

業界随一の低光量SNR、
速度、視野のバランスに
優れたカメラ

低光量イメージング の新基準

NÜVÜ™は、EMCCDディテクターの裏で
エレクトロニクスを蘇らせます。



非常に優れたSNR

バックグラウンド信号を最小限に抑えて、 -85 ± 0.01 °Cまでの空冷の安定したオンチップ熱電冷却

正しいフォトンカウンティングの為、EMCCDカメラ固有ノイズを減少させる特許技術

超低光量条件で最適の結果を得るための反転モード(IMO)で、最低のバックグラウンド信号と5000までの最高の電子増倍ゲイン

究極の高感度

フルフレーム63fps以上のフレームレート(@20MHz readout rate)で、効率の良いフラックスイメージングを可能にします。

優れた画質

電荷転送効率の向上による優れた画質

ノイズフィルターアルゴリズム無し

生成されるノイズ量が低くなり、正しい光電子を除去するリスクを排除します。

優れたSNRの為の低バックグラウンド信号

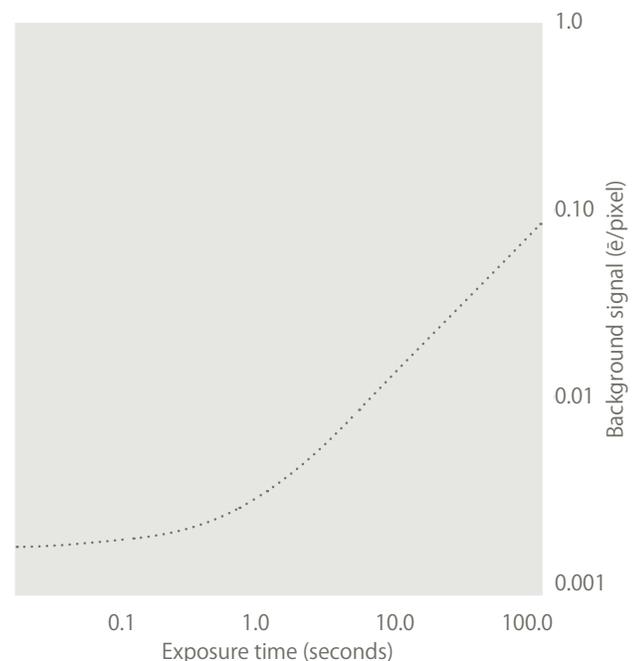


図1 h·nü512 ダークフレームは、信号を露光の機能として表します。
データは-85°C、FMゲイン1000、10MHz zで測定

広範囲なソフトウェアシステム への簡単な組み込み

Nüvüカメラは、小型熱電冷却型カメラで最高水準のEMCCDテクノロジーを提供します。HNüカメラの核心にあるテクノロジーは、もともと最先端技術を必要とする天文用に設計されたものです。現在では幅広いアプリケーション用に最適化と拡張がなされたユーザーフレンドリーなHNüは、購入、セットアップ、検出、公表の間のギャップを効率的に埋める多数の利点を提供します。

- › NüPixelコントロール、取り込み、解析ソフトウェア
- › カスタマイズ可能なプログラミングソフトウェア開発キット(SDK)
- › 商用ソフトウェアに利用可能な各種ドライバー
- › 世界中にわたる専門の顧客サポート
- › 相談サービスは要求に応じて利用可能



h·nü512

CHARACTERISTICS

SPECIFICATIONS

デジタル化	16 bits
電子増倍ゲイン	1 - 5000
選択可能な安定した冷却温度 (@20MHz最大フルフレーム読出し)	水冷: -90°Cまで*1 空冷: -85°Cまで
オンチップ温度安定化	± 0,01°C
量子効率	> 90% at 600 nm (図3参照)
EMレジスタピクセルウェル深度*2	800 ke
波長範囲	250 - 1100 nm
トリガー	外部または内部 選択可能シグナル極性
露光時間 [分解能]	4 ns
露光時間 [範囲]*3	25 ns - days
タイムスタンプ分解能	4 ns

表1 HNüカメラの一般的な特長と仕様

特長

EMゲイン範囲 1 - 5000

最低クロック誘起電荷レベル(CIC)

正しいフォトンカウンティングの為に最適化した特許技術

最高の水平電荷転送効率

究極の冷却性能

最高の量子効率

選択可能出力

タイムスタンプ

mROI

クロップセンサーモード

利点

最も低い有効読出しノイズ
優れたシングルフォトン検出能力

EMCCDのノイズ源であるCICを低下させた結果の最高のSNR

EMオペレーションでリニアおよびフォトンカウンティングモードが利用可能

クリアな画像。ピクセルリーク無し

無視できるダークノイズ
優れた電荷転送効率

バックライト付グレード1 EMCCDディテクターにより最高感度を実現
(図3参照)

