

高解像度 X線イメージングシステム



▲ M11427-44 + ORCA®-Flash4.0 V3

高解像度X線イメージングシステムは、シンクロトロン放射光施設でのX線イメージングのアプリケーション用に設計されており、イメージングユニットM11427シリーズとデジタルCMOSカメラの組み合わせから構成されています。独自の間接型X線撮影機構を採用し、さまざまなタイプのカメラを組み合わせることでリアルタイムX線撮影が可能です。

本システムのイメージングユニットは、X線による検出器へのダメージの低減を考慮した光学設計を採用しているため、放射光施設などの高出力X線ビームを用いたイメージングに対応しています。

デジタルCMOSカメラは用途に応じて、感度や解像度、読み出し速度など、4タイプから選択が可能です。また、専用のカメラ装着機構により、簡単に交換が行えます。

特長

- 耐X線設計
- 高分解能
- 各種蛍光体の交換が可能
- フォーカスのリモート調整が可能
- カメラの交換が容易
- 高耐久性単結晶蛍光面 (AA51 用オプション)

用途

- シンクロトロンイメージング
- X線ビーム・アライメント
- X線CT
- X線顕微鏡
- X線トポグラフィ
- XAFS

イメージングユニットラインアップ

顕微タイプ

M11427-57B、-57S、-58B、-58S AA51

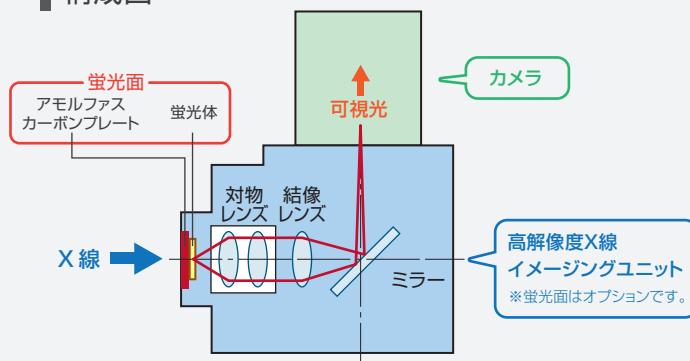
●空間分解能: 1 μm 以下

※蛍光面は付属しておりません。オプションより選択して下さい。

構成図



高解像度X線イメージングユニット AA51



■ 蛍光面仕様 (オプション)

従来よりもはるかに高いX線フラックス密度でのイメージングを実現する高耐久性単結晶蛍光面 (直接接合タイプ) を用意しています。

接合方法	型名	蛍光体材料	ピーク波長	蛍光減衰時間	蛍光体厚
①直接接合	A15150-LU010DB	LuAG ($\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12} : \text{Ce}^+$)	535 nm	70 ns	10 μm
	A15150-LU050DB				50 μm
	A15150-LU100DB				100 μm
	A15150-GA010DB	GAGG ($\text{Gd}_3\text{Al}_2\text{Ga}_3\text{O}_{12} : \text{Ce}^+$)	520 nm	92 ns	10 μm
	A15150-GA050DB				50 μm
	A15150-GA100DB				100 μm
②接着剤接合	A15150-LU010GB	LuAG ($\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{13} : \text{Ce}^+$)	535 nm	70 ns	10 μm
	A15150-LU050GB				50 μm
	A15150-LU100GB				100 μm
	A15150-GA010GB	GAGG ($\text{Gd}_3\text{Al}_2\text{Ga}_3\text{O}_{13} : \text{Ce}^+$)	520 nm	92 ns	10 μm
	A15150-GA050GB				50 μm
	A15150-GA100GB				100 μm
①・② 共通項目					
蛍光面サイズ	直径	15 mm			
	有効径	10 mm			
蛍光面母材	材料	アモルファスカーボン			
	直径×厚さ	20 mm×1 mm			
スペーシング	材料	黒色プラスチック			
	外径×内径×厚さ	20 mm×16 mm×2 mm			

