

OXFORD
INSTRUMENTS

ANDOR

ANDOR 製品総合カタログ



ANDOR

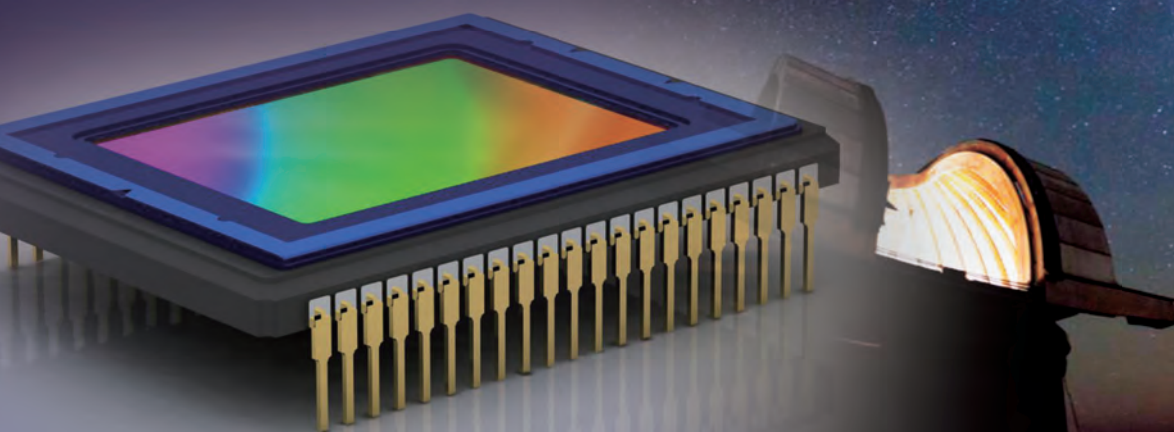
Product Lineup Catalog

分光用検出器

イメージングカメラ

分光器

ソフトウェア / アクセサリ



CONTENTS

分光用検出器

【EMCCD / CCD】

分光用高感度冷却検出器

Newton

P. 1

【CCD / InGaAs】

高感度冷却検出器

iDus

P. 3, P. 5

【I.I.付CCD / I.I.付 sCMOS】

I.I. (イメージインテンシファイア) 検出器

iStar

P. 7

【X線対応】

X線用測定用・高感度冷却CCD検出器

Zyla, iKon, Newton

P. 13

イメージングカメラ

【CCD】

高感度イメージング測定の定番

iKon/-M,-L,-XL

P. 11

【EMCCD】

EMCCDカメラのベストセラー

iXon Ultra

P. 17

【sCMOS】

深紫外対応・超高感度 sCMOSカメラ

Manara

P. 19

【sCMOS】

軟X線、EUVを100fpsで直接撮像可能

Manara-X

P. 21

【sCMOS】

高解像度、低ノイズ、高速イメージを取得

Neo/Zyla

P. 23

【sCMOS】

非常に広い視野、高速読み出し

Balor, Balor-X

P. 24

分光器

【エシエルタイプ】

UV-NIRを高分解能で同時測定

Mechelle

P. 27

高機能分光器

Shamrock

P. 29

【ツエルニターナータイプ】

オートフォーカス機能付

Kymera

P. 29

ソフトウェア

用途に最適な特注ソフトウェアの開発も可能

Anodr Solis

P. 36

分光用高感度冷却 CCD/EMCCD* 検出器

Newton

*EMCCD = Electron Multiplying CCD

お問い合わせ No. AD01

分光用 EMCCD/CCD センサー搭載のフラッグシップモデル

EMCCD センサー搭載の「Newton」。従来の高感度 CCD チップに電子増倍機能を持たせ、1 ~ 1000 倍ゲインで極微弱光を短時間で取り込む画期的な CCD 検出器です。EMCCD としては珍しい横長のセンサーの為、分光用途には最適です。高速高感度測定に効果的な EM モードと、低速高 S/N 測定に効果的な conventional モードの使い分けで、短時間露光・長時間露光のどちらの測定にも使える高性能機です。EMCCD タイプの他に高感度 CCD タイプも取り揃えております。

特長

- EMCCD チップ搭載で 1000 倍ゲイン (DU970P、DU971P)
- 量子効率 95 %以上 (BV センサー、@ 550 nm)
- - 100 °C 電子冷却 (液体窒素、不要)
- 3 MHz AD コンバーター搭載
- 16 bit ダイナミックレンジ
- USB 2.0 接続でノート PC からの操作可能
- EMCCD 素子数
1600 × 400, 1600 × 200 (EMCCD タイプ)
2048 × 512, 1024 × 255 (CCD タイプ)
- コンパクト設計
- マルチトラック分光 : 複数本の光を縦に並べてチップに当てることにより、一度に複数本のデータ取得可能

用途

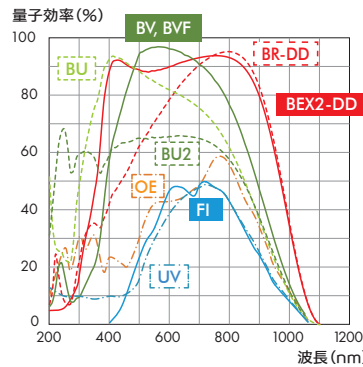
- ラマン、蛍光発光、天体などの極微弱光の分光計測
- ポンプ・プローブ 1 kHz の同期測定
- 寿命の短い微弱光測定 (EMCCD が有効です)
- 干渉縞測定
- ボーズ・アインシュタイン凝縮イメージング測定
- 単分子発光測定
- フォトンカウンティングレベルの極微弱光測定



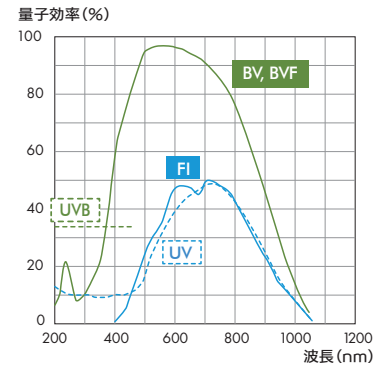
➡ フリンジ低減コーティングを施した背面照射型センサー(BVF) と量子効率曲線 (室温)

背面照射型センサー (BI センサー) で近赤外光を測定すると、センサー内のエタロン効果によってフリンジが発生し、分光スペクトルやイメージに縞模様が増えてしまい、しばしば問題になります。このBIセンサーでフリンジを低減する場合は、BVF、BR-DD、BEX2-DDの3種類からお選びいただけます。

BR-DDとBEX2-DD型は800nm近辺に感度を増強したモデルで高いフリンジ低減性能を有しています。BVFセンサーは可視光の感度の高い従来のBVセンサーにフリンジ低減のコーティングを施しています。BVFセンサーはBR-DD、BEX2-DDセンサーと比べてフリンジ低減性能は若干劣りますが、ノイズ源となる暗電流が低く、また価格も安くなります。



■ 量子効率曲線
左図 : newton
下図 : newton EM



仕様 | Newton

型名	DU970P	DU971P	DU920P	DU920P-Bx-DD	DU940P	
CCDタイプ	EMCCD		CCD			
素子数	1600 × 200	1600 × 400	1024 × 255	1024 × 256	2048 × 512	
素子サイズ	16 × 16 μm		26 × 26 μm		13.5 × 13.5 μm	
検出面積	25.6 × 3.2 mm	25.6 × 6.4 mm	26.7 × 6.7 mm		27.6 × 6.9 mm	
読出しノイズ (代表値)	8.5 e-@3MHz (conventional mode) < 1 e- (EM mode)		20 e-@3MHz (4e-@50kHz)	15 e-@3MHz (4e-@50kHz)	11 e-@3MHz (2.5e-@50kHz)	
最低冷却温度 (代表値)	- 80 °C (空冷) - 100 °C (水冷)					
暗電流 (e-/pixel/sec, 代表値)	0.00007 (FI, UV) 0.0002 (BV, UVB) 0.0001 (BVF)		0.0002 (OE) 0.0003 (BU, BU2, BV/ BVF, UVB)	0.003 (Bx-DD)	0.0003 (FI, UV) 0.0002 (BU, BU2, BV/BVF, UVB)	
ダイナミックレンジ	16 bit					
ADコンバーター速度	3 MHz / 1 MHz / 0.05 MHz					
EMゲイン	1 ~ 1000 倍		-			
最大読出し速度 (spectrum/s)	Full vertical binning	649	396	273	272	122
	crop mode 20 rows	1515	1515	1612	1587	943
インターフェイス	USB2.0					
センサータイプ	FI	●	●	×	×	●
	UV	●	×	×	×	●
	OE	×	×	●	×	×
	BV	×	●	×	×	●
	BVF	●	×	●	×	×
	UVB	●	●	×	×	×
	BU	×	×	●	×	●
	BU2	×	×	●	×	●
	BR-DD	×	×	×	●	×
BEX2-DD	×	×	×	●	×	

* 量子効率, 暗電流はセンサータイプによって異なります。詳細は弊社へお問い合わせください。

高感度冷却検出器 CCD モデル

iDus

お問い合わせ No. AD02

コンパクト・高性能な分光用標準モデル

iDusは低ノイズ・高感度で定評のある分光用冷却 CCD 検出器です。E2V 社製高感度 CCD センサーを搭載し、 -100°C 電子冷却で暗電流を低減することで高 S/N を実現しています。また、CCD 検出器本体に AD コンバータを搭載させ、USB 2.0 接続で、ノート PC から制御します。センサーには量子効率の異なる複数の種類を用意しています。測定波長に合わせて選択してください。

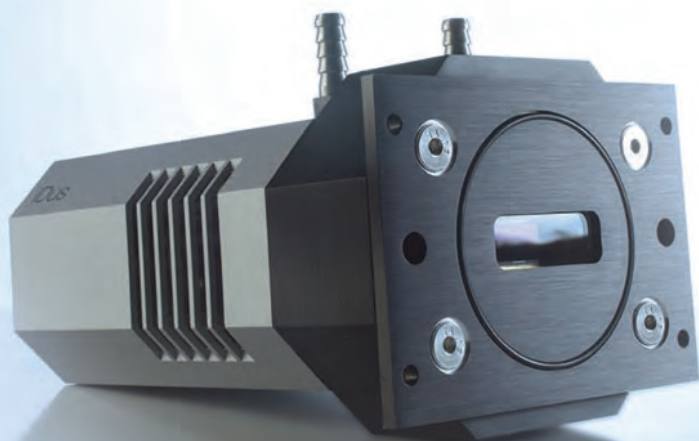
また、別途マルチチャンネル検出器に対応した分光器が必要です。例えば ANDOR 製品の SR 163 型小型分光器との組合せで、低価格ながら高 S/N かつコンパクトな分光システムが構築できます。

特長

- 量子効率 90 % 以上 (BV センサー @ 550 nm)
- -100°C 電子冷却 (液体窒素、不要)
- 16 bit ダイナミックレンジ
- 近赤外でのフリッジ低減センサー (BVF、BR-DD、BEX2-DD、LDC-DD)
- 低暗電流、低読み出しノイズ
- 外部トリガー入力 / 出力
- 分光モード、イメージモードの切替え
- 軽量、コンパクト設計
- ノート PC からの制御 (USB 2.0 接続)

用途

- ラマン、蛍光発光、天体等の極微弱光の分光計測
- 干渉縞測定
- センサー組込型の小型分光器では
感度やダイナミックレンジが不十分な分光計測

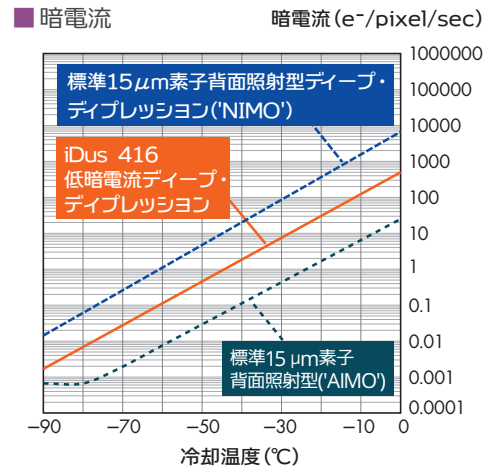


➡ 近赤外領域で最高性能のセンサー搭載！ iDus 416

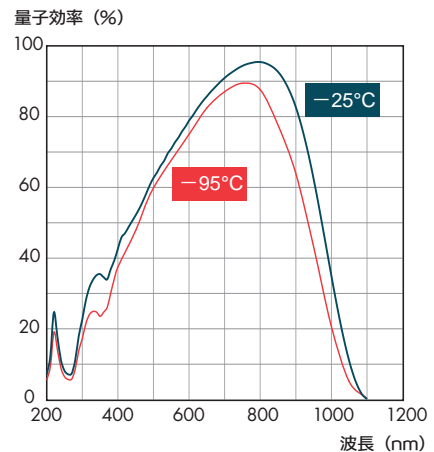
iDus 416 は、従来のディープ・ディプレッション CCD (DD センサー) と同じフリンジ低減タイプの背面照射型 CCD センサーを使用し、量子効率のピークは 95%@800nm です。従来 DD センサーで問題となっていた暗電流は、1/10 になり 0.0006 e⁻/pixel/sec (@ -95℃) の低暗電流を実現しています。これらの特長により、一般的なディープ・ディプレッション CCD のように冷却しなくても同等以上の暗電流に到達します。

従来の DD センサーで弱点となっている、暗電流を低減するために -100℃ 近辺まで冷却すると、波長 900 nm 以上の感度が著しく落ちる点が改善されます。また、素子サイズが 15 μm となり、従来の DD センサーの 26 μm と比べて 1.7 倍高分解能で、さらにセンサー幅も約 1 割増しています。これにより、広い波長領域を高分解能で測定することができます。

近赤外でのラマン、蛍光発光、天体などの極微弱光の分光計測に最適です。



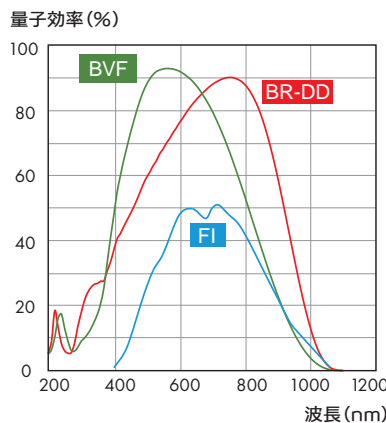
■ 量子効率曲線 (室温)



➡ フリンジ低減コーティングを施した BVF センサー

背面照射型センサー (BI センサー) で近赤外光を測定するとセンサー内のエタロン効果によってフリッジが発生し、分光スペクトルやイメージに縞模様に乗ってしまい、しばしば問題になります。BI センサーでフリッジを低減する場合は BR-DD や BEX2-DD が主流ですが、暗電流が多く長時間露光に不向きな問題点がありました。

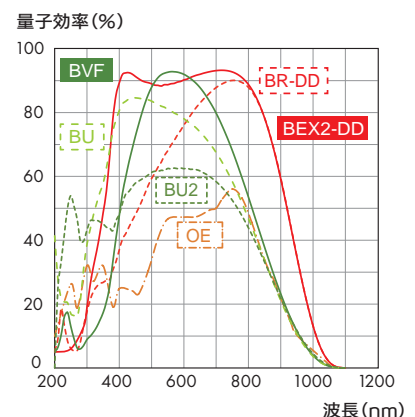
新しい BVF センサーは、高感度な BV センサーにフリッジ低減コーティングを施したセンサーで、従来の BV センサーと同じ性能で、かつフリッジが大幅に低減されています。



■ 量子効率曲線 (-100℃)

左図: DV/DU 401A

下図: DV/DU 420A



高感度冷却検出器 InGaAs モデル

iDus

お問い合わせ No. AD03

液体窒素不要の高 S/N タイプ

高感度冷却検出器 InGaAs タイプの iDus は、高感度・低ノイズの InGaAs センサーを搭載した近赤外分光用の検出器です。検出波長範囲は 0.6 ~ 1.7 μm または 0.8 ~ 2.2 μm 、 -90°C 電子冷却による低暗電流、16 bit のダイナミックレンジにより高 S/N でスペクトルを取得します。コンパクトボディに USB 2.0 接続で場所をとらない設計になっています。尚、別途マルチチャンネル検出器に対応した分光器が必要です。

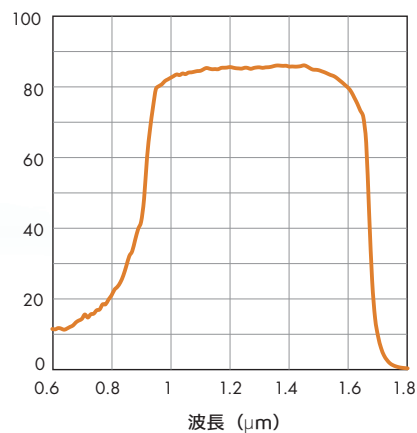
特長

- 量子効率 > 80% (0.8 ~ 1.7 μm)
- -90°C 電子冷却 (液体窒素不要)
- 16 bit ダイナミックレンジ
- 真空漏れなし (真空引き不要 5 年間保証)
- USB 2.0 接続でノート PC からの制御可能

用途

- NIR ラマン、蛍光分光
- 各種発光スペクトル測定
- 透過率、反射率測定

量子効率 (%)