従来のCCDとEMCCDオペレーションを迅速簡単に切り替え

あらゆる取込みで高精度のタイムラベリング
絶対時間タグ付け用のGPS入力(オプション)

取込み速度向上の為に、ディテクター上の複数のカスタマイズ可能な関心領域(ROI)を選択

EMCCDディテクターの部分マスキングによる高速取込みができ対象領域の
位置とサイズがカスタマイズできる*4

表2 HNüの特徴と利点

あらゆる光子もカウント

EMCCDテクノロジーは、高EMゲインによって生じる有効読み出しノイズを抑制するので、バックグラウンドノイズを最小にしなければならない低光量アプリケーションに最適です。リニアオペレーションモードは、確率論的な性質があるので、EMゲインをピクセルベースで正確に決定することはできません。しかし、高EMゲインでは過度のノイズ要因(ENF)があるのでSNRの低下に通じます。実際に量子効率が半分になると同様にSNRに影響します。フォトンカウンティング(PC)モードでは、NüvüカメラはENFを効率的に抑制し、シングルフォトンの感度を上げます。

Nüvü™の超高感度カメラは、EMゲインが高く、バックグラウンドノイズが少ないため、PCモードで適切に動作します。大きいEMゲインを得るのは簡単ですが、電子増倍プロセスには、より多くのクロック誘起電荷(CIC)、支配的EMCCDノイズ源が伴います。HNüカメラを駆動する革新的な電子回路は、市場での最高のゲインを提供しつつ、CICを仮想的に排除して、総バックグラウンド信号を低下させます。結果として低光量条件でより良いデータが得られます。

高感度イメージングの為に より高速なフレームレート

EMチャンネルで利用可能な読み出しレートは、1MHz, 5MHz, 10MHz, 20MHzです。Conventionalチャンネルは、0.1MHz, 1MHz, 3MHzの読み出しレートです。

	ビニング*7				
	512 x 512	256 x 256	128 x 128	64 x 64	32 x 32
1 x 1	63	124	240	448	789
1 x 2	123	237	443	783	1267
1 x 4	233	436	770	1250	1814
1 x 8	421	747	1216	1776	2304
1 x 16	704	1159	1703	1820	2110
1 x 32	1051	1574	2096	2512	2785
Cropped-sensor mode	234	687	1483	2188	

表 3 HNü 512 フレームレート (ビニング・ROI)

フレームレートはEMモードで20MHzで測定されています。様々なEMCCDディテクターサイズと同様に他の読み出し速度とフレームレートも利用可能です。

一般的特性	HNÜ 512
利用可能な最大EMゲイン (リニアまたはPCモード):	5000
読み出しノイズ : 電子増倍EMチャンネル Conventionalチャンネル	< 0.1ē @ 20 MHz 3ē @ 100 kHz
垂直クロック速度	EM 0.3 – 5 μs Conv 0.3 – 5 μs
暗電流*1,*8,*9 (全オペレーションモード)	0.0002 ē/pixel/s
クロック誘起電荷*6	0.001 ē/pixel/frame
電荷転送効率*10	> 0.999993
シングルフォトン検出確率 (EMゲイン = 5000)	> 91%
イメージングエリア	512 × 512 pixels 16 μm × 16 μm pixel area 8.19 mm × 8.19 mm 有効エリア

表 4 HNü 512 の特性

フォトンカウンティング性能比較

- HNü 512 (IMOで測定したすべてのNüvüカメラ)
- 他のEMCCDカメラで得られる最高性能

他のメーカーは1つの特性に使用されるオペレーションモードの指定がありません—IMOまたはNIMO。これらは相互に排他的な2つのEMCCD動作モードでその利点を組み合わせることはできません。

15%以上高い、純粋なフォトンカウント

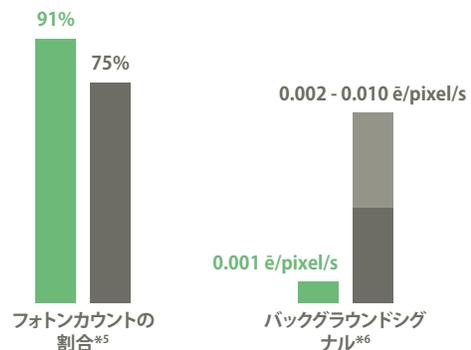


図2

h-nü512 フォトンカウンティングの利点

品質優先

すべての部品はクラス10,000のクリーンルームで密封された金属も含めて高真空条件に準拠して処理され、メンテナンスなしで最長の真空寿命が保証されています。Nüvüカメラは、最適な画質に不可欠な少なくともλ/10の品質ウィンドウを使用しています。