次ページにて紹介しています。



高耐久性単結晶蛍光面

大面積タイプ

M11427-43、-44 AA41

●空間分解能: 約 10 μm

●蛍光体有効径: 16 mm

M11427-62 AA60

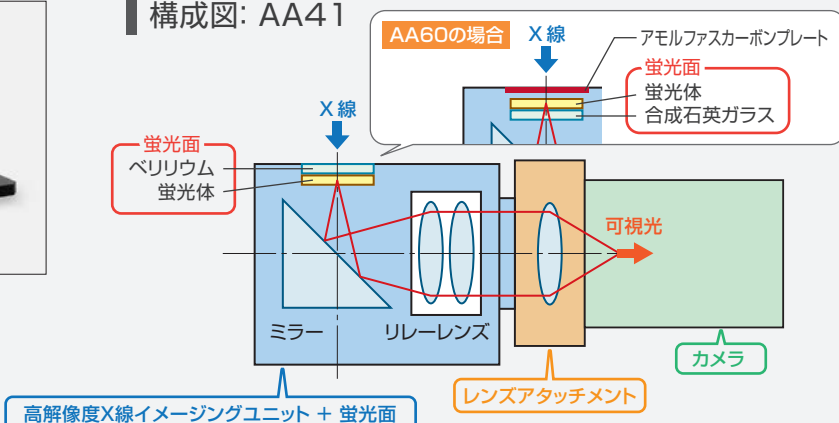
●空間分解能: 約 10 μm

●蛍光体有効径: 35 mm



高解像度X線イメージングユニット AA41

構成図: AA41



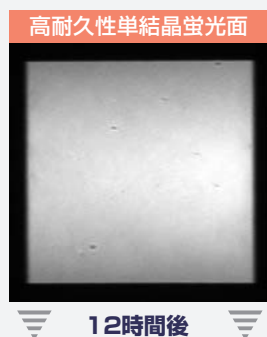
仕様

型名	M11427-57B、-57S	M11427-58B、-58S	M11427-43	M11427-44	M11427-62
イメージングユニット	AA51		AA41		AA60
蛍光体有効径	10 mm		16 mm		35 mm
入射窓材料	無し		ベリリウム (0.5 mm)		アモルファスカーボン (0.5 mm)
対応X線エネルギー	6 keV以上		3 keV以上		6 keV以上
蛍光体材料	P2 蛍光面仕様 参照		P43 (Gd ₂ O ₂ S: Tb)		
ピーク波長			540 nm		
蛍光減衰時間			1 ms		
蛍光体厚 (typ.)			10 μm		
蛍光面母材			Be (0.5 mm)		合成石英 (5 mm)
空間分解能 *	1 μm以下	800 nm以下	8 μm	9 μm	10 μm以上
1次レンズ	10× (NA 0.45)	20× (NA 0.75)	50 mm (F1.2)	24 mm (F1.4)	75 mm (F2.8)
2次レンズ	200 mm		50 mm (F1.2) 135 mm (F2.0)		50 mm (F1.2) 75 mm (F2.8) 135 mm (F2.0)
NDフィルタ			無し		ND10 / ND1

* ORCA®-Flash4.0 V3使用時の値です。使用するカメラにより変動します。

X線イメージングの常識を一新する高耐久性単結晶蛍光面

X線耐久性 ①: 放射光白色X線



白色X線を入射しても長時間安定したイメージング・計測を実現します。

■ 測定条件

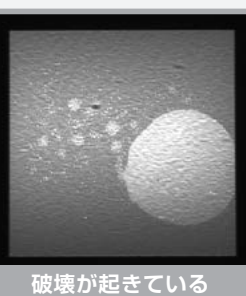
ビームライン	SPring-8 BL28B2
X線エネルギー	白色
アッテネータ	空気 (9 m)、アルミニウム (0.034 mm) Be窓 (ビームライン側 1 mm厚+検出器側 0.5 mm厚)
ビームサイズ	3×3 mm ²
検出器	接着剤タイプ: AA40 (f=50 mm)+ORCA®-Flash2.8 (f=35 mm) 直接接合タイプ: AA40 (f=50 mm)+ORCA®-Flash4.0 (f=50 mm)
ピクセル分解能	接着剤タイプ: 5.1 μm/pixel、直接接合タイプ: 6.5 μm/pixel
蛍光面	LuAG (厚さ: 従来 約20 μm、高耐久性単結晶蛍光面 約20 μm)*

