

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。



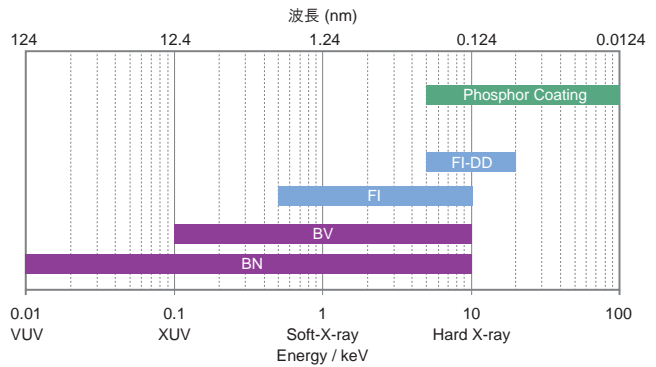
➔ X線用 CCD の各タイプにおける検出波長領域

■ 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



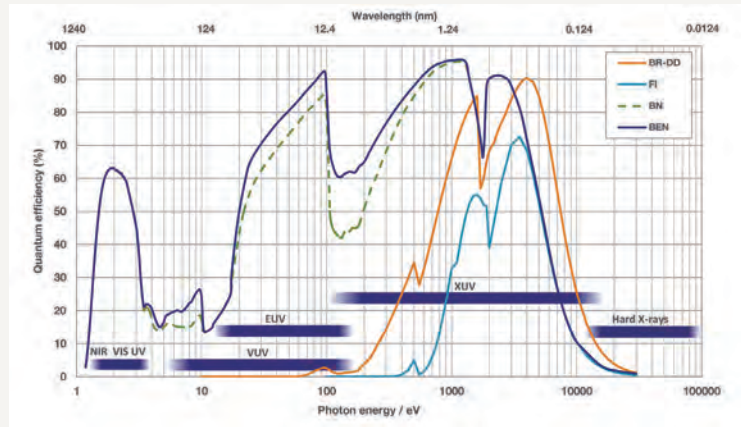
iKon-L



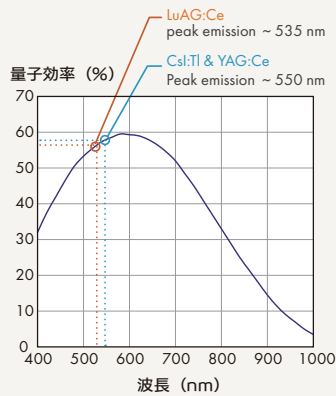
Zyla 5.5 HF



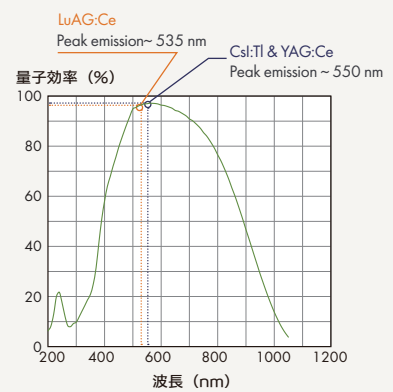
■ DO タイプ



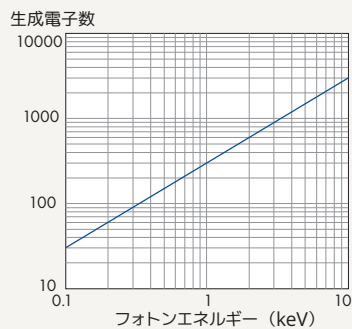
■ Zyla5.5HF (Zyla5.5x-FO)



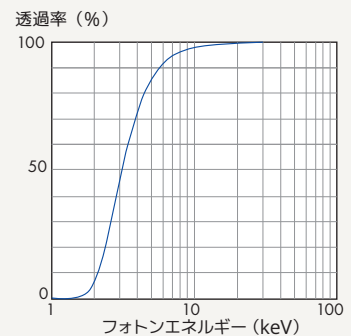
■ iKon-L-HF (DF936N-FB)



■ 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
センサータイプ	CCD	sCMOS
素子数	2048 × 2048	2560 × 2160
素子サイズ	13.5 × 13.5 μm	6.5 × 6.5 μm
検出面積	27.6 × 27.6 mm	16.6 × 14.0 mm
読出しノイズ (rms, 代表値)	35 e ⁻ (@ 5 MHz)	1.2 e ⁻
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

タイプ	シンチレーター種類	分解能	エネルギーレンジ
分解能重視 タイプ	YAG : Ce 20 μm 厚	> 30 lp/mm	2 ~ 100 keV
	LuAG : Ce 20 μm 厚	> 30 lp/mm	10 ~ 100 keV
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
	LuAg : Ce 70 μm 厚	~ 20 lp/mm	10 ~ 100 keV
スループット 重視タイプ	CsI : TI 150 μm 厚	~ 10 lp/mm	10 ~ 100 keV

* 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。