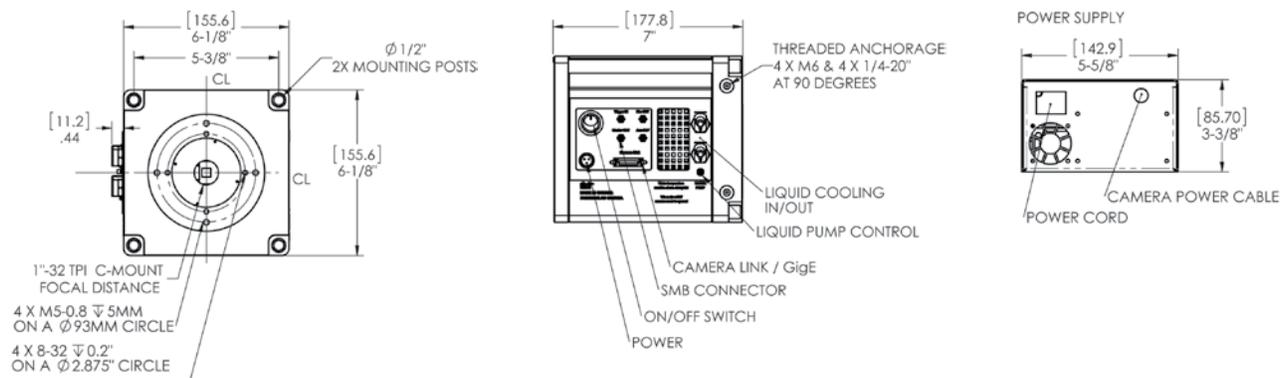
コンピュータ要件:

- › 通信インターフェース: PCIe Camera Link (最小4X)
- またはGigE Vision (Gigabit Ethernet)
- › オペレーティングシステム: Windows (XP, 7), Linux

カメラ環境:

- › 動作温度: 0°C~30°C
- › 湿度: < 90 % (結露不可)
- › 電源: 100 – 240 V, 50 – 60 Hz, max. 3 A

図面



- *1 -95°C以下では、電荷転送効率は下がり、暗電流の改善は徐々に低下します。
- *2 EMCCDディテクターのメーカーのデータシートによります。他のコンフィギュレーションも存在することがあります。
- *3 読み出し前にクリアされるピクセルがあるので、コントロールされた照明条件で利用可能な最小露光時間25ns。
- *4 光学マスクは含まれません。
- *5 フォトンカウンティングモードで読み出しノイズより5倍大きいシグナルで検出されたイベント。測定されたデータ。

- *6 -85°CでEMゲイン1000で予想されるシグナルレベルと10MHzの連続露光での最大フレームレート。
- *7 水平ビンニングは10および20MHzのピクセルレートでのEMモードの最大取り込みレートに影響を及ぼしません。
- *8 EMCCDディテクターによって、これらの数はわずかに異なることがあります。
- *9 -85°Cで測定された暗電流。HNüは液体冷却で-90°Cまで動作可能です。
- *10 -85°Cと10 MHzの読み出しレートでEMゲイン1000で測定された平均水平電荷転送効率。

量子効率 (Typical)

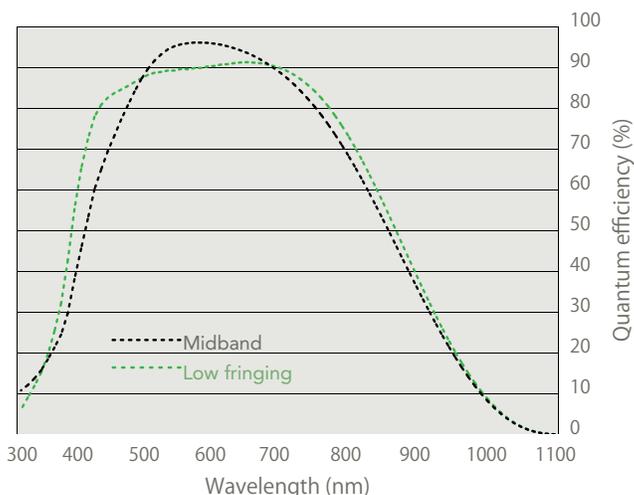


図3 EMCCDディテクターメーカーによって測定された波長のファンクションとしての典型的なスペクトル反応

nüvü
cameras

ADS
www.ads-img.co.jp

株式会社 アド・サイエンス
〒273-0005
千葉県船橋市本町2-2-7船橋本町プラザビル
Tel 047-434-2090 Fax 047-434-2097
E-mail ads-contact@ads-img.co.jp