*AA40は、耐久性評価目的で使用されています。単結晶蛍光面は、AA40での使用を推奨していません。

【データ提供】

公益財団法人 高輝度光科学研究センター
産業利用推進 主幹研究員 梶原堅太郎先生

*記載の測定条件とデータは、評価時のものであり、すべての場合に適用される
とは限りません。参考指標としてお考え下さい。



フラックス密度
X線耐久性 ②: 4.7×10^{13} photons/s/mm²

従来使用していた20倍以上のフラックス密度のX線を入射しても長時間安定したイメージング・計測を実現します。

■ 測定条件

ビームライン	SPring-8 BL47XU
X線エネルギー	8 keV
アッテネータ	なし
フラックス密度	4.7×10^{13} photons/s/mm ²
ビームサイズ	350 × 350 μm ²
検出器	AA50 (対物レンズ 10×/NA 0.3) + C13949-50U
ピクセル分解能	0.21 μm/pixel
蛍光面	LuAG (厚さ: 従来 22.3 μm、高耐久性単結晶蛍光面 21.4 μm)

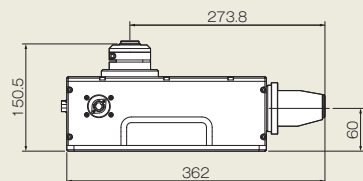
【データ提供】

公益財団法人 高輝度光科学研究センター
利用研究促進部門 主席研究員 上杉健太郎先生

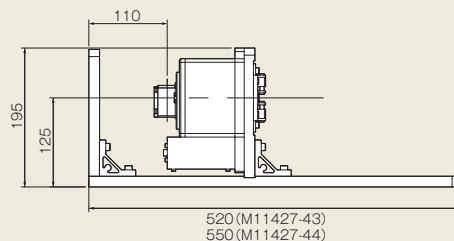
*記載の測定条件とデータは、評価時のものであり、すべての場合に適用される
とは限りません。参考指標としてお考え下さい。

外形寸法図 (単位: mm)

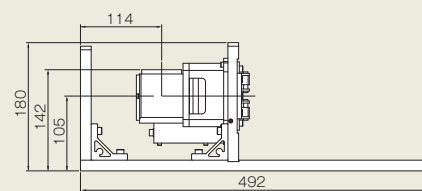
●高解像度X線イメージングユニット
M11427-57B、-57S、-58B、-58S
(約7.5 kg)



●高解像度X線イメージングユニット
M11427-43、-44
(-43:約7.2 kg、-44:約7.6 kg)



●高解像度X線イメージングユニット
M11427-62 (約6.5 kg)