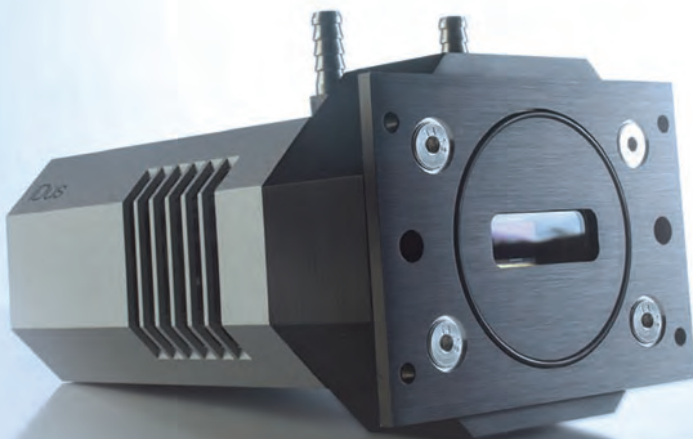
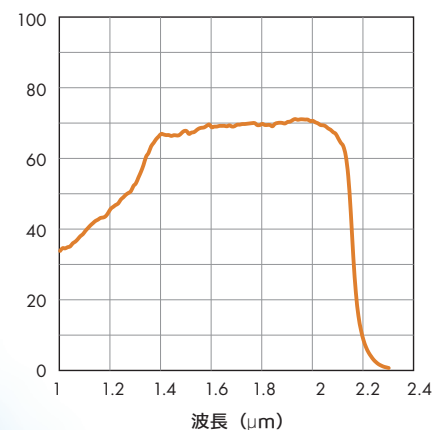


■ 量子効率曲線 (-100°C)

左図 : InGaAs 1.7

下図 : InGaAs 2.2

量子効率 (%)



仕様 | iDus : 高感度冷却検出器 CCD タイプ iDus 401 / iDus 420 / iDus 416 シリーズ

型名	DV 401A	DU 401A	DU 401A -BR-DD	DV 420A	DU 420A	DU 420A -XX-DD	DV 416A -LDC-DD	DU 416A -LDC-DD
素子数	1024 × 127			1024 × 255		1024 × 256	2000 × 256	
素子サイズ	26 × 26 μm						15 × 15 μm	
検出面積	25.6 × 3.3 mm			26.6 × 6.7 mm		30 × 3.8 mm (100 % fill factor)		
読出しノイズ (FI, 代表値)	3 e- @ 33kHz		5 e- @ 33kHz	4 e- @ 33kHz			4 e- (@ 33kHz) 5 e- (@ 100kHz)	
最低冷却温度 (代表値)	空冷 - 55 °C 水冷 - 70 °C	- 80 °C - 100 °C		- 55 °C - 70 °C	- 80 °C - 100 °C		- 55 °C - 70 °C	- 80 °C - 95 °C
暗電流 (最低冷却温度時) (e-/pixel/sec, 代表値)	0.0035 (FI) 0.006 (BV)	0.0005 (FI) 0.003 (BV)	0.013	0.0014 (OE) 0.05 (BU/BU2)	0.0004 (OE) 0.002 (BU/BU2, BVF)	0.008 (Bx-DD)	0.025	0.0006
AD コンバーター速度	100 kHz, 50 kHz, 33 kHz						100 kHz, 50 kHz, 33 kHz	
ダイナミックレンジ	16 bit							
FVB 最大読出し速度	81 Hz			75 Hz		30 Hz		
インターフェイス	USB 2.0							
センサー タイプ	FI	●	●	×	×	×	×	×
	UV	×	×	×	×	×	×	×
	OE	×	×	×	●	●	×	×
	BV	×	×	×	×	×	×	×
	BVF	●	●	●	●	●	×	×
	UVB	×	×	×	×	×	×	×
	BU	×	×	×	●	●	×	×
	BU2	×	×	×	●	●	×	×
	BR-DD	×	×	●	×	×	●	×
	BEX2-DD	×	×	×	×	×	●	×
LDC-DD	×	×	×	×	×	×	LDC-DD : Back-illuminated CCD Deep-Depletion with anti-fringing low dark current	

* 量子効率、暗電流はセンサータイプによって異なります。詳細は弊社へお問い合わせください。

仕様 | iDus : 高感度冷却検出器 InGaAs タイプ

型名	DU 490A-1.7	DU 490A-2.2	DU 491A-1.7	DU 491A-2.2	DU 492A-1.7	DU 492A-2.2
検出波長範囲	0.6 ~ 1.7 μm	0.8 ~ 2.2 μm	0.6 ~ 1.7 μm	0.8 ~ 2.2 μm	0.6 ~ 1.7 μm	0.8 ~ 2.2 μm
素子数	512 × 1		1024 × 1		512 × 1	
素子サイズ	25 × 500 μm	25 × 250 μm	25 × 500 μm	25 × 250 μm	50 × 500 μm	50 × 250 μm
検出面積	12.8 × 0.5 mm	12.8 × 0.25 mm	25.6 × 0.5 mm	25.6 × 0.25 mm	25.6 × 0.5 mm	25.6 × 0.25 mm
量子井戸 (代表値)	170 Me- (Hightdynamicrange mode) 5 Me- (Hightsensitivity mode)					
読出しノイズ (代表値)	8150 e- (Hightdynamicrange mode) 580 e- (Hightsensitivity mode)					
最低冷却温度 (代表値)	- 70 °C (空冷)、- 90 °C (水冷)					
暗電流 (@ - 90 °C) (ke-/pixel/sec, 代表値)	10.7	5000	12.0	5000	21.1	12200
AD コンバーター速度	100 kHz, 50 kHz, 33 kHz					
ダイナミックレンジ	16 bit					
FVB 最大読出し速度	193 Hz		97 Hz		193 Hz	
インターフェイス	USB 2.0					

* 量子効率、暗電流はセンサータイプによって異なります。詳細は弊社へお問い合わせください。

* 測定波長域により、CCD 検出器の窓材を感度のあるものへ変更が可能です。詳細は本カタログの P25 ~ 26 をご参照ください。

* <https://andor.oxinst.com/camera-window-selector> (右記の QR コードからも確認いただけます。)



I.I. (イメージインテンシファイア) 付 CCD/ sCMOS

iStar

お問い合わせ No. AD15

最小 2 ナノ秒ゲーティング、最大 1000 倍ゲイン UV～VIS～NIR 領域の分光・イメージング

高性能 ICCD 検出器 iStar は、コンパクトボディに最小 2 ナノ秒の電子シャッター機能、最大 1000 倍ゲインの性能を持つ革新的なイメージインテンシファイア CCD 検出器です。瞬間現象を測定するために必須の高性能ディレイジェネレーターを内蔵し、ソフトウェアからゲート操作やその他の機器との同期が容易に行えます。CCD 部は電子冷却され、低ノイズ電子回路と相まって、フォトンカウンティングレベルまで検出可能です。また、独自の Intelligate™ 機能は、エネルギーの強い UV 光のゲーティング性能 (on/off 比) が向上しています。iStar はイメージ用と分光用の 2 種類があります。画像測定では CCD センサーが正方形の DH312 または DH334、分光用途ではセンサーが横長の DH320 または DH340 を推奨します。また、測定波長や必要なゲーティング速度から、最適なイメージインテンシファイアを選択します。



特長

- ナノ秒オーダーで電子シャッター制御、瞬間現象を捉えることが可能
- 科学用最高グレードのイメージインテンシファイア (I.I.) 使用による高い解像度
- 最小 2 ns ゲート幅
- ディレイジェネレーター内蔵
- 最小の総合内部遅延 19 nsec
- ジッター < 35 psec ・ 500 kHz ゲーティング
- ソフトウェアで測定前 / 測定中にゲインコントロール
- フォトンカウンティング可能
- 5MHz AD コンバーター搭載
- 16 bit ダイナミックレンジ
- 感度直線性 > 99% ・ ゲーティング on/off 比 $10^8:1$ (IntelliGate™) 搭載
- 窒素パージ不要

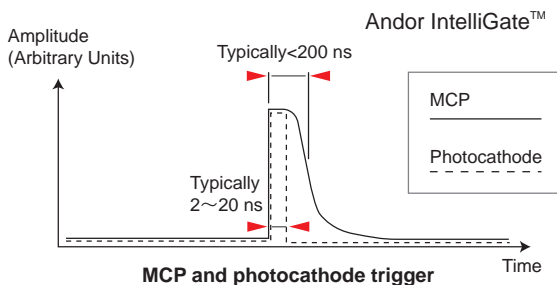
用途

- ラマン、蛍光、プラズマ、LIBS、顕微分光などのさまざまな分光、イメージ測定における時間分解測定
- CCD では検出できないようなフォトンカウンティングレベルの極微弱光について、イメージインテンシファイアのゲインをあげることで検出する用途

⇒ UV 領域において高いゲーティング性能
Intelligate™

従来のフォトカソードゲーティングではUV 領域でのon/off比が低下します。Andor独自のゲーティング機構Intelligate™はマイクロチャンネルプレート(MCP)とフォトカソードをゲーティングすることで波長200nm以下におけるon/off比を $10^8:1$ に上げられます。

トリガー入力によりMCPとフォトカソードのゲーティングは同期しておこなわれるのでプレトリガーを与える必要はありません。



Intelligate™のゲートタイミング

⇒ 多機能なデジタルディレイジェネレーター
(DDG™) 内蔵

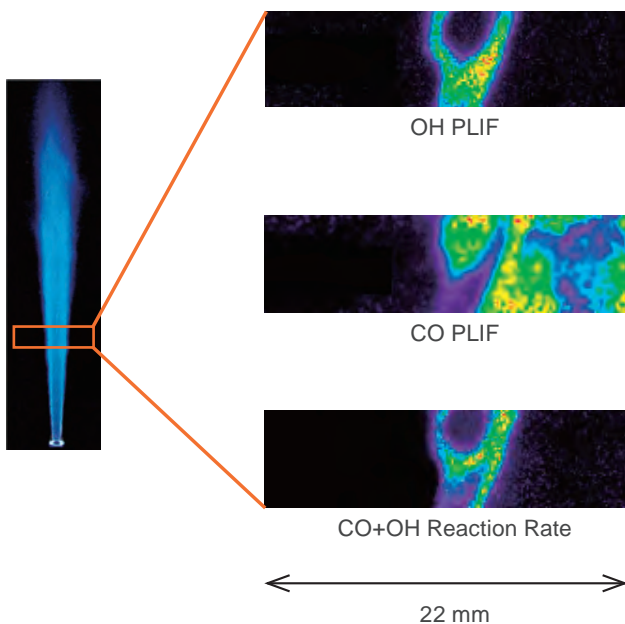
ICCD本体にディレイジェネレーターが内蔵されており、内部ディレイは19psec以下(ダイレクトゲート操作時)、ジッターは35psec以下で、ゲーティングの制御は0~10sec、10psecステップで設定ができます。

外部のレーザーなどとは、外部トリガー入出力を介して同期制御が可能です。

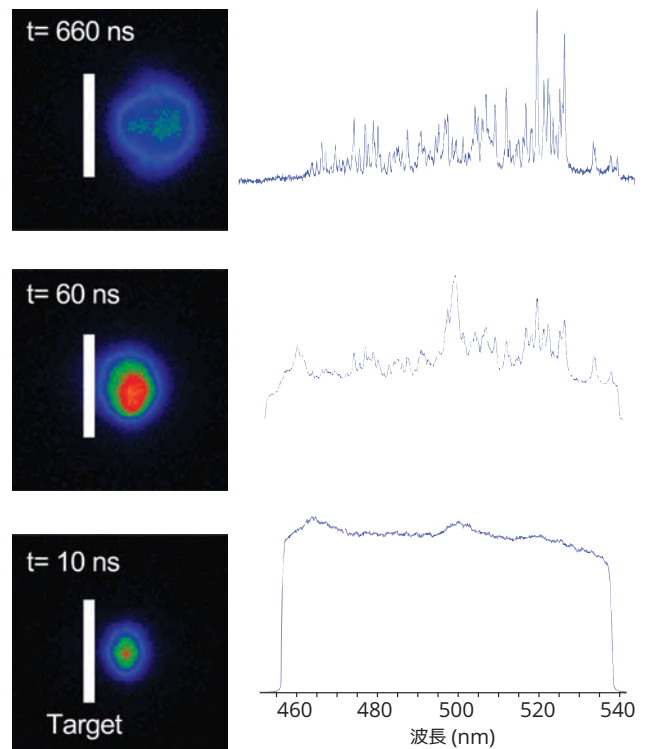
内部ディレイジェネレーターは全てソフトウェアから制御します。例えば、タイミングを少しずつずらしながらの測定が簡単にできます。

また、フォトカソードのOn/Offタイミングはゲートモニターから出力されるので、オシロスコープを使って同期タイミングの確認が簡単におこなえます。

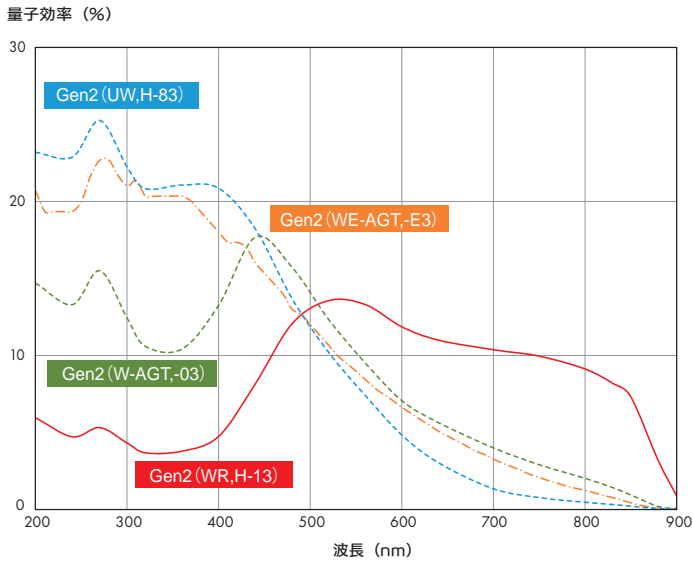
⇒ 測定データ (I.I. 付検出器) : PLIF



⇒ 測定データ (I.I. 付検出器) : LIBS



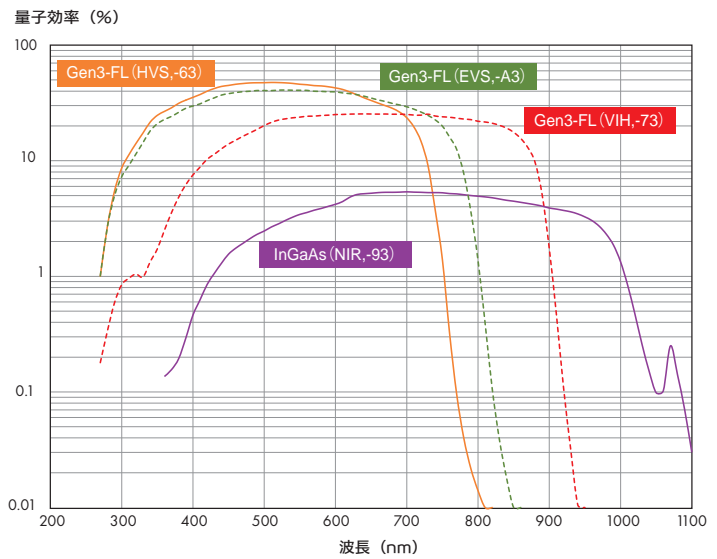
→ フォトカソードの量子効率曲線



■ 量子効率曲線 (-100℃)

左図 : Gen II

下図 : Gen III



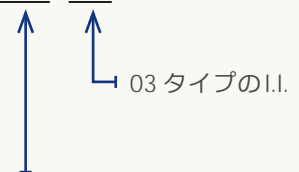
→ ご発注時の型名について

型名は、I.I.(イメージインテンシファイア) の直径、ゲーティングの速度、I.I. タイプで決まります。

I.I. の直径は 18 または 25、ゲーティング速度は U = ultra fast, F = fast, H = slow (High QE)、I.I. タイプは 2 桁の英数字で表わされます (次ページのイメージインテンシファイア仕様をご参照ください)。

例えば、1024 × 255 センサーを使った DH320T で、18 mm 径インテンシファイア付き ultra fast ゲーティング、03 タイプの I.I. を使った ICCD の型名は DH320T-18U-03 となります。(右図参照)

例) DH 320T-18U-03



18 mm 径 I.I. (インテンシファイア) 付き
ultra fast ゲーティング

仕様 | I.I. (イメージンテンシファイア) 付 CCD/sCMOS : iStar 検出器

型名	I.I.	SPECTROSCOPY		IMAGING		
		DH320T	DH340T	DH334T	【NEW】iStar sCMOS	
有効素子数 * 1	φ 18	690 × 255	1330 × 512	1024 × 1024	2560 × 2160	
	φ 25	960 × 255	1850 × 512	1024 × 1024		
有効素子サイズ * 2	φ 18	26 μm	13.5 μm	13 μm	6.5 μm	
	φ 25	26 μm	13.5 μm	19.5 μm		
有効検出面積 * 2	φ 18	18 × 6.6 mm	18 × 6.9 mm	13.3 × 13.3 mm	16.6 × 14.0 mm	
	φ 25	25 × 6.6 mm	25 × 6.9 mm	20 × 20 mm		
デジタル遅延発生器	内蔵			内蔵		
AD コンバーター速度	5 MHz, 3 MHz, 1 MHz, 50 kHz			5 MHz, 3 MHz, 1 MHz, 50 kHz	560 MHz, 200 MHz (素子読出し速度)	
読出しノイズ (rms, 代表値)	7 e- (@ 50kHz)		6 e- (@ 50kHz)		20 e- (@ 5MHz)	2.3/2.5 e- @ 200MHz 2.4/2.6 e- @ 560MHz
最低到達温度 * 3 (代表値)	- 30 °C (空冷) - 40 °C (水冷)			- 30 °C (空冷) - 40 °C (水冷)	0 °C (空冷) 0 °C (水冷)	
暗電流 * 4 (e-/pixel/sec, 代表値)	0.2		0.1		0.04	0.18
インターフェイス	USB2.0			USB2.0	USB3.0	

