-22CU ケーブル用
M9982-29	画像取り込みボード カメラリンク
M9982-25	画像取り込みボード USB 3.0 A-B 3 mケーブル付
A14038-04	カメラリンクケーブル SDR-SDR 4 m*
M6958-07	データ解析装置 デジタルカメラ対応

\* 2本使用します。

## 外形寸法図