カメラセクション

カメラ型名	ORCA®-Fusion (C14440-20UP)		ORCA®-Flash4.0 V3 (C13440-20CU)		ORCA®-Lightning (C14120-20P)		ORCA®-spark (C11440-36U)
有効画素数	2304 (H) × 2304 (V)		2048 (H) × 2048 (V)		4608 (H) × 2592 (V)		1920 (H) × 1200 (V)
画素サイズ	6.5 μm (H) × 6.5 μm (V)		6.5 μm (H) × 6.5 μm (V)		5.5 μm (H) × 5.5 μm (V)		5.86 μm (H) × 5.86 μm (V)
有効素子サイズ	14.976 mm (H) × 14.976 mm (V)		13.312 mm (H) × 13.312 mm (V)		25.344 mm (H) × 14.256 mm (V)		11.25 mm (H) × 7.03 mm (V)
飽和電荷量	15 000 electrons		30 000 electrons		標準飽和電荷量モード 高飽和電荷量モード	1 000 electrons 38 000 electrons	33 000 electrons
読み出し速度	Fast scan	89.1 フレーム/秒	Standard scan	100 フレーム/秒	標準飽和電荷量モード	121 フレーム/秒	64.9 フレーム/秒
	Standard scan	23.2 フレーム/秒	Slow scan	30 フレーム/秒	高飽和電荷量モード	30 フレーム/秒	
	Ultra quiet scan	5.42 フレーム/秒	-	-	-	-	
読み出しノイズ (rms)	Fast scan	1.4 electrons	Standard scan	1.6 electrons	標準飽和電荷量モード	2.0 electrons	6.6 electrons
	Standard scan	1.0 electrons	Slow scan	1.4 electrons	高飽和電荷量モード	2.7 electrons	
	Ultra quiet scan	0.7 electrons	-	-	-	-	

※詳細仕様については、別途お問い合わせください。

レンズアタッチメント

■ORCA®-Fusion用

イメージング ユニット	レンズ アタッチメント	2次レンズ 焦点距離 (mm)	結像倍率 (設計値)	有効視野 (計算値) (mm)	
				H	V
M11427-57B、-57S	-	-	10	1.498	1.498
M11427-58B、-58S	-	-	20	0.749	0.749
M11427-43	A11444-775	75	1.5	9.984	9.984
M11427-44	A11444-775	75	3.1	4.792	4.792
M11427-62	A11444-775	75	1	14.976	14.976

■ORCA®-Flash4.0 V3用

イメージング ユニット	レンズ アタッチメント	2次レンズ 焦点距離 (mm)	結像倍率 (設計値)	有効視野 (計算値) (mm)	
				H	V
M11427-57B、-57S	-	-	10	1.331	1.331
M11427-58B、-58S	-	-	20	0.666	0.666
M11427-43	A11444-4050	50	1	13.312	13.312
M11427-43	A11444-4135	135	2.7	4.930	4.930
M11427-44	A11444-4050	50	2.1	6.390	6.390
M11427-44	A11444-4135	135	5.6	2.367	2.367
M11427-62	A11444-4050	50	0.67	19.968	19.968
M11427-62	A11444-4135	135	1.8	7.396	7.396

■ORCA®-Lightning用

イメージング ユニット	レンズ アタッチメント	2次レンズ 焦点距離 (mm)	結像倍率 (設計値)	有効視野 (計算値) (mm)	
				H	V
M11427-57B、-57S	-	-	10	2.534	1.426
M11427-58B、-58S	-	-	20	1.267	0.713
M11427-43	A11444-575	75	1.5	16.896	9.504
M11427-44	A11444-575	75	3.1	8.110	4.562
M11427-62	A11444-575	75	1	25.344	14.256

■ORCA®-spark用

イメージング ユニット	レンズ アタッチメント	2次レンズ 焦点距離 (mm)	結像倍率 (設計値)	有効視野 (計算値) (mm)	
				H	V
M11427-57B、-57S	-	-	10	1.125	0.703
M11427-58B、-58S	-	-	20	0.563	0.352
M11427-43	A11444-675	75	1.5	7.501	4.688
M11427-44	A11444-675	75	3.1	3.600	2.250
M11427-62	A11444-675	75	1	11.251	7.032

※ORCAは浜松ホトニクス(株)の登録商標です。

※カタログの記載内容は2021年7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)
- 筑波営業所 〒305-0817 つくば市研究学園5-12-10(研究学園スクウェアビル7階)
- 東京営業所 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-8-21(虎ノ門33森ビル5階)
- 中部営業所 〒430-8587 浜松市中区砂山町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 (029)848-5080 FAX (029)855-1135
- TEL (03)3436-0491 FAX (03)3433-6997
- 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 浜松市東区常光町812 TEL (053)431-0150 FAX (053)433-8031