仕様 | イメージンテンシファイア (I.I.) GEN II , GEN III

型名 I.I.	GEN II									GEN III				
	18-03	18-04	18-05	18-13	18-83	18-E3	25-03	18H-13	18H-83	18-63	18-73	18-93	18-A3	
直径	18 mm						25 mm	18 mm	18 mm	18 mm				
ゲーティング速度 (ns) * 5	U	<2	<2	<5	—	—	<2	<3	—	—	<2	<2	<3	<2
	F	<5	<5	<10	—	—	<5	<7	—	—	<5			
	H	—	—	—	<50	<100	—	—	<50	<100	—			
入射ウインドウ	Quartz	Quartz	MgF ₂	Quartz						Glass				
検出波長 (nm)	180 ~ 850	180 ~ 850	120 ~ 850	180 ~ 920	180 ~ 850	180 ~ 850	180 ~ 850	180 ~ 920	180 ~ 850	280 ~ 760	280 ~ 910	380 ~ 1090	280 ~ 810	
フォスファー * 6	P43	P46	P43	P43	P43	P43	P43	P43	P43	P43	P43	P43	P43	
フォスファーディケイ 時間 * 6	2 ms	200 ns	2 ms	2 ms	2 ms	2 ms	2 ms	2 ms	2 ms	2 ms	2 ms	2 ms	2 ms	
最大ゲート繰返し速度 (intelligate off)	500 kHz									500 kHz				
ゲート繰返し速度 (intelligate on)	5 kHz									5 kHz				
最大量子効率 (代表値) %	18	18	15	13.5	25	22	16	14	25	>50	>30	>5	>40	
最大ゲイン (cts/photoe-, 代表値) * 7	>1000	>500	>1000	>850	>500	>300	>1000	>850	>500	>200				
分解能 (P43) (代表値) μm * 8	25	25	25	25	25	25	35	25	25	30				
EBI (e-/pixel/sec, 代表値)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.1	<0.3	<2	<0.2	

* 詳細は弊社へお問い合わせください。

* 1. 直径 18 mm と 25 mm それぞれのイメージンテンシファイアのフォトカソードに重なる CCD のピクセル数です。

* 2. イメージンテンシファイア直径 18 mm と 25 mm それぞれの有効ピクセルサイズとフォトカソード上の有効検出面積です。

* 3. 冷却温度はソフトウェア上で室温から最低温度まで設定できます。

* 4. この値は直径 18 mm のイメージンシファイアを使用した場合の代表値です。

* 5. ゲーティング速度は光学ゲート半値幅 (FWHM) であり、電気信号的な半値幅ではありません。

* 6. フォスファーディケイ時間 (10% まで) は、P43 で 2 ms、P46 で 200 ns です。100 Hz 以上の高速時間分解計測の場合は P46 を推奨します。

* 7. 最大ゲインは、フォトカソードに発生した photoelectron に対する A/D counts 値です。

* 8. イメージンテンシファイアの代表値です。ICCD システムの総合分解能ではありません。分解可能な最小半値幅はピクセルサイズの約 1.5 ~ 2 倍の目安となります。

超高感度冷却イメージング CCD

iKon / -M,-L,-XL

お問い合わせ No. AD06

高感度イメージング測定の定番

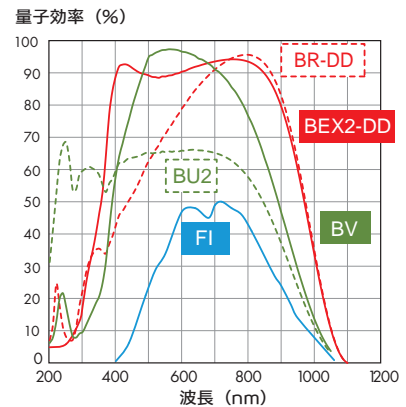
高感度 CCD センサーを搭載した冷却型カメラです。素子数は 512 × 512、1024 × 1024、2048 × 2048、4096 × 4112 があり、ミドルエリアタイプの iKon-M とラージエリアタイプの iKon-L があります。-100℃ ペルチエ冷却により超低ノイズを実現しています。ソフトウェアも充実しており、露光時間の任意設定やデータの大量取り込みが可能で、天体観測等の長時間測定にも最適です。

特長

- 量子効率 > 90% (@BV センサー)
- 低読み出しノイズ、低暗電流
- 16 bit ダイナミックレンジ
- 5MHz AD コンバーター搭載
- 窒素漏れなし (真空引き不要 5 年間保証)
- メカニカルシャッター内蔵 (非搭載モデルあり)

用途

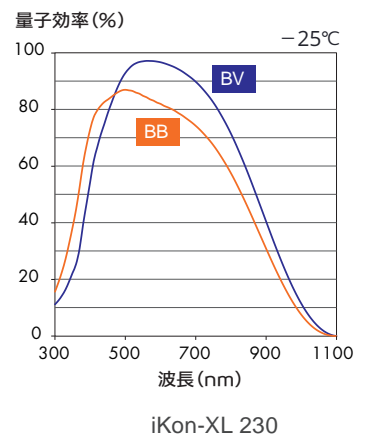
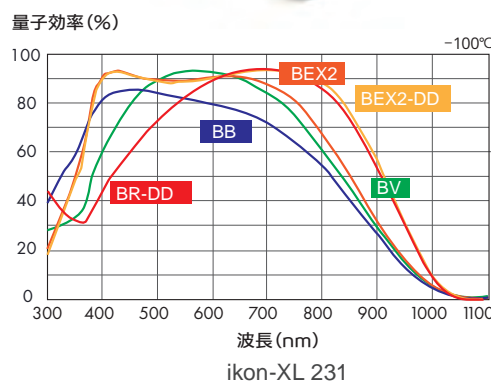
- 天体観測
- 蛍光観察
- ボース・アインシュタイン凝縮の観察
- 太陽電池セルの検査
- シンチレーターとの組み合わせで
高エネルギーフォトン検出



➔ 素子数 4096 × 4112、画素数 1680 万タイプの iKon-XL 登場

iKon シリーズに素子数 4096 × 4112 のハイラージエリアモデルの iKon-XL が加わりました。

従来の iKon シリーズ同様、ペルチエ電子冷却により -100℃ まで冷却することが可能で非常に低い暗電流を実現しています。また、画素数は 16 メガピクセルと、ラージエリアタイプの iKon-L よりも広い視野範囲を測定することが可能で、ダイナミックレンジも最大 18bit と更に S/N 比の高い測定が行えます。



→ 天体観測等の極微弱光イメージングに最適



iKonは業界トップクラスの最も高感度かつ低ノイズなスロースキャン CCD カメラであり、長時間露光が必要な天体観測用途等で最適なカメラです。iKon-Mは画素数1メガピクセルで、ポーズアインシュタイン凝縮を観測するために理想的な近赤外用モデル(ディープディプレッションモデル)や、太陽電池セル検査用に適したモデルがあります。一方、iKon-Lは画素数4メガピクセルで、広い視野範囲、分解能、ダイナミックレンジを提供し、天文学とバイオイメージングで幅広く使用されています。iKonシリーズは複数のADコンバーターを搭載し、例えば画質優先であれば低ノイズな50kHz、フォーカス調整などをおこなうときは高速な5MHzに切り換えることができます。カメラはUSB接続でパソコンに接続します。

→ 太陽電池セル検査に適した "iKon-M PV Inspector"

波長800nmの近赤外領域で90%以上の量子効率をもち、近赤外におけるフリンジの影響を大幅に低減したBR-DDまたはBEX2-DDセンサーを搭載した、太陽電池セル検査用高感度カメラです。検査用カメラとして設計されており、空冷-70℃冷却、USBケーブルのロック機構を備えています。エレクトロルミネセンスとフォトルミネセンスにおいて最高のスピードと感度を提供するように設計されています。また、デュアル露光リングモードによる高速露光切り替えが可能です。

仕様 | 超高感度冷却イメージング CCD : iKon / -M,-L,-XL

型名	iKon-XL		iKon-M				iKon-L	
	230	231	DU912P	DU934P	DU934P -BR-DD	DU934P PV Inspector	DW936	DZ936
素子数	4096 × 4108		512 × 512	1024 × 1024			2048 × 2048	
素子サイズ	15 × 15 μm		24 × 24 μm	13 × 13 μm			13.5 × 13.5 μm	
検出面積	61.4 × 61.7 mm		12.3 × 12.3 mm	13.3 × 13.3 mm			27.6 × 27.6 mm	
読出しノイズ (代表値)	3.8 e- (@ 100kHz) 8.5 e- (@ 1MHz) 12.0 e- (@ 2MHz) 23.0 e- (@ 4MHz)	2.1 e- (@ 100kHz) 4.6 e- (@ 1MHz) 9.8 e- (@ 3MHz)	13.2 e- (@ 3MHz) 3.0 e- (@ 50kHz)	18 e- (@ 5MHz) 2.9 e- (@ 50kHz)	13.6 e- (@ 5MHz) 3.3 e- (@ 50kHz)	14 e- (@ 5MHz) 9.0 e- (@ 3MHz)	31.5 e- (@ 5MHz) 2.9 e- (@ 50MHz)	
最低冷却温度 (代表値)	空冷 N/A 水冷 - 100℃ (深冷却モデル)	- 60℃ - 100℃ (深冷却モデル)	- 80℃ - 100℃			- 70℃ (空冷)	- 70℃ - 80℃	- 80℃ - 100℃
暗電流 (e-/pixel/sec, 代表値)	0.00006 (@ - 100℃)	0.00013 (@ - 100℃) (BV, BB, BEX2)	0.0006 (@ - 100℃)	0.00012 (@ - 100℃)	0.00047 (@ - 100℃)	0.14 (@ - 70℃)	0.00013 (@ - 80℃) (BV, BU2, FI)	0.006 (@ - 80℃) (BR-DD, BEX2-DD)
ダイナミックレンジ	16 bit & 18 bit (100 kHz, 500 kHz, 1 MHz 時は、18 bit)		16 bit				16 bit	
ADコンバーター速度	0.1/1/2/4 MHz	0.1/0.5/1/3 MHz	0.05/1/3/5 MHz			3/5 MHz	0.05/1/3/5 MHz	
フレームレート	0.44 fps	0.5 fps	14.4 fps (5.0 MHz)	4.4 fps (5.0 MHz)			0.95 fps @ 5MHz	
カメラレンズマウント	-		Cマウント				Fマウント	
ピンギング	任意で設定可		-	-	-	-	-	-
インターフェイス	USB 3.0		USB 2.0				USB 2.0	
センサー タイプ	FI	×	×	●	×	×	●	
	BV	●	●	●	●	×	●	
	BU2	×	×	×	●	×	●	
	BR-DD	×	●	×	×	●	●	
	BEX2-DD	×	●	×	×	●	×	●
	BB	●	●	×	×	×	×	×
	BEX2	×	●	×	×	×	×	×

* 量子効率、暗電流はセンサータイプによって異なります。詳細は弊社へお問い合わせください。

X線測定用 高感度冷却 CCD 検出器

お問い合わせ No. AD08

直接検出タイプ、フォスファーコーティングの間接検出タイプ、
ファイバーカップリングタイプで各エネルギー帯に適した検出器選択可能

X線 CCD 検出器は、高感度・低ノイズの高エネルギー検出器です。検出するエネルギーの異なる直接検出タイプと間接検出タイプがあります。直接検出タイプには窓がなく、ICF 152 フランジ等で取付けます。間接タイプにはファイバーカップリングタイプとベリリウム入力窓&フォスファーコート のモデルがあります。CCD センサーは分光に適した横長のタイプと、イメージに適した正方形タイプがあります。

特長

- 高感度 量子効率 >90% @ 1.8keV (直接検出型 BN/BEN センサー)
- -100℃まで冷却可能 (DO タイプ)
- 低ノイズ 0.00012 e⁻/pixel/s (DO 934P)

用途

- VUVおよびX線領域における分光、イメージング、時間分解測定
- プラズマ計測・シンチレーターを使った微弱光計測



newton-SO

⇒ 新センサー

高感度な直接検出 BN センサーを更に感度増強をさせた BEN センサーがラインアップに加わりました。これにより VUV～XUV 領域では更に高感度で検出が可能になりました。

⇒ 3種類のカメラヘッド

- DO タイプ：オープンフロントエンド
(ICF 152 フランジ標準装備)
- DY タイプ：ベリリウム入力窓、フォスファーコート
- ファイバーカップリング

⇒ 素子数 4096 × 4112、 画素数 1680 万タイプの iKon XL SO 登場

X線用 CCD 検出器の DO タイプに大面積モデルの iKon XL 'SO' が加わりました。画素数は 16 メガピクセルと非常に広い視野範囲で測定することが可能で、ダイナミックレンジも最大 18bit、量子井戸は 350,000 e⁻と更に S/N 比の高い測定が行えます。



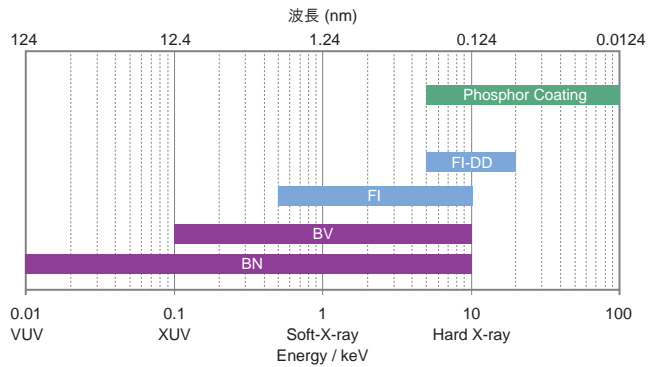
➔ X線用 CCD の各タイプにおける検出波長領域

■ エネルギー換算

$$\lambda = 1.24 \div E$$

λ：検出波長 (nm)

E：波長が持つエネルギー (keV)



➔ 量子効率曲線 / 生成電子数 / 透過率

Newton-SY



iKon-M



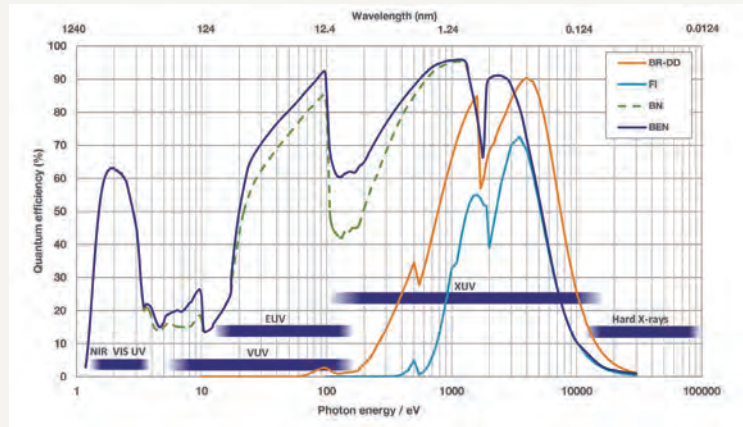
iKon-L



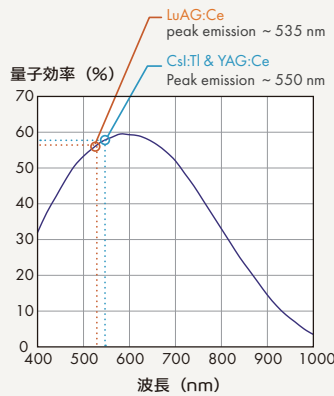
Zyla 5.5 HF



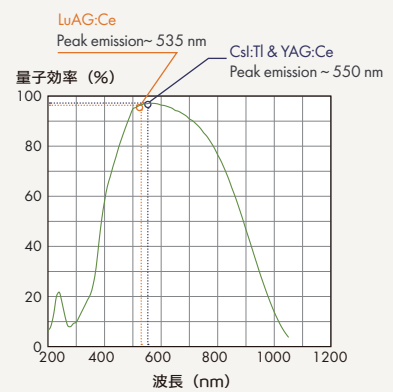
■ DO タイプ



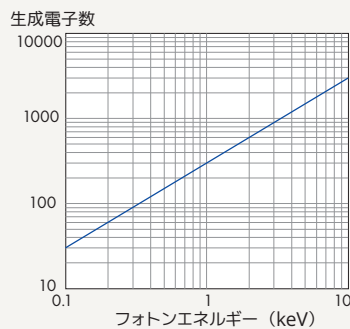
■ Zyla5.5HF (Zyla5.5x-FO)



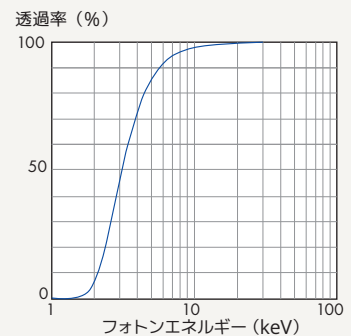
■ iKon-L-HF (DF936N-FB)



■ フォトンエネルギーに対する生成電子数



■ ベリリウム入力窓透過率



仕様 | DOタイプ (ICF 152 フランジタイプ)

型名	DO 920P	DO 940P	DO 934P	DO 936N
窓タイプ	窓無し (ICF 152 フランジ)			
素子数	1024 × 255	2048 × 512	1024 × 1024	2048 × 2048
素子サイズ	26 × 26 μm	13.5 × 13.5 μm	13 × 13 μm	13.5 × 13.5 μm
検出面積	26.6 × 6.7 mm	27.6 × 6.9 mm	13.3 × 13.3 mm	27.6 × 27.6 mm
読出しノイズ (rms, 代表値)	4 e- (@ 50kHz)	2.5 e- (@ 50kHz)	18 e- (@ 5MHz)	31.5 e- (@ 5MHz)
最低冷却温度 (代表値)	- 80 °C (空冷) - 100 °C (水冷)			
暗電流 * (e-/pixel/sec, 代表値)	0.0001 (FI, @ - 100 °C)	0.0001 (FI, @ - 100 °C)	0.0001 (BN/BEN, @ - 100 °C)	0.0001 (FI, @ - 100 °C)
ダイナミックレンジ	16 bit			
インターフェイス	USB 2.0			
センサー タイプ	FI	●	●	●
	BN	×	●	●
	BEN	●	●	●
	BR-DD	●	×	●
	BEX2-DD	×	×	×

* 暗電流はセンサータイプによって異なります。詳細は弊社へお問い合わせください。

仕様 | DOタイプ (ICF 203 フランジタイプ)

型名	iKon XL "SO" 230	iKon XL "SO" 231
窓タイプ	窓無し (ICF-203)	
素子数	4096 × 4108	
素子サイズ	15 × 15 μm	
検出面積	61.4 × 61.7 mm	
読出しノイズ (rms, 代表値)	4.5 e- @ 100kHz 8.5 e- @ 1MHz 14.0 e- @ 2MHz 23.0 e- @ 4MHz	2.1 e- @ 100kHz 3.4 e- @ 0.5MHz 4.6 e- @ 1MHz 9.8 e- @ 3MHz
最低冷却温度 (代表値)	- 60 °C (空冷) - 80 °C (水冷)	
暗電流 * (e-/pixel/sec, 代表値)	0.0001 @ - 80 °C	0.006 @ - 80 °C
ダイナミックレンジ	16 bit または 18 bit (100kHz、1MHz 時は 18 bit)	
インターフェイス	USB 3.0	
センサータイプ	FI	×
	BN	●
	BEN	×
	BR-DD	×
	BEX2-DD	×

* 暗電流はセンサータイプによって異なります。詳細は弊社へお問い合わせください。

仕様 | DYタイプ (ベリリウム窓タイプ)

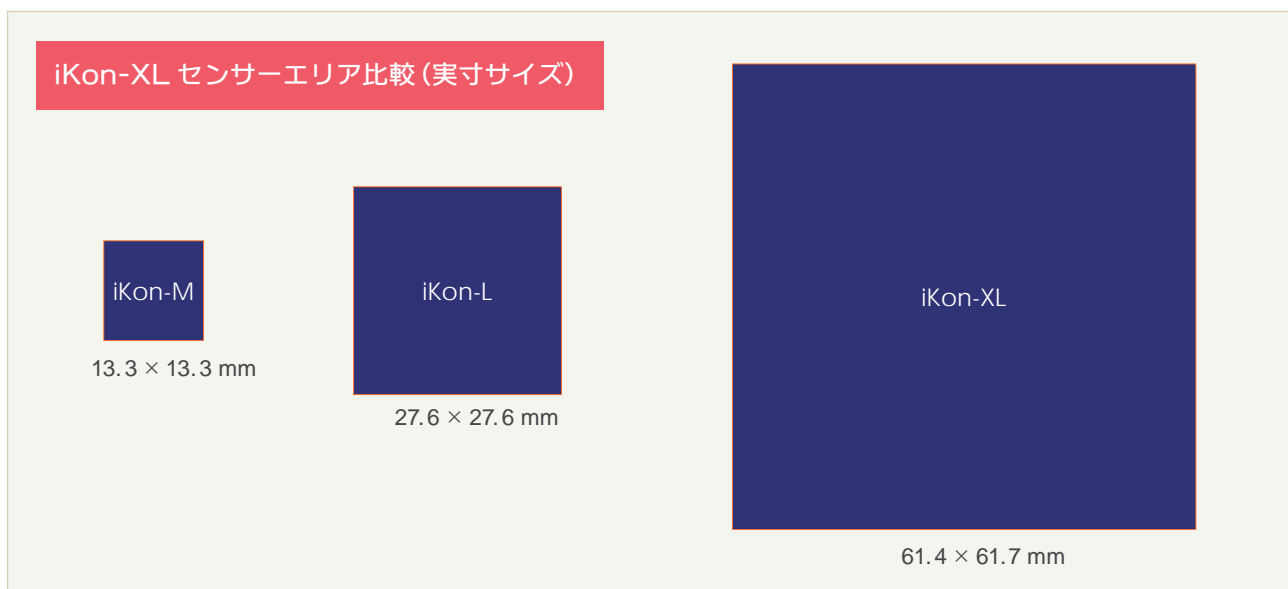
型名	DY920P	DY940P	DY934P	DY936N
窓タイプ	ベリリウム窓			
素子数	1024 × 255	2048 × 512	1024 × 1024	2048 × 2048
素子サイズ	26 × 26 μm	13.5 × 13.5 μm	13 × 13 μm	13.5 × 13.5 μm
検出面積	26.6 × 6.7 mm	27.6 × 6.9 mm	13.3 × 13.3 mm	27.6 × 27.6 mm
読出しノイズ (rms, 代表値)	4 e ⁻ (@ 50kHz)	2.5 e ⁻ (@ 50kHz)	18 e ⁻ (@ 5MHz)	31.5 e ⁻ (@ 5MHz)
最低冷却温度 (代表値)	- 80 °C (空冷) - 100 °C (水冷)			- 35 °C (空冷) - 55 °C (水冷)
暗電流 * (e ⁻ /pixel/sec, 代表値)	0.0002 (FI, @ - 100 °C)	0.00003 (FI, @ - 100 °C)	0.00012 (FI, @ - 100 °C)	0.0175 (@ - 55 °C)
センサー タイプ	FI	●	●	●
	BN	●	●	●
	BEN	×	×	×
	BR-DD	●	×	●
	BEX2-DD	×	×	×

* 暗電流はセンサータイプによって異なります。詳細は弊社へお問い合わせください。

仕様 | ファイバーカップリングタイプ (左) シンチレーターオプション (右)

型名	DF936N-FB	Zyla 5.5X-FO	タイプ	シンチレーター種類	分解能	エネルギーレンジ
センサータイプ	CCD	sCMOS	分解能重視 タイプ	YAG : Ce 20 μm 厚	> 30 lp/mm	2 ~ 100 keV
素子数	2048 × 2048	2560 × 2160		LuAG : Ce 20 μm 厚		10 ~ 100 keV
素子サイズ	13.5 × 13.5 μm	6.5 × 6.5 μm	分解能・ スループット 両立タイプ	YAG : Ce 70 μm 厚	~ 20 lp/mm	2 ~ 100 keV
検出面積	27.6 × 27.6 mm	16.6 × 14.0 mm		LuAg : Ce 70 μm 厚		10 ~ 100 keV
読出しノイズ (rms, 代表値)	35 e ⁻ (@ 5 MHz)	1.2 e ⁻	スループット 重視タイプ	CsI : TI 150 μm 厚	~ 10 lp/mm	10 ~ 100 keV
AD コンバーター速度	5 MHz, 3 MHz, 1 MHz, 0.05 MHz	560 MHz, 200 MHz				
最低冷却温度 (代表値)	- 35 °C	0 °C				
暗電流 * (e ⁻ /pixel/sec, 代表値)	0.09 (@ - 35 °C)	0.14 (@ 0 °C)				
ファイバーカップリング	1:1					
インターフェイス	USB 2.0	Camera Link				
センサータイプ	FB	FOP				

* 暗電流はセンサータイプによって異なります。詳細は弊社へお問い合わせください。



EMCCD カメラのベストセラー

iXon Ultra

お問い合わせ No. AD07

1000 倍ゲインの電子増倍型 CCD カメラ

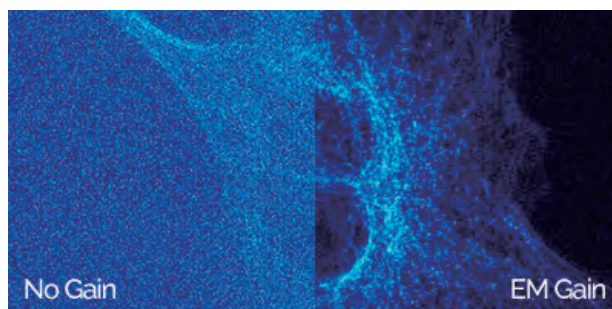
深紫外～可視～近赤外の極微弱光イメージング / 分光測定

iXon Ultra は化学計測用高感度 CCD センサーに電子増倍機能を搭載した Electron Multiplying CCD (EMCCD) カメラです。

– 100 °C 電子冷却と 1000 倍ゲインによりフォトンカウンティングレベルの微弱光イメージを 56 fps 以上 (512 × 512 素子) で取得していきます。また、低速 AD コンバータと CCD モードの切換えにより、高 S/N 比で長時間露光測定を行うことも可能です。

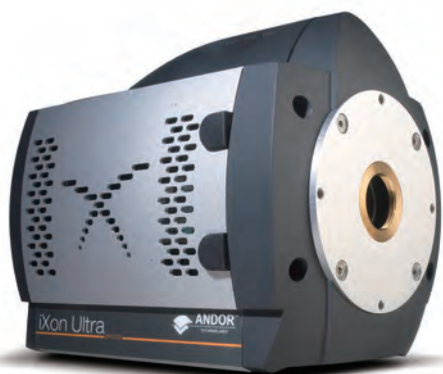
特長

- 1000 倍可変 EM ゲイン
- リアルゲインコントロール、ゲイン自動補正
- 高速なフレームレート
- 量子効率 > 90%
- 電子冷却 – 100 °C
- 高ダイナミックレンジ 16bit / 14bit
- 低速 ADC モードで低読み出しノイズ

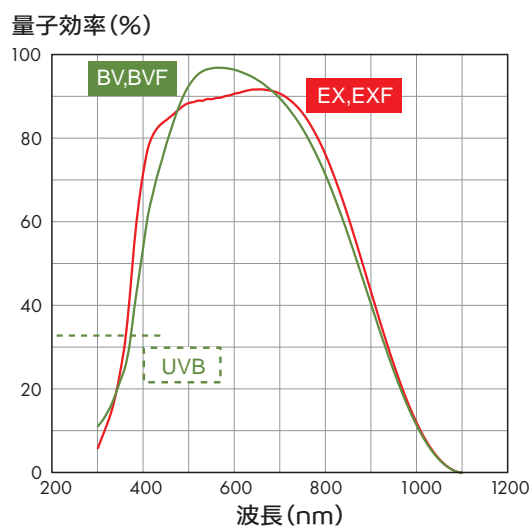


用途

- 光格子時計開発用
- 細胞の蛍光観察
- 天体観測
- ボース・アインシュタイン凝縮の観察
- 様々な微弱光イメージのリアルタイム観察



■ 量子効率曲線 (– 20°C 冷却時)



➔ 5つの先進機能 (iXon Ultra 独自機能)

iXon Ultra には様々な先進機能が搭載されています。

■ Real Gain™

実際の増幅率が設定できる

■ EMCAL™

自動でEM ゲインを補正

■ CountConvert

リアルタイムまたはポストプロセスでカウント値を
エレクトロンまたはフォトン数に変換する

■ Cropped Sensor Mode

観察範囲を制限してフレームレートを上げる

■ Spurious Noise Filter

ノイズ原因となるCIC (Clock induced charge)
をバックグラウンドデータから取り除く

➔ BVF センサー (iXon Ultra 独自機能)

背面照射型センサー (BI センサー) で近赤外光を測定するとセンサー内のエタロン効果によってフリッジが発生し、イメージに縞模様が乗ってしまい、しばしば問題になります。BI センサーでフリッジを低減する場合はBR-DDが主流ですが、暗電流が多く長時間露光に不向きな問題点がありました。新しいBVF センサーは、高感度

なBV センサーにフリッジ低減コーティングを施したセンサーで、従来のBV センサーと同じ性能で、かつフリッジが大幅に低減されています。また、UV 領域の感度がアップしたEX2 センサーも新たに追加されました。

仕様 | 超高感度 EMCCD カメラ iXon Ultra

型名	DU888U3-CS0		DU897U-CS0
素子数	1024 × 1024		512 × 512
素子サイズ	13 × 13 μm		16 × 16 μm
受光面積	13.3 × 13.3 mm		8.2 × 8.2 mm
AD コンバーター速度	EM	30 MHz, 20 MHz, 10 MHz, 1 MHz	17 MHz, 10 MHz, 5 MHz, 1 MHz
	CV	1 MHz, 0.1 MHz	3 MHz, 1 MHz, 0.08 MHz
読出しノイズ (@ 10MHz、代表値)	130 e- (@ 30MHz) < 1 e- (EM on)		89 e- (@ 17MHz) < 1 e- (EM on)
最低冷却温度 (代表値)	- 80 °C (- 60 @ 30MHz) *1 (空冷) - 95 °C (- 75 @ 30MHz) *1 (水冷)		- 80 °C (空冷) - 100 °C (水冷)
暗電流 (e-/pixel/sec、代表値)	0.00025 (@ - 80 °C)		0.0003 (@ - 80 °C)
ダイナミックレンジ	16 bit		
EM ゲイン	1 ~ 1000 times		
フルフレームレート	26 frame/sec		56 frame/sec
EMCCD-amplified background events (@ 1000 倍ゲイン・- 85 °C)	0.005 events/pixel		0.0018 events/pixel
インターフェイス	USB 3.0		USB 2.0
センサータイプ	#BV, BVF, UVB, #EX, EXF, BB		

* 量子効率、暗電流はセンサータイプによって異なります。詳細は弊社へお問い合わせください。

*1 AD コンバーター速度 10 MHz 時

深紫外対応・超高感度 sCMOS カメラ

Marana

お問い合わせ No. AD16

天体観測、半導体検査、プラズマ計測、イメージング分光測定に最適
さらに進化を遂げた背面照射型 sCMOS カメラ

- ✓ 背面照射型だから更に高感度 95 %
- ✓ 22.5 × 22.5 mm のワイドサイズ受光エリア
- ✓ 200 nm からの深紫外線領域での測定も可能

– 45 °C の冷却と低ノイズ読み出し回路により、高速・低ノイズ化も実現しています。
天体観測や半導体検査、ハイパースペクトルイメージングなど、
広く・早く画像を取得したい用途には強力なツールです。

特長

- 背面照射型 sCMOS センサー搭載
- 2048 × 2048 素子 (受光面積 22.5mm × 22.5mm)
- ピーク量子効率 95%
- - 45 °C 冷却
- ダイナミックレンジ 53,000 : 1
- データ出力レンジ 16bit & 12bit
- Glow 改善技術
- オンヘッドで分光モードと
- マルチトラックモード切替可能

用途

- 半導体検査
- 天体観測
- ハイパースペクトルイメージング
- トモグラフィー
- スペースデブリ など

NEW | 高解像度モデル "4.2-B6"

新モデル : Marana (4.2B-6) の特長

- 画素が小さいので顕微鏡等に付けた際、
分解能が高くなる
- 高速読み出し
- CoaXPress で長距離転送

Marana (4.2B-11) の特長

- センサーサイズが大きいので広い視野
(分光器に付けた際、特に有効となる)
- 画素サイズが大きいのでダイナミックレンジが高い



➔ Maranaの独自機能 Anti-Glow 技術

広い受光エリアを有効に使うために、Andor 製品ではCMOS センサーで起こりやすいGlowをAnti-Glow 技術により除去しています。

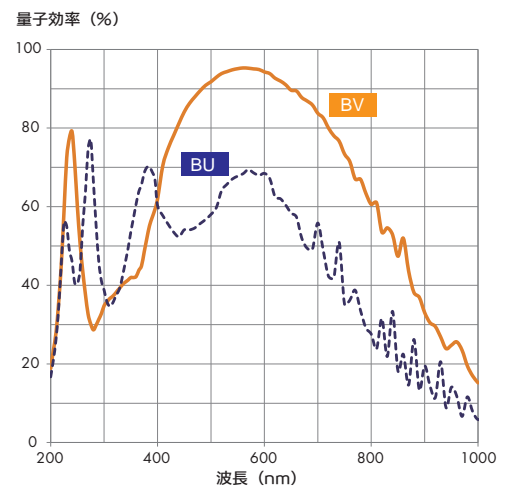
除去することにより、露光時間を長く設定しても、従来の広い受光エリアを使って鮮明な画像を取り込むことができます。



仕様 | フレームレート

ROI サイズ (W × H)	最大フレームレート (fps)		ROI エリア
	16 bit	12 bit	
2048 × 2048	24	48	22.5 mm × 22.5 mm
2048 × 1200	41	81	22.5 mm × 13.2 mm
1608 × 1608	30	61	17.7 mm × 17.7 mm
1400 × 1400	35	70	15.4 mm × 15.4 mm
1200 × 1200	41	81	13.2 mm × 13.2 mm
1024 × 1024	48	95	11.3 mm × 11.3 mm
512 × 512	95	190	5.6 mm × 5.6 mm
256 × 256	190	378	2.8 mm × 2.8 mm
128 × 128	378	750	1.4 mm × 1.4 mm
2048 × 8	5415	9747	22.5 mm × 88 μm
2048 × 2	16244	24367	22.5 mm × 22 μm
2048 × 1	24367	24367	22.5 mm × 11 μm

■ 量子効率曲線



仕様 | 超高感度 sCMOS カメラ Marana

型名	Marana (4.2B-11)	NEW : Marana (4.2B-6)
センサータイプ	背面照射型 sCMOS	
素子数	2048 × 2048, 4.2 メガピクセル	
素子サイズ	11 × 11 μm	6.5 × 6.5 μm
検出面積	22.5 × 22.5 mm (対角 : 31.9 mm)	13.3 × 13.3 mm (対角 : 18.8 mm)
シャッターモード	ローリングシャッター	
最大量子効率	0.95	
読出しノイズ (代表値)	1.6 e- (@ any readout rate)	1.6 e- (超高速ダイナミックレンジモード, 16 bit) 1.2 e- (低ノイズモード, 12 bit)
最低冷却温度 (代表値)	- 25 °C (空冷), - 45 °C (水冷)	
ダイナミックレンジ	53,000 : 1	34,000 : 1
データ出力レンジ	16 bit & 12 bit	
インターフェイス	USB 3.0	
トリガー	Internal, External, External Start, External Exposure, software	
消費電力	40 W (代表値), 114 W (max) < 5 W (冷却 On, NUC On)	
動作環境温度	0 °C ~ 30 °C	
保管温度	- 10 °C ~ 50 °C	
湿度	< 70 % (結露無きこと)	
対応 OS	Windows 8, 8.1, 10	
カメラサイズ / 重量	103.0 × 102.7 × 196.8 mm / 2.7 kg	
カメラレンズマウント	F マウント (レンズマウントオプションあり)	C マウント

* 本製品は予告無く仕様を変更する場合があります。ご購入の際には最新の仕様書をご確認ください。

軟 X 線 / EUV 用高速 sCMOS カメラ

Marana-X

お問い合わせ No. AD18

軟 X 線、EUV を 100 fps で直接撮像可能！ リソグラフィ、タイコグラフィ用途など

Marana-X は、EUV および軟 X 線アプリケーションに適した sCMOS カメラです。
背面照射型 4.2 メガピクセル sCMOS センサーにより、フルフレームで最大 74fps での撮像が行えます。
さらに画素数を絞れば 100fps、1,000fps とした従来の X 線 CCD を凌駕する高速撮像も可能です。
また、撮像だけでなく、分光計測モードも搭載しており、分光器に接続をしてスペクトル計測をすることも可能です。

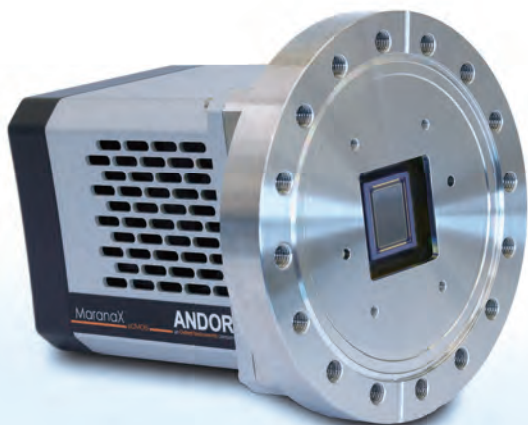
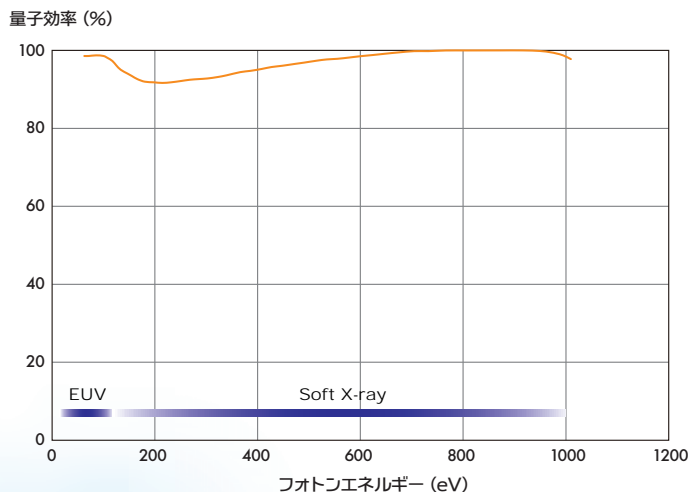
特長

- 背面照射型 sCMOS センサー搭載
- VUV、EUV、軟 X 線検出用
- 高画素：4.2 メガピクセル (2048 × 2048)
- 高感度：最大量子効率 99%
- 高速：74 fps (フルフレーム)
108 fps (1400 × 1400 画素)
- ハイダイナミックレンジ：最大 16bit
- 低温冷：-45℃
- 分光計測モード搭載

用途

- *in situ* X 線計測
- トモグラフィー
- X 線分光法
- ハイパースペクトルイメージング
- EUV リソグラフィ
- EUV タイコグラフィ

■ 量子効率曲線



■ フレームレート

Marana-X-6

ROI サイズ (W × H)	最大フレームレート (fps)				ROI エリア (mm × mm)
	USB 3.0		CoaXPress		
	16 bit	12 bit (Low Noise)	16 bit	12 bit (Low Noise)	
2048 × 2048	40	43	74	44	13.3 × 13.3
1400 × 1400	85	63	108	64	9.1 × 9.1
1200 × 1200	116	74	126	74	7.8 × 7.8
1024 × 1024	148	87	148	87	6.7 × 6.7
512 × 512	295	174	295	174	3.3 × 3.3
256 × 256	587	346	587	346	1.7 × 1.7
128 × 128	1165	686	1166	687	0.8 × 0.8

Marana-X-11

ROI サイズ (W × H)	最大フレームレート (fps)		ROI エリア (mm × mm)	活用シーン
	16 bit	12 bit		
2048 × 2048	24	48	22.5 × 22.5	広視野イメージング、トモグラフィー、タイコグラフィー 高速イメージング 分光計測 (シングルトラック、高密度マルチトラック)
2048 × 1200	41	81	22.5 × 13.2	
1608 × 1608	30	61	17.7 × 17.7	
1400 × 1400	35	70	15.4 × 15.4	
1200 × 1200	41	81	13.2 × 13.2	
1024 × 1024	48	95	11.3 × 11.3	
512 × 512	95	190	5.6 × 5.6	
256 × 256	190	378	2.8 × 2.8	
128 × 128	378	750	1.4 × 1.4	
2048 × 8	5415	9747	22.5 × 88	
2048 × 2	16244	24367	22.5 × 22	
2048 × 1	24367	24367	22.5 × 11	

仕様 | Marana-X-6, Marana-X-11

型名	Marana-X-6	NEW : Marana-X-11
センサータイプ	背面照射型 Scientific CMOS (sCMOS)	
素子数	2048 x 2048	
素子サイズ	6.5 μm × 6.5 μm	11 μm × 11 μm
検出面積	13.3 mm × 13.3 mm	22.5 mm × 22.5 mm
シャッターモード	ローリングシャッター	
ピクセル読み出しレート	310 MHz (高速ハイダイナミックレンジモード, 16 bit)	100 MHz (高速ハイダイナミックレンジモード, 16 bit)
	180 MHz (低ノイズモード, 12 bit)	200 MHz (高速読み出しモード, 12bit)
最大量子効率	99% 以上	
読み出しノイズ	1.6e- (高速ハイダイナミックレンジモード, 16bit)	1.6e- (任意の読み出しレートにて)
	1.2e- (低ノイズモード, 12bit)	
冷却温度	-25 °C (空冷)、-45 °C (水冷)	
暗電流	0.15e-/pixel/s (@ -25 °C) 0.10e-/pixel/s (@ -45 °C)	0.7e-/pixel/s (@ -25 °C) 0.3e-/pixel/s (@ -45 °C)
ダイナミックレンジ	34,000:1 (高速ハイダイナミックレンジモード, 16bit)	53,000:1 (高速ハイダイナミックレンジモード, 16bit)
データ出力レンジ	16bit (高速ハイダイナミックレンジモード)	16bit (ハイダイナミックレンジモード)
	12bit (低ノイズモード)	12bit (高速読み出しモード)
ピンニング	2 × 2, 3 × 3, 4 × 4, 8 × 8	
インターフェース	USB 3.0 または CoaXPress	
マウンティングフランジ	DN 100CF 6 インチ外径 固定フランジ	
制御ソフト (32bit, 64bit)	Andor Solis、Andor SDK (C, C++, LabVIEW, Matlab 互換)	

* 本製品は予告無く仕様を変更する場合があります。ご購入の際には最新の仕様書をご確認ください。

sCMOS カメラ

Neo / Zyla

お問い合わせ No. AD13



Neo



Zyla

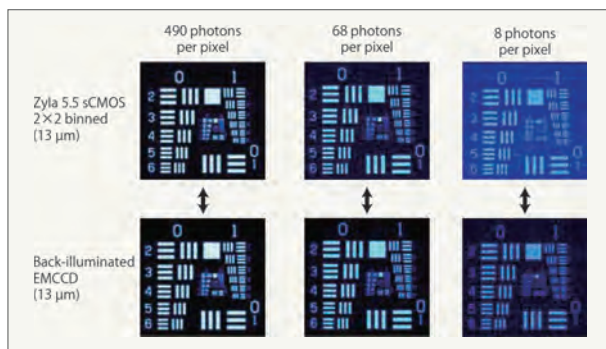
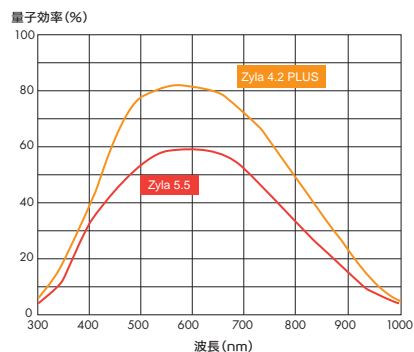
高解像度、低ノイズ、高速イメージ取得の科学計測用 CMOS カメラ

sCMOS カメラ「Neo」と「Zyla」は科学用途に開発された低ノイズ・高感度のCMOS センサーを搭載したカメラです。従来のインターライン型 CCD よりもノイズを抑え、かつフルフレームでも最速 100fps という高速で測定できます。高ダイナミックレンジタイプのセンサーなので、従来のカメラではわからなかったわずかな強度差の光も、鮮明に違いを認識します。

特長

- 高解像度 550 万画素
- 高速 100 fps (フルイメージ)
- 低ノイズ 1.4 electrons (rms)
- 高ダイナミックレンジ 33,000 : 1

■ 量子効率曲線



仕様 | Neo/Zyla

型名	Neo5.5	Zyla 5.5	NEW : Zyla 4.2 PLUS
素子数	2560 × 2160	2560 × 2160	2048 × 2048
素子サイズ	6.5 × 6.5 μm		
センサーサイズ	16.6 × 14.0 mm	16.6 × 14.0 mm	13.3 × 13.3 mm
素子読み出し速度	560 MHz / 200 MHz	560 MHz / 200 MHz	540 MHz / 216 MHz
読み出しノイズ (rms, 代表値)	1.5 e- (@ローリングシャッター) 2.6 e- (@グローバルシャッター)	1.7 e- (@ローリングシャッター) 2.7 e- (@グローバルシャッター)	1.4 e- (@ローリングシャッター)
ピーク量子効率	60 %		82 %
冷却温度 (代表値)	- 30 °C (空冷) - 40 °C (水冷)	0 °C (空冷) - 10 °C (水冷, オプション)	0 °C (空冷) - 10 °C (水冷, オプション)
暗電流 (代表値)	0.007 e-/pixel/sec (@ - 40 °C)	0.14 e-/pixel/sec (@ 0 °C)	
データレンジ	12 bit / 16 bit		
読み出しモード	ローリングシャッター, グローバルシャッター		
内蔵メモリ	4 GB	なし	なし
読み出し速度	100 fps (@ 4GB 内蔵メモリ) 30 fps (Camera Link 3-tap)	100 fps (Camera Link 10-tap) 40 fps (USB 3.0)	101 fps (Camera Link 10-tap) 53 fps (USB 3.0)
ダイナミックレンジ	30,000:1	25,000:1	33,000:1
直線性	> 99 %		
カメラマウント	C / F	CS / C / F	CS / C / F
インターフェイス	Camera Link, 3-tap	Camera Link, 10-tap または USB 3.0	Camera Link, 10-tap または USB 3.0

* 本製品は予告無く仕様を変更する場合があります。ご購入の際には最新の仕様書をご確認ください。

高速広視野 sCMOS カメラ

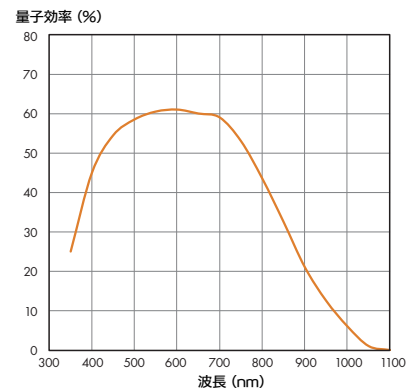
Balor・Balor-X(高エネルギー用途)

お問い合わせNo. AD17

非常に広い視野、高速読み出しのsCMOS 検出器
ミリ秒から数十秒までのタイムスケールで測光、
恒星変動を測定する天体観測に最適

イギリスのクイーンズ大学と提携し、ハワイにある世界最大の太陽望遠鏡 DKIST (Daniel K. Inouye Solar Telescope : ダニエル・K・イノウエ太陽望遠鏡) に向けて開発したsCMOS カメラです。広大な受光面積と高フレームレートを両立した超ハイスペックカメラです。世界で初めて撮影された詳細な太陽表面の動画は必見です。高エネルギーフォトンに対応するモデルもございます。

■ 量子効率曲線



特長

- 広大な受光面積 : 49.5 × 49.2 mm
- 高フレームレート : 54 fps
- 低読み出しノイズ : 2.9 e-
- 高画素 : 4128 × 4104

用途

- 半導体検査
- 天体観測
- ハイパースペクトルイメージング
- トモグラフィー
- スペースデブリ
- 高 X 線用途 (Balor-X)
- 中性子用途 (Balor-X) など



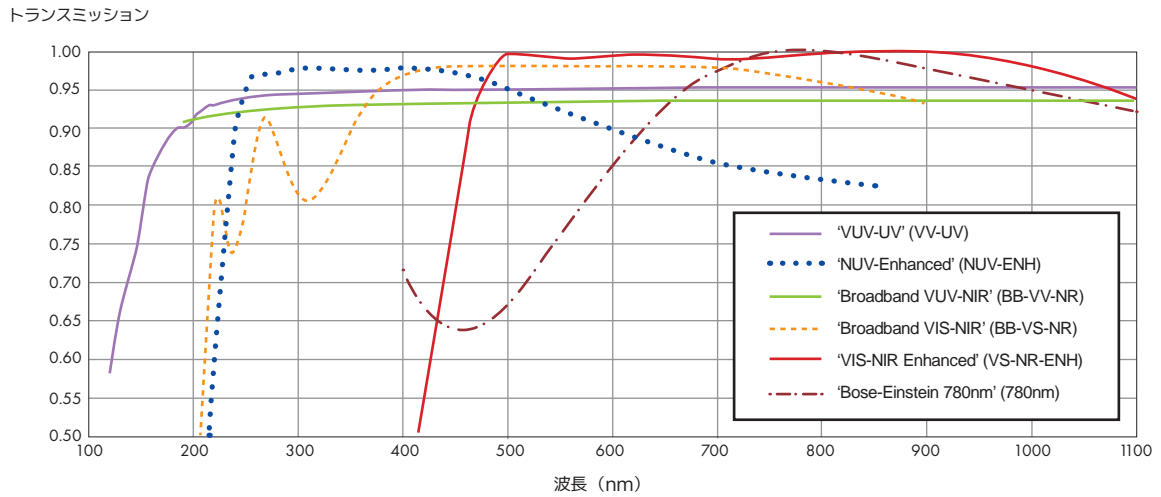
仕様 | Balor・Balor-X

センサータイプ	正面照射型 sCMOS
素子数	4128 x 4104
素子サイズ	12 × 12 μm
検出面積	49.5 × 49.2 mm
シャッターモード	ローリングシャッターおよびグローバルシャッター
読み出しノイズ (代表値)	2.9 e- (ローリングシャッター) 4.3 e- (グローバルシャッター)
最大読み出し速度 (フルフレーム)	54 fps
最大量子効率	61 % (@ ~ 600 nm)
冷却方式	空冷 & 水冷
暗電流	ローリングシャッター 0.35 e-/pix/sec (@ 0°C) 0.08 e-/pix/sec (@ -10°C) 0.03 e-/pix/sec (@ -30°C)
	グローバルシャッター 0.5 e-/pix/sec (@ 0°C) 0.15 e-/pix/sec (@ -10°C) 0.065 e-/pix/sec (@ -30°C)
電子井戸の深さ	80 000 e-
データ出力レンジ	16 bit
f 値	0.35
インターフェース	CoaXPress (4 Lane CXP-6)
制御ソフト	Andor Solis

* 本製品は予告無く仕様を変更する場合があります。ご購入の際には最新の仕様書をご確認ください。

→ カメラ窓材 透過率特性

測定波長域により、カメラ窓材を感度のあるものへ最適化が可能です。



→ 選択コード表

窓材の直径、透過率特性によりコード選択します。

Camera window code format

Camera Window codes are constructed using subsets of codes that relate to their **Mechanical data** and their **Transmission characteristics**.

This example provides an outline of the code **WN45FS(BB-VS-NR)W**

Mechanical data: WN45FS(**)W**
(45) 45 mm diameter, (FS) fused Silica, (W) wedged

Transmission characteristics (BB-VS-NR)
'Broadband VIS-NIR'

⇒ **WN** **45** **FS** **(BB-VS-NR)** **W**

Diameter (mm) Material Transmission characteristics Wedge

▶ STEP 1 | 以下表より、カメラタイプとコードを選択します。

Camera Type	iXon, Clara, iKon-M	iKon-L	Neo	Sona, Marana	Newton, iDus, iVac	Newton-xx-DD, iDus-LDC-DD
Mechanical specifications code	WN35FS(****)y or WN35MF(****)U	WN60FS(****)U or WN60MF(****)U	WN45FS(****)y	WN50FS(****)U	WN45FS(****)y or WN45MF(****)U	WN49FS(VS-NR-ENH)W(1) or WN45FS(****)y or WN45MF(****)U

Table 1: Mechanical specifications code for each camera window by camera type
'y' denotes wedge or unwedged option (see Table 2), 'U' denotes unwedged, '****' transmission characteristic code.

▶ STEP 2 | 次ページのカメラ窓材対応表より対応した仕様をご選択ください。

S, S** : 標準窓 **n/a** : 非対応
O : 対応可能 **CSR, OSP** : 別途お問い合わせください。

▶ STEP 3 | ご依頼

* 特注仕様が可能な場合もございますので、詳細はお問い合わせください。

→ カメラ窓材 対応表

● イメージングカメラ

Product (Description) (Code)	Code							
	VUV-UV Code - {VV-UUVU}	NUV-Enhanced ¹ Code - {NUV-ENHJU}	Broadband VUV-NIR ¹ Unwedged Code - {BB-VV-NR1W}	Broadband VUV-NIR ¹ Unwedged Code - {BB-VV-NR1U}	Broadband VIS-NIR ¹ Wedged Code - {BB-VS-NR1W}	Broadband VIS-NIR ¹ Unwedged Code - {BB-VS-NR1U}	VIS-NIR Enhanced ¹ Code - {VS-NR-ENH1W}	Bose-Einstein 780nm ¹ Code - {780nm}W
IKON-L								
DW936N-#BV	CSR	CSR	n/a	O	n/a	S	CSR	n/a
DZ936N-#BV	CSR	CSR	n/a	O	n/a	S	CSR	n/a
DW936N-#FI	n/a	n/a	n/a	S	n/a	O	CSR	n/a
DZ936N-#FI	n/a	n/a	n/a	S	n/a	O	CSR	n/a
DW936N-BR-DD	CSR	n/a	n/a	O	n/a	S	CSR	CSR
DZ936N-BR-DD	CSR	n/a	n/a	O	n/a	S	CSR	CSR
DW936N-BEX2-DD	CSR	n/a	n/a	S	n/a	O	CSR	CSR
DW936N-BEX2-DD	CSR	n/a	n/a	S	n/a	O	CSR	CSR
DW936N-BU2	O	O	n/a	S	n/a	n/a	n/a	n/a
DZ936N-BU2	O	O	n/a	S	n/a	n/a	n/a	n/a
IKON								
DU-888U3-CS0-#BV	CSR	CSR	O	O	S	O	O	n/a
DU-897U-CS0-#BV	CSR	CSR	O	O	S	O	O	n/a
DU-888U3-CS0-UVB	O	O	O	S	CSR	CSR	CSR	n/a
DU-897U-CS0-UVB	O	O	O	S	CSR	CSR	CSR	n/a
DU-888U3-CS0-#EX	O	O	S	O	O	O	O	n/a
DU-897U-CS0-#EX	O	O	S	O	O	O	O	n/a
DU-888U3-CS0-BVF	CSR	CSR	O	O	S	O	O	O
DU-897U-CS0-BVF	CSR	CSR	O	O	S	O	O	O
DU-888U3-CS0-EXF	O	O	S	O	O	O	O	O
DU-897U-CS0-EXF	O	CSR	S	O	O	O	O	O
DU-888U3-CS0-#BB	n/a	O ^{SP}	S	O	n/a	n/a	n/a	n/a
IKON-L-888	CSR	CSR	O	O	S	O	O	n/a
IKON-L-897	CSR	CSR	O	O	S	O	O	n/a
IKON-M								
DU912P-BV	CSR	CSR	O	O	S	O	O	n/a
DU934P-BR-DD	CSR	n/a	S	O	O	O	O	O
DU934P-BEX2-DD	CSR	n/a	S	O	O	O	O	O
DU934P-BU2	O	O	O	S	n/a	n/a	n/a	O
DU934P-BV	CSR	CSR	O	O	S	O	O	n/a
DU934P-FI	n/a	n/a	O	S	O	O	O	n/a
NEO								
NEO-5.5-CL3	CSR	CSR	O	O	O	S ¹	n/a	CSR
NEO-5.5-CL3-F	CSR	CSR	O	O	O	S ¹	n/a	CSR
ZYLA								
ZYLA-4.2P-CL10	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a
ZYLA-4.2P-CL10-W	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a
ZYLA-4.2P-USB3	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a
ZYLA-4.2P-USB3-W	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a
ZYLA-4.2P-CL10-S	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a
ZYLA-4.2P-USB3-S	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a
ZYLA-5.5-CL10	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a
ZYLA-5.5-CL3	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a
ZYLA-5.5-USB3	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a
ZYLA-5.5-USB3-W	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a
ZYLA-5.5-CL10-S	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a
ZYLA-5.5-USB3-S	n/a	CSR	CSR	CSR	n/a	S ¹	n/a	n/a

● 分光用カメラ

Product (Description) (Code)	Code							
	VUV-UV Code - {VV-UUVU}	NUV-Enhanced ¹ Code - {NUV-ENHJU}	Broadband VUV-NIR ¹ Unwedged Code - {BB-VV-NR1W}	Broadband VUV-NIR ¹ Unwedged Code - {BB-VV-NR1U}	Broadband VIS-NIR ¹ Wedged Code - {BB-VS-NR1W}	Broadband VIS-NIR ¹ Unwedged Code - {BB-VS-NR1U}	VIS-NIR Enhanced ¹ Code - {VS-NR-ENH1W}	Bose-Einstein 780nm ¹ Code - {780nm}W
IDUS								
DU401A-BR-DD	CSR	CSR	O	O	O	O	S**	n/a
DU416A-LDC-DD	CSR	CSR	O	O	O	O	S**	n/a
DV416A-LDC-DD	CSR	CSR	O	O	O	O	S**	n/a
DU420A-BR-DD	CSR	CSR	O	O	O	O	S**	n/a
DU420A-BEX2-DD	CSR	CSR	S	O	O	O	O	n/a
DU401A-BVF	CSR	O	O	S	O	O	O	n/a
DU420A-BVF	CSR	O	O	S	O	O	O	n/a
DV401A-BVF	CSR	O	O	S	O	O	O	n/a
DV420A-BVF	CSR	O	O	S	O	O	O	n/a
DU401A-FI	n/a	n/a	O	S	O	O	O	n/a
DV401A-FI	n/a	n/a	O	S	O	O	O	n/a
DU420A-BU	O	O	O	S	O	O	CSR	n/a
DV420A-BU	O	O	O	S	O	O	CSR	n/a
DU420A-BU2	O	O	O	S	CSR	CSR	n/a	n/a
DV420A-BU2	O	O	O	S	CSR	CSR	n/a	n/a
DU420A-OE	CSR	O	O	S	O	O	O	n/a
DV420A-OE	CSR	O	O	S	O	O	O	n/a
DU490A-1.7	n/a	n/a	O	S	n/a	n/a	CSR	n/a
DU490A-2.2	n/a	n/a	O	S	n/a	n/a	CSR	n/a
DU491A-1.7	n/a	n/a	O	S	n/a	n/a	CSR	n/a
DU491A-2.2	n/a	n/a	O	S	n/a	n/a	CSR	n/a
DU492A-1.7	n/a	n/a	O	S	n/a	n/a	CSR	n/a
DU492A-2.2	n/a	n/a	O	S	n/a	n/a	CSR	n/a
IVAC								
DR-324B-FI-RES	n/a	n/a	O	S	n/a	n/a	n/a	n/a
DR-316B-LDC-DD-RES	CSR	CSR	O	O	O	O	S**	n/a
NEWTON								
DU920P-BR-DD	CSR	CSR	O	O	O	O	S**	CSR
DU920P-BEX2-DD	CSR	CSR	S	O	O	O	O	CSR
DU920P-UV-BR-DD	CSR	CSR	O	O	O	O	S**	CSR
DU920P-BU	O	O	O	S	O	O	CSR	CSR
DU940P-BU	O	O	O	S	O	O	CSR	CSR
DU920P-BU2	O	O	O	S	CSR	CSR	n/a	CSR
DU940P-BU2	O	O	O	S	CSR	CSR	n/a	CSR
DU920P-BVF	CSR	O	O	S	O	O	O	CSR
DU940P-BV	CSR	O	O	S	O	O	O	CSR
DU970P-BVF	CSR	O	O	S	O	O	O	CSR
DU971P-BV	CSR	O	O	S	O	O	O	CSR
DU920P-OE	CSR	O	O	S	O	O	O	CSR
DU940P-FI	n/a	n/a	O	S	O	O	O	CSR
DU970P-FI	n/a	n/a	O	S	O	O	O	CSR
DU971P-FI	n/a	n/a	O	S	O	O	O	CSR
DU940P-UV	CSR	O	O	S	O	O	O	CSR
DU970P-UV	CSR	O	O	S	O	O	O	CSR
DU971P-UV	CSR	O	O	S	O	O	O	CSR
DU970P-UVB	CSR	O	O	S	O	O	O	CSR
DU971P-UVB	CSR	O	O	S	O	O	O	CSR

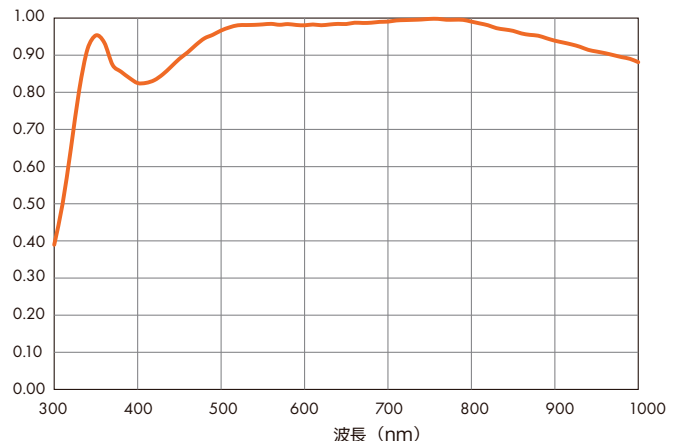
Table 2 part 1: Summary of the window options for each camera.

Notes: S: standard window offered, S**: standard window has 1° wedge and 49.5 mm diameter, O: options available, CSR: possible via CSR process, n/a: not applicable. Standard wedge is 0.5° unless specified otherwise. O^{SP}: Special option with wedge.

Continued on next page

→ Zyla, Neo, Marana
コーティング窓材
透過率特性 (S**)

トランスミッション



可搬型プラズマ分光装置

Mechelle

お問い合わせNo. AD11

プラズマ分光、LIBS、環境分析に最適

広い同時測定波長範囲と高波長分解能を両立した分光器

エシエル分光器「Mechelle」は、エシエルグレーティングと独自技術のダブルプリズムを搭載し、一度に広い波長域のスペクトル測定が可能な分光器で、特にプラズマ分光(LIBSなど)に最適です。

特別な光学設計により、高分解能と非常に低いクロストークを実現し、精度の高いデータを取得することができます。検出器はAndor製品のCCD検出器「DU934型」またはICCD検出器「DH334型」を使用し、付属のAndor Solisソフトウェアで制御します。波長校正も簡単で、校正後は温度補正機能によって高い波長精度を長期間維持します。また、ファイバー入力等のアクセサリも豊富です。

特長

- 200 ~ 975nmの領域を同時に高分解能で分光
- エシエル分光器としては明るいF値 F/7
- 特殊光学系により低クロストーク
- 簡単な波長校正と自動温度補正機能
- 検出器の取り外しが可能
- Andor Solis ソフトウェアで簡単に操作
- ライブラリによる元素の同定が容易
- 持ち運びできるコンパクト・堅牢設計

用途

- LIBSなどの各種プラズマ分光
- 環境分析など



→ 広い波長範囲、高波長分解能

エシエル分光器 Mechelle は、検出波長領域 200 ~ 975nm と広範囲であるにもかかわらず、波長分解能は $\lambda / 5000$ と非常に高分解能で、例えば、波長 200nm では分解能 0.04nm、500nm で 0.1nm です。このような高分解能、広波長域が実現できる理由は、エシエルグレーティングとダブルプリズムによって得られるスペクトルイメージが、右図のような複数の多次光が高さ方向に分離されたイメージになるからです。このスペクトルイメージから各次数光をソフトウェアが結合して 200 ~ 975nm のスペクトルを表示します。

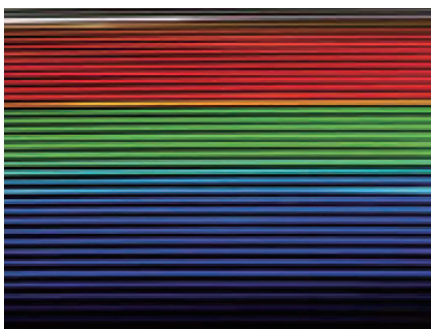
右図のように各次数のスペクトルは非常に密に並んでいるためクロストークが心配になりますが、Mechelle は独自のダブルプリズムを搭載し、各次数のスペクトルライン間隔は常に一定のため、クロストークは最小限に抑えられています。

→ CCD、ICCDから選択可能

Andor 製品の CCD 検出器 iKon-M (DU934) または ICCD 検出器 iStar (DH334) を選択できます。ミリ秒以下の瞬間現象を捉える場合はゲーティングができる iStar を選択します。測定時間に制限がない場合は、高感度、高分解能な iKon-M を選択します。

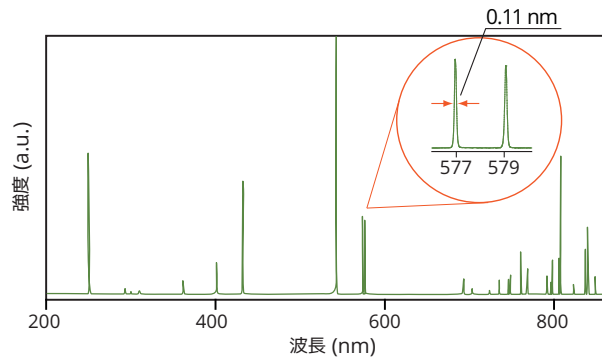
→ 簡単な波長校正

波長校正は水銀 - アルゴンランプでおこないます。スペクトルイメージを測定したあと、所定の指示に従って波長校正をおこないます。また、自動温度補正機能付で、長期間にわたって優れた安定性を示します。

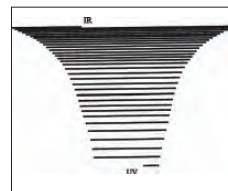
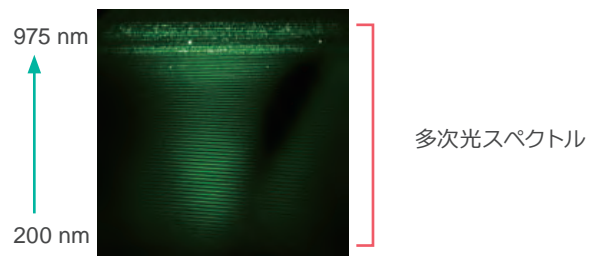


スペクトルイメージ

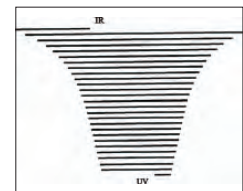
■ 水銀ランプ測定例



■ スペクトルイメージ



通常のプリズムによる
スペクトルイメージ



Mechelle による
スペクトルイメージ

仕様 | Mechelle

型名	ME 5000
デザイン仕様	エシエル分光器
検出波長域	200 ~ 975 nm
焦点距離	195 mm
F 値	F/7
分解能	$\lambda / \Delta \lambda = 6000$
逆線分散	$\lambda / 16400$ (nm/pixel) $\lambda / 213.2$ (nm/mm)
チャンネル高さ	5、3 または 1 pixel (選択可)
チャンネル幅	1 pixel
クロストーク	< 0.01 (@ 50 × 25 μ m slit)
迷光	0.00015 (@ 633 nm laser line)
水平精度	0.81
垂直精度	1.66
寸法 (CCD 含む)	598 × 233.5 × 160.0 mm

高感度低ノイズ分光器

Shamrock / Kymera

お問い合わせ No. AD10

ユーザーフレンドリーな高機能分光器

顕微分光、ラマン、PL、プラズマ、燃焼などに最適

「Shamrock,Kymera」は、同社の高感度検出器で高度な分光測定を容易に行うために開発されたツェルニターナタイプの分光器です。同時に測定する波長レンジや波長分解能に合わせて、焦点距離が 16 cm, 19 cm, 32 cm, 50 cm, 75 cm の 5 タイプからお選びいただけます。

制御は全て Andor Solis ソフトウェアから検出器と同一画面で行えます。



Kymera 328i

特長

- 焦点距離 163mm、193mm、328mm、500mm、750mm の 5 モデル
- キャリブレーション、グレーティング選択を含め、ソフトウェアから完全制御 (SR-163 は手動制御)
- USB 2.0 インターフェース
- グレーティング 3 枚同時搭載。最大 9 枚登録可能
(Kymera-328i は 4 枚同時搭載、SR-193i は 2 枚同時搭載、SR-163 は 1 枚搭載)
- 銀コーティングオプションあり

→ 微弱光分光、高繰返し分光に最適

Andor 製品の高感度検出器を取付けて微弱な光を測定します。

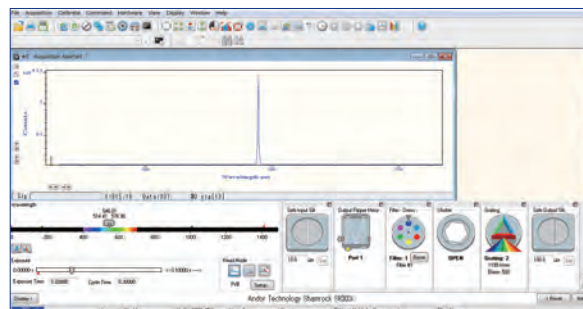
用途に合わせて CCD、EMCCD、ICCD といった検出器を取付けます。

出射ポートを 2 箇所にする事で、波長レンジの異なる検出器を付けられます。(SR163 は 1 ポートのみ)

→ ユーザーフレンドリーな操作画面 (Kymera 193i, Kymera 328i, SR-500i, SR-750)

Andor Solis ソフトウェアでの制御はわかり易いグラフィック&ワンクリック 操作のため簡単に分光器のパラメータを設定することができます。また、検出器と同一画面のため、検出器を動作させたまま グレーティングの中心波長の制御等を行えます。

直感的に操作できるので、わずかな時間で操作方法を習得できます。利用者の多い研究室等には最適です。



→ 広い波長範囲を高分解能で測定！
スキヤニング機能を搭載

マルチチャンネル検出器による測定は、中心波長を掃引することなく分光スペクトルを測定できる利点がありますが、高い波長分解能が必要な場合は測定できる波長範囲が狭くなる問題がありました。しかし、このShamrockでは、従来難しいとされていたグレーティングの中心波長を変えながら複数波長範囲のスペクトルを測定し、繋ぎ合わせるスキヤニングが可能です。この機能により、広い波長範囲を高波長分解能で取り込むことが可能です。

→ ファイバー入射にも対応

分光器への入射方法は、スリットへのダイレクト入射だけではなくファイバー入射にも対応しています。一般的な単芯ファイバー、光量を稼ぐためのバンドルファイバーをはじめ、多分岐バンドルファイバーによるマルチトラック分光用ファイバーも用意できます。

→ モデルラインナップ



SR-163

Kymera 193i

SR-750

仕様 | Shamrock, Kymera

型名	Shamrock 163	Kymera 193i	Kymera 328i	shamrock 500i	shamrock 750
デザイン仕様	ツェルニターナ型分光器	ツェルニターナ型イメージング分光器		ツェルニターナ型分光器	ツェルニターナ型イメージング分光器
焦点距離	163 mm	193 mm	328 mm	500 mm	750 mm
F 値	F/3.6	F/3.6	F/4.1	F/6.5	F/9.7
逆線分散*	4.22 nm/mm	3.53 nm/mm	2.19 nm/mm	1.44 nm/mm	1.01 nm/mm
入射ポート数	1	1	1 (オプションで2ポート可能)	1 (オプションで2ポート可能)	
出射ポート数	1	1 (オプションで2ポート可能)			
スリット	10 μm ~ 3 mm	10 μm ~ 2.5 mm			
グレーティング搭載枚数	1 枚	2 枚	4 枚	3 枚 (最大 9 枚登録可能)	
寸法 (mm)	179.0 × 96.5 × 218	255 × 233.5 × 210	326.1 × 396.6 × 232.1	594.1 × 323 × 206.5	837.3 × 373 × 213.5
重量	3.5 kg	7.5 kg	18 kg	25 kg	35 kg
インターフェイス	なし	USB2.0			
メカニカルスキャンレンジ	-	0 ~ 1390 nm	0 ~ 1410 nm	0 ~ 1415 nm	0 ~ 1430 nm
波長分解能	0.25 nm	0.21 nm	0.07 nm	0.06 nm	0.04 nm

* グレーティング 1200 G/mm、スリット 10 μm、CCD ピクセルサイズ 13.5 μm、波長 500 nm

■ SR-500i グレーティング表

型名	刻線数 (G/mm)	ブレード (nm)	逆線分散 (nm/mm) *1	バンドパス (nm) *2	波長分解能 (nm) *1	ピーク 反射効率 (%)	最長推奨 波長 (nm)	機械的限界 波長 (nm)
SR5-GRT-0150-0300	150	300	12.96	358	0.53	72	6915	11310
SR5-GRT-0150-0500		500	12.91	357	0.52	73		
SR5-GRT-0150-0800		800	12.83	355	0.52	80		
SR5-GRT-0150-1250		1250	12.69	351	0.51	84		
SR5-GRT-0150-2000		2000	12.43	344	0.50	88		
SR5-GRT-0300-0300	300	300	6.44	178	0.26	88	3460	5655
SR5-GRT-0300-0500		500	6.38	177	0.26	81		
SR5-GRT-0300-1000		1000	6.20	172	0.25	72		
SR5-GRT-0300-1200		1200	6.14	170	0.25	92		
SR5-GRT-0300-1700		1700	5.92	164	0.24	89		
SR5-GRT-0600-0300	600	300	3.18	88	0.13	84	1730	2830
SR5-GRT-0600-0500		500	3.11	86	0.13	72		
SR5-GRT-0600-1000		1000	2.88	80	0.12	72		
SR5-GRT-0600-1200		1200	2.77	77	0.11	88		
SR5-GRT-0600-1900		1900	2.24	62	0.09	88		
SR5-GRT-1200-0300	1200	300	1.54	42	0.06	72	865	1415
SR5-GRT-1200-0500		500	1.44	40	0.06	81		
SR5-GRT-1200-1000		1000	1.07	30	0.05	69		
SR5-GRT-1200-EH		Holographic	1.44	40	0.06	81		
SR5-GRT-1800-DH	1800	Holographic	1.00	28	0.04	62	575	945
SR5-GRT-1800-FH		Holographic	0.93	26	0.04	70		
SR5-GRT-2400-0300	2400	300	0.69	19	0.03	68	435	705
SR5-GRT-2400-BH		Holographic	0.74	20	0.03	68		
SR5-GRT-2400-GH		Holographic	0.62	17	0.03	73		

*1. スリット幅 10 μm, CCD 素子サイズ 13.5 μm で 546 nm の光を入射した場合 (2400 L/mm のグレーティングは 435 nm の光を入射)

*2. 幅 27.6 mm の CCD で測定する場合

■ SR-750 グレーティング表

型名	刻線数 (G/mm)	ブレース (nm)	逆線分散 (nm/mm) *1	バンドパス (nm) *2	波長分解能 (nm) *1	ピーク 反射効率 (%)	最長推奨 波長 (nm)	機械的限界 波長 (nm)
SR7-GRT-0150-0300	150	300	8.78	243	0.36	72	6995	11440
SR7-GRT-0150-0500		500	8.76	242	0.35	73		
SR7-GRT-0150-0800		800	8.72	241	0.35	80		
SR7-GRT-0150-1250		1250	8.66	240	0.35	84		
SR7-GRT-0150-2000		2000	8.53	236	0.35	88		
SR7-GRT-0300-0300	300	300	4.38	121	0.18	88	3500	5720
SR7-GRT-0300-0500		500	4.35	120	0.18	81		
SR7-GRT-0300-1000		1000	4.27	118	0.17	72		
SR7-GRT-0300-1200		1200	4.23	117	0.17	92		
SR7-GRT-0300-1700		1700	4.11	114	0.17	89		
SR7-GRT-0600-0300	600	300	2.17	60	0.09	84	1750	2860
SR7-GRT-0600-0500		500	2.13	59	0.09	72		
SR7-GRT-0600-1000		1000	2.01	56	0.08	72		
SR7-GRT-0600-1200		1200	1.95	54	0.08	88		
SR7-GRT-0600-1900		1900	1.64	45	0.07	88		
SR7-GRT-1200-0300	1200	300	1.06	29	0.04	72	875	1430
SR7-GRT-1200-0500		500	1.01	28	0.04	81		
SR7-GRT-1200-1000		1000	0.79	22	0.03	69		
SR7-GRT-1200-EH		Holographic	1.00	28	0.04	81		
SR7-GRT-1800-DH	1800	Holographic	0.69	19	0.03	62	585	955
SR7-GRT-1800-FH		Holographic	0.66	18	0.03	70		
SR7-GRT-2400-0300	2400	300	0.49	13	0.02	68	435	715
SR7-GRT-2400-BH		Holographic	0.51	14	0.02	68		
SR7-GRT-2400-GH		Holographic	0.45	12	0.02	73		

*1. スリット幅 10 μm 、CCD 素子サイズ 13.5 μm で 546 nm の光を入射した場合 (2400 L/mm のグレーティングは 435 nm の光を入射)

*2. 幅 27.6 mm の CCD で測定する場合

■ SR-193i グレーティング表

型名	刻線数 (G/mm)	ブレース (nm)	逆線分散 (nm/mm) *1	バンドパス (nm) *2	波長分解能 (nm) *1	ピーク 反射効率 (%)	最長推奨 波長 (nm)	機械的限界 波長 (nm)
SR2-GRT-0150-0300	150	300	32.80	907	1.97	72	6820	11150
SR2-GRT-0150-0500		500	32.63	902	1.96	73		
SR2-GRT-0150-0800		800	32.35	894	1.94	80		
SR2-GRT-0150-1250		1250	31.90	882	1.91	84		
SR2-GRT-0150-2000		2000	31.07	859	1.86	88		
SR2-GRT-0300-0300	300	300	16.27	450	0.98	88	3410	5575
SR2-GRT-0300-0500		500	16.08	445	0.96	81		
SR2-GRT-0300-1000		1000	15.53	429	0.93	72		
SR2-GRT-0300-1200		1200	15.29	423	0.92	92		
SR2-GRT-0300-1700		1700	14.59	403	0.88	89		
SR2-GRT-0600-0300	600	300	7.99	221	0.48	84	1705	2790
SR2-GRT-0600-0500		500	7.77	215	0.47	72		
SR2-GRT-0600-1000		1000	7.06	195	0.42	72		
SR2-GRT-0600-1200		1200	6.72	186	0.40	88		
SR2-GRT-0600-1900		1900	5.17	143	0.31	88		
SR2-GRT-0830-0820	830	820	4.98	138	0.30	87	1230	2015
SR2-GRT-0830-1200		1200	4.17	115	0.25	83		
SR2-GRT-1200-0300	1200	300	3.82	106	0.23	72	850	1390
SR2-GRT-1200-0500		500	3.53	98	0.21	81		
SR2-GRT-1200-1000		1000	2.45	68	0.15	69		
SR2-GRT-1200-EH		Holographic	3.53	98	0.21	81		
SR2-GRT-1800-DH	1800	Holographic	2.48	69	0.15	70	570	930
SR2-GRT-1800-FH		Holographic	2.28	63	0.14	62		
SR2-GRT-2400-0300	2400	300	1.68	46	0.10	68	425	695
SR2-GRT-2400-BH		Holographic	1.81	50	0.11	68		
SR2-GRT-2400-GH		Holographic	1.48	41	0.09	73		

*1. スリット幅 10 μm、CCD 素子サイズ 13.5 μm で 546 nm の光を入射した場合 (2400 L/mm のグレーティングは 435 nm の光を入射)

*2. 幅 27.6 mm の CCD で測定する場合

■ Kymera 328i グレーティング表

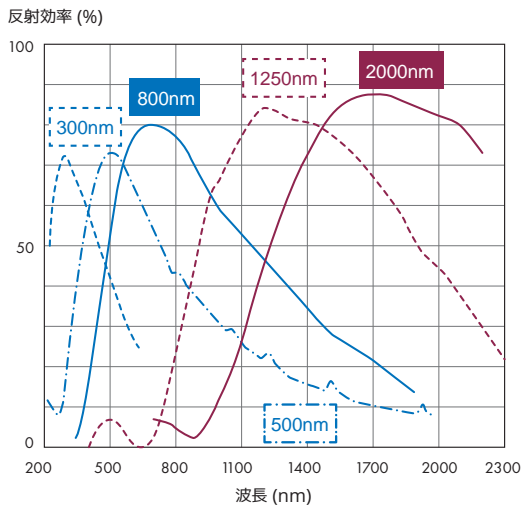
型名	刻線数 (G/mm)	ブレイズ (nm)	逆線分散 (nm/mm) *1	バンドパス (nm) *2	波長分解能 (nm) *1	ピーク 反射効率 (%)	最長推奨 波長 (nm)	機械的限界 波長 (nm)
SR-GRT-0150-0300	150	300	19.70	545	0.89 ~ 0.62	72	6820	—
SR-GRT-0150-0500	150	500	19.60	542	0.88 ~ 0.62	73		
SR-GRT-0150-0800	150	800	19.50	539	0.88 ~ 0.62	80		
SR-GRT-0150-1250	150	1250	19.30	534	0.87 ~ 0.61	84		
SR-GRT-0150-2000	150	2000	18.90	523	0.85 ~ 0.60	88		
SR-GRT-0300-0300	300	300	9.80	271	0.44 ~ 0.31	88	3410	
SR-GRT-0300-0500	300	500	9.71	268	0.44 ~ 0.31	81		
SR-GRT-0300-1000	300	1000	9.46	262	0.43 ~ 0.30	72		
SR-GRT-0300-1200	300	1200	9.34	258	0.42 ~ 0.29	92		
SR-GRT-0300-1700	300	1700	9.00	249	0.41 ~ 0.29	89		
SR-GRT-0600-0300	600	300	4.83	134	0.22 ~ 0.15	84	1705	
SR-GRT-0600-0500	600	500	4.73	131	0.21 ~ 0.15	72		
SR-GRT-0600-1000	600	1000	4.38	121	0.20 ~ 0.14	72		
SR-GRT-0600-1200	600	1200	4.20	116	0.19 ~ 0.13	88		
SR-GRT-0600-1900	600	1900 (@ 1600)	3.39 3.78	94 105	0.15 ~ 0.11 0.17 ~ 0.12	88		
SR-GRT-0830-0820	830	820	3.08	85	0.14 ~ 0.10	87	1230	
SR-GRT-0830-1200	830	1200	2.68	74	0.12 ~ 0.08	83		
SR-GRT-1200-0300	1200	300	2.33	64	0.10 ~ 0.07	72	850	
SR-GRT-1200-0500	1200	500	2.19	61	0.10 ~ 0.07	81		
SR-GRT-1200-1000	1200	1000	1.62	45	0.07 ~ 0.05	69		
		(@ 800)	1.89	52	0.09 ~ 0.06	69		
SR-GRT-1200-EH*	1200	Holographic (500 nm peak)	2.19	61	0.10 ~ 0.07	81		
SR-GRT-1800-DH	1800	Holographic (250 nm peak)	1.30	36	0.06 ~ 0.04	70	570	
SR-GRT-1800-FH	1800	Holographic (380 nm peak)	1.52	42	0.07 ~ 0.05	62		
SR-GRT-2400-0300	2400	300	1.05	29	0.05 ~ 0.04	68	425	
SR-GRT-2400-BH	2400	Holographic (220 nm peak)	1.12	31	0.05 ~ 0.04	68		
SR-GRT-2400-GH	2400	Holographic (400 nm peak)	0.95	26	0.04 ~ 0.03	73		

* 1. スリット幅 10 μm、CCD素子サイズ 13.5 μm で 546 nm の光を入射した場合 (2400 L/mm のグレーティングは 435 nm の光を入射)

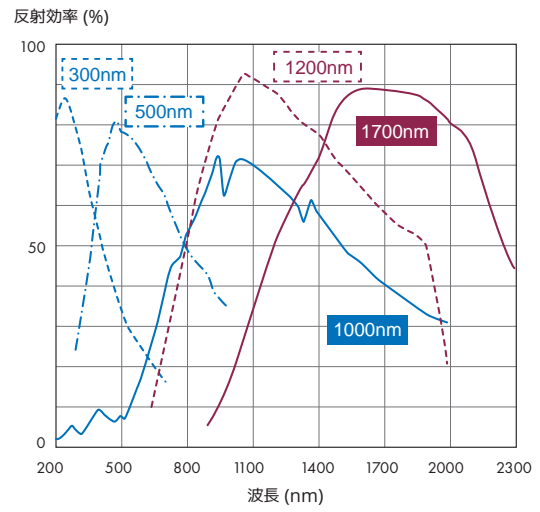
* 2. 幅 27.6 mm の CCD で測定する場合

→ グレーティング反射効率曲線

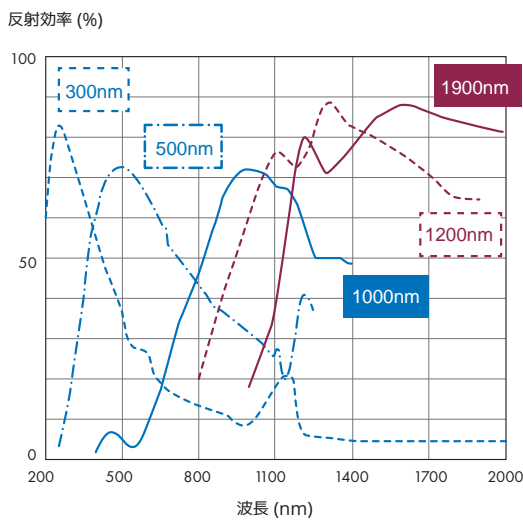
150 G/mm-Ruled



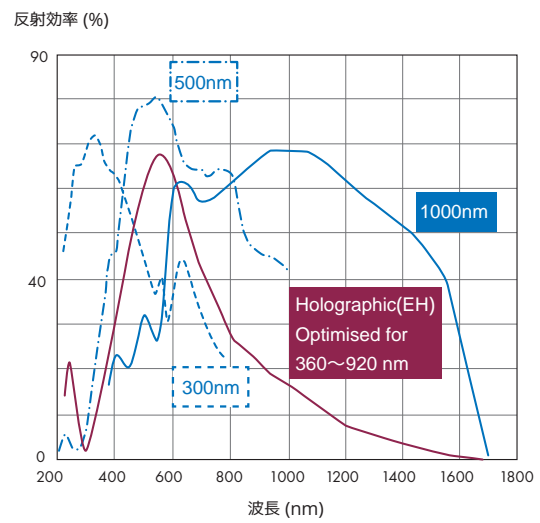
300 G/mm-Ruled



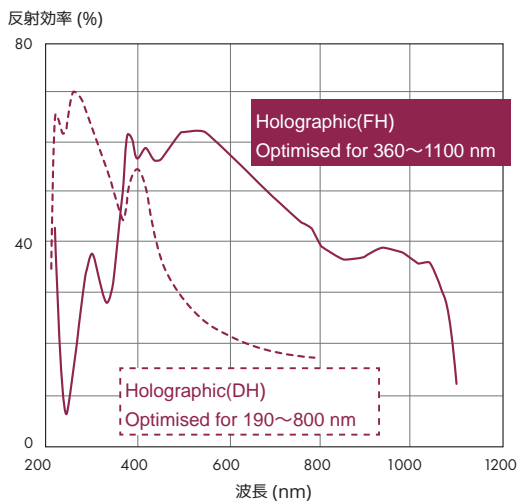
600 G/mm-Ruled



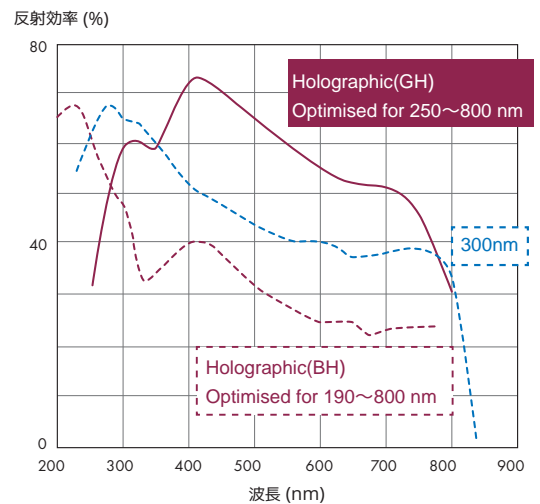
1200 G/mm-Ruled&Holographic



1800 G/mm-Holographic



2400 G/mm-Ruled&Holographic



用途に最適な特注ソフトウェアの開発も可能

Andor Solis -ソフトウェア-



✓ 操作性抜群の多機能ソフトウェアから
全自動&完全 PC 制御、フル GUI 機能を搭載

✓ 用途に最適な特注ソフトウェアの開発可能

ソフトウェア「Andor Solis」は、分光・イメージデータ取得において、さまざまなモードと使い易い機能で高度な測定を容易に行えます。また、Andor BASIC 言語をつかうことにより、データ取得方法やデータの表示、更に保存に関するプログラムを組むことができます。

1 ユーザーフレンドリーな操作画面

SR-193i、Kymera 328i、SR-500i、SR-750 では Andor Solis ソフトウェアでの完全制御になります。この Solis ソフトウェアは、同社製検出器と同じ制御画面での操作が可能で、しかもわかり易いグラフィック・ワンクリック操作なので簡単にパラメータを設定することができます。

2 スキャンング機能

このシリーズでは、従来のマルチチャンネル検出器では難しいとされる、測定しながらグレーティングの中心波長を変えていく「スキャンング」が可能です。この機能と刻線数の細かいグレーティングを使用することで、広い波長範囲を高分解能で取り込むことが可能です。

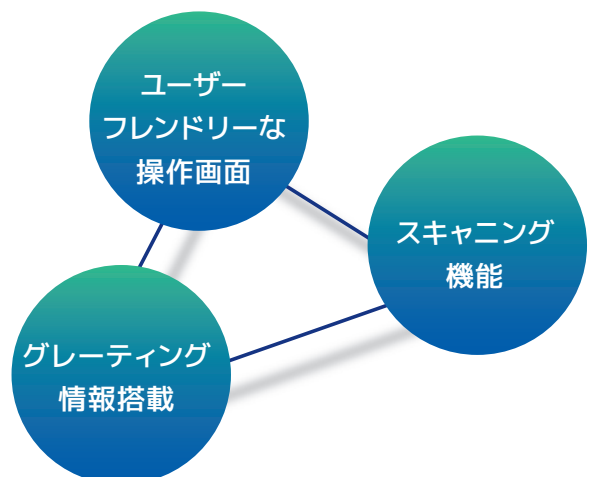
3 グレーティング情報搭載

分光器本体へのグレーティングの同時搭載は最大 3 枚 (Kymera 328i は最大 4 枚まで) 可能です。

SR500i・SR750 では、分光器本体のメモリへ 1~3 点までターゲットの登録が行えます。

それぞれのターゲットにグレーティングを 3 枚まで搭載可能、それにより最大 9 枚のグレーティング情報をソフト上へ登録することができます。

ターゲットは容易に取り外し・交換が可能です。



→ 豊富な機能

- リアルタイムデータ表示
- 自動データ較正
- 同一ソフトでスペクトル・イメージデータ取得可能
- 分光器操作 (グレーティング制御、波長校正)
- シャッター & ゲートコントロール
- 多機能プログラミング言語 (Andor Basic) 内蔵
- リアルタイムでゲイン・露光時間コントロール
- データの四則演算
- ライブラリ機能
- 部分読出し機能
- タイムスタンプ機能

→ データ収集

■ シングルショット (Single Scan)

データを 1 枚だけとり、そのまま保存します。

■ リアルタイム表示 (Real Time)

連続して取得したデータを流し続けます。保存は検出を止めた最後の 1 枚のみ可能です。
主にデータ取得前の調整用に用います。

■ ソフトウェア積算 (Accumulate)

CCD で取得した複数のデータをソフト上で自動積算します。

■ 時間分解測定 (Kinetic Series)

露光時間・積算回数・取得枚数・待受け時間を設定することで、連続したデータを取ることができます。取得データ量は通常 PC のメモリーにありますが、Spool という新機能を使えば直接 PC のハードディスクに書き込めるので大量のデータの連続取得できます。

■ 中速ストリーク (Fast Kinetics)

マイクロ秒オーダーでスペクトルを取得するモードです。CCD センサーの上から数ライン分のみ光をあて、チップの残りの部分をメモリーとして使用します。

→ ビンニング

ビンニングはいくつかの画素を一つの画素に見立てて読み出すモードのことです。ビンニングすると、読み出す画素数が少なくなるため、フレームレートが早くなります。

また、複数画素に蓄積された電荷を一度に読出すため、微弱光の測定に向いています。

用途に合わせて分光・イメージの選択や、どの部分の積算（ビンニング）を行うかを設定することができます。

■ Full Vertical Binning (FVB)

CCD センサーの縦方向の素子の電荷を全て積算するモードです。

この電荷の大小が信号の強弱として表され、ソフトウェアでスペクトルとして表示されます。

多くの分光測定において、波長分解能（横方向の解像度）は必要ですが、縦方向の解像度は必要ではありません。

そのため、分光測定で CCD を使用する場合、縦の画素を全てビンニングする FVB (Full Vertical Binning) で使用します。

FVB は、一度に縦方向に電荷を転送してから 1 画素ずつ電荷を読み出します。例えば、1024 × 256 画素の CCD の場合、1024 × 1 画素のラインセンサーの様になります。

Crop モードは、ラインセンサーのように CCD が動作する機能です。受光部の下段を残して上部を遮光し、遮光部分を無視して使用します。露光した部分だけ水平転送部に電荷を転送し、電荷を読み出します。この動作を連続して繰り返すことで FVB よりも高フレームレートで、かつ大量の測定が可能になります。

■ Multi Track

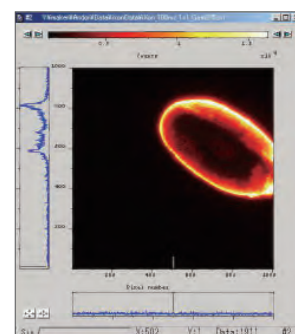
FVB のように高さ方向の電荷を全て積算するのではなく、指定した高さと幅内のラインおよびトラック数における電荷のみを積算するモードです。これにより、CCD センサーの上下端など通常分光された光が当たらない部分のデータを捨て、ノイズを押さえます。また、この機能を使うことにより、ファイバーなどによる多点測光が可能です。

■ Image

画像を取り込みます。画像の反転やビンニングも可能です。

画像にカーソルを合わせれば、その点における強度の他、

X,Y 方向の強度曲線が表示されます。



→ crop モード

Crop モードは、ラインセンサーのように CCD が動作する機能です。

受光部の下段を残して上部を遮光し、遮光部分を無視して使用します。露光した部分だけ水平転送部に電荷を転送し、電荷を読み出します。この動作を連続して繰り返すことで FVB よりも高フレームレートで、かつ大量の測定が可能になります。

例えば、20rows は 20 行の事で、CCD のセンサーが 1024×255 の素子の配列の場合、そのうちの 20 行分を使った場合の速度です。

→ フレームレート

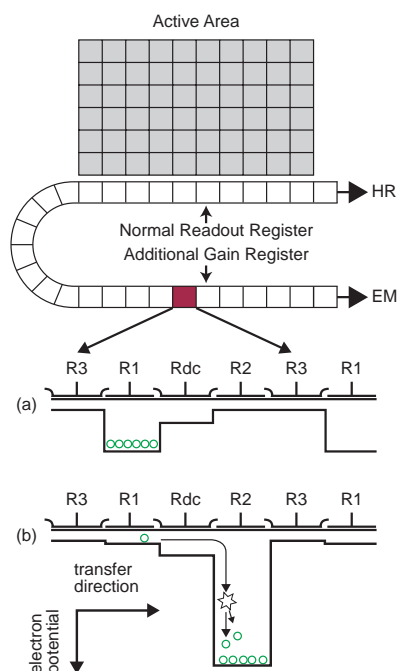
動画において、単位時間あたりに処理させるフレーム数（静止画像数、コマ数）の事です。

通常、1 秒あたりの数値で表しますが分光の場合は単純に 1 秒間辺りに処理（測定）

出来る数と思っていただけたら良いです。

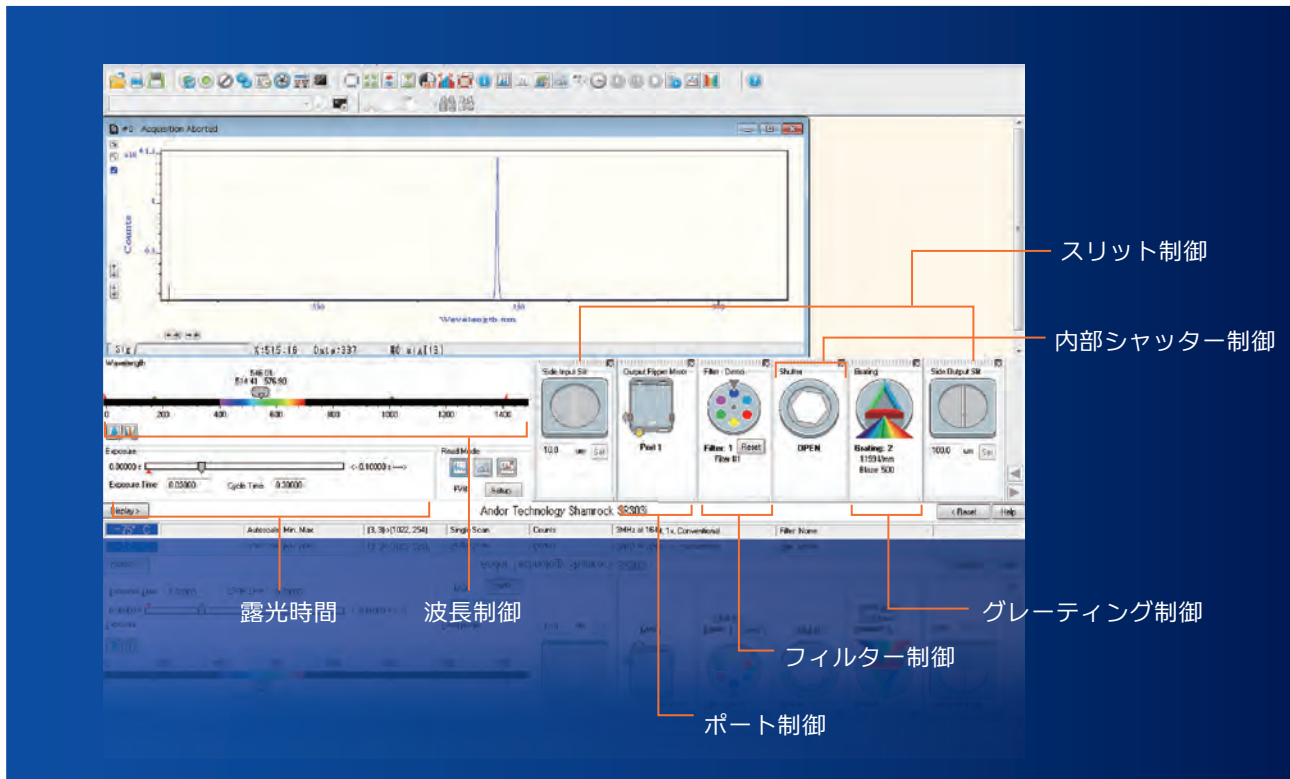
→ 電子増倍機能 EMCCD

EMCCD とは、Electron Multiplying CCD から頭文字を採った言葉です。右図は、EMCCD 内の Gain register における電子増倍の仕組みを図に表したものです。チップ上で電子増倍することで信号強度を高める画期的な CCD センサーであり、最大 1000 倍まで信号強度を上げることで、ノイズに埋もれがちな微弱光を短時間で測定します。寿命の短い光を対象とする場合や高速で微弱光を取り込む場合に有効です。

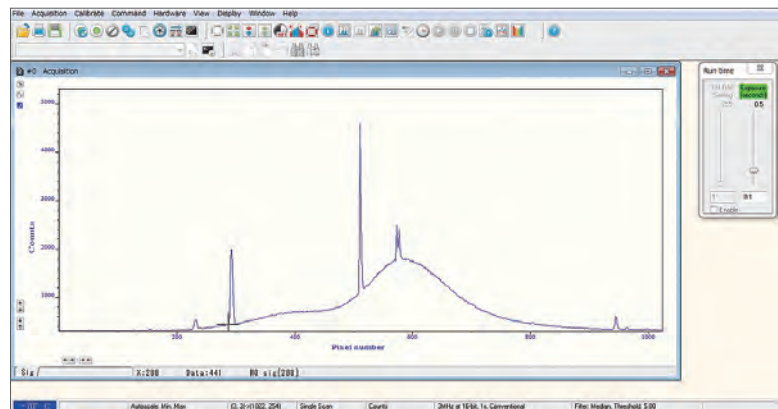


EMCCD 内の Gain register における
電子増倍のしくみ

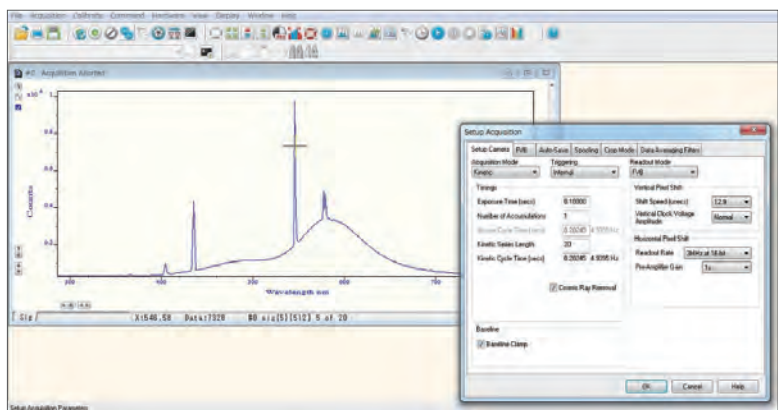
➡ ソフトウェア – Andor Solis – 制御画面



■ メイン画面



■ パラメータ設定メニュー

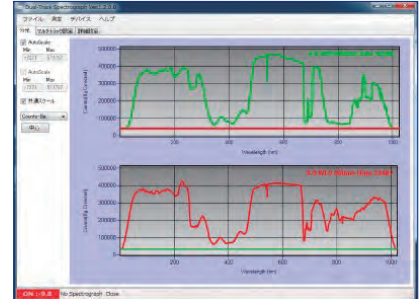


➔ 特注ソフトウェアの開発

東京インスツルメンツは、用途に最適な特注ソフトウェアの開発をおこなっています。

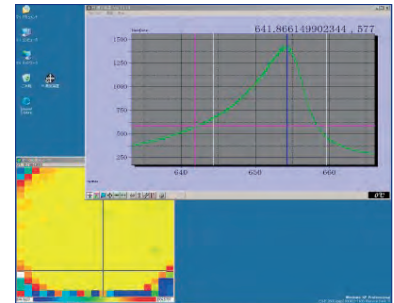
■ デュアルトラック分光ソフトウェア

Andor 製品のICCD 検出器 (iStar) と SOL Instrument 社製デュアルトラック分光器 を組み合わせて 2 波長同時 LIBS、高分解能と広帯域の同時計測がおこなえます。



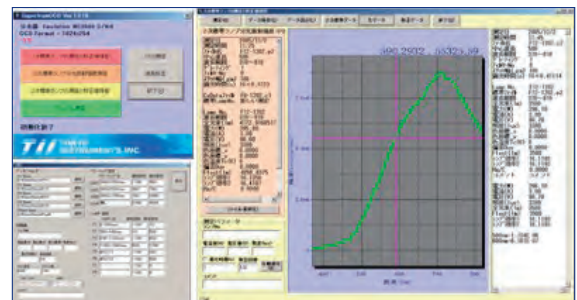
■ PL 測定ソフトウェア

Andor 製品の CCD 検出器 (Newton) と Shamrock 分光器 を組み合わせて PL マッピング計測がおこなえます。



■ 分光放射強度測定ソフトウェア

Andor 製品の CCD 検出器と分光器を組み合わせ光源評価がおこなえます。



➔ アクセサリ

Andor 製品は検出器や分光器の能力を発揮させる為に、さまざまなアクセサリを取り揃えています。

■ 分光器取付け用フランジ

CCD や ICCD 検出器を分光器に取り付ける際には、それぞれの分光器に合わせたフランジが必要です。各社分光器取付け用フランジを用意していますので、お手持ちの分光器への取り付けが容易です。



■ カメラレンズアダプター

イメージ測定を行う際には C マウント、F マウントといった規格にあうカメラレンズアダプターが必要になります。お手持ちのカメラレンズの規格に合うアダプターを提供しています。

Memo

Memo



東京インスツルメンツ
TOKYO INSTRUMENTS

本社：〒134-0088 東京都江戸川区西葛西6-18-14 T.I.ビル ☎03-3686-4711
大阪営業所：〒532-0003 大阪市淀川区宮原4-1-46 新大阪北ビル ☎06-6393-7411
🌐 <https://www.tokyoinst.co.jp>
✉ sales@tokyoinst.co.jp

TII Group Company — グローバルにネットワークを広げ、最先端の科学をお客様に提供 —



超高真空・極低温走査型プローブ顕微鏡、
高速分光測定装置、クライオスタット



Nd:YAGレーザー、Ti:Sレーザー、
OPOレーザー



Enviro ESCA (準大気圧XPS)、
ARPESなど

- 本カタログに記載されている内容は、改良のため予告無く変更する場合があります。(製品の仕様、性能、価格などはカタログ発行当時のものです)
- 本カタログに記載されている内容の一部または全部を無断で転載することは禁止されています。
- 本カタログに記載されているメーカー名、製品名などは各社の商標または登録商標です。

No.C-ADSO-4301A.230209