

広視野
フォトンカウンティング機能

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16.7FPS以上のフレームレート (@20MHz read out rate) で、
効率の良い、低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

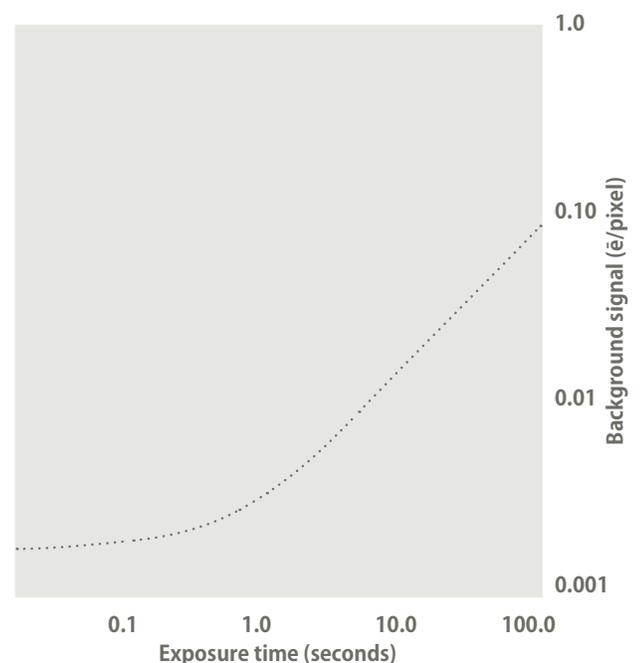


図 1
h·nü 1024ダークフレームは、信号を露光の機能として表します。
データは-85°C、EMゲイン1000、10MHzで測定。

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。



h·nü 1024

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 選択可能な信号極性 |
| 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された特許技術

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 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。
ピクセルリークなし

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

あらゆる取り込みの高精度タイムラベリング
絶対時間タグ付け用のGPS入力(オプション)

取り込み速度の向上の為、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り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

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シグナルを低下させます。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のチャンネルは、0.1MHz、1MHz、3MHzの読み出しレートです。

| | ビニング*7 | | | |
|---------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | 関心領域(ROI) | | | |
| | 1024 x 1024 | 512 x 512 | 256 x 256 | 128 x 128 |
| 1 x 1 | 16.7 | 32.7 | 62.7 | 116 |
| 1 x 2 | 32.1 | 61.7 | 114 | 199 |
| 1 x 4 | 59.8 | 111 | 194 | 310 |
| 1 x 8 | 104 | 184 | 297 | 428 |
| 1 x 16 | 168 | 275 | 403 | 526 |
| 1 x 32 | 239 | 361 | 485 | 586 |
| Cropped-sensor mode | | 61.3 | 182 | 189 |

表3 HNü 1024のフレームレート(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 1024 |
|--|--|
| 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のチャンネル | < 0.1 e ⁻ @ 20 MHz 3 e ⁻ @ 100 kHz |
| 垂直 クロック速度 | EM 1 - 10 μs Conv 1 - 10 μs |
| 暗電流*1,8,9 (全オペレーションモード) | 0.0004 e ⁻ /pixel/s |
| クロック誘起電荷*6 | 0.002 e ⁻ /pixel/frame |
| 電荷転送効率*10 | > 0.999989 |
| 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 | 1024 × 1024 pixels 13 μm × 13 μm pixel area 13.3 mm × 13.3 mm 有効エリア |

表4 HNü 1024の特性

フォトンカウンティング性能比較

■ HNü 1024 (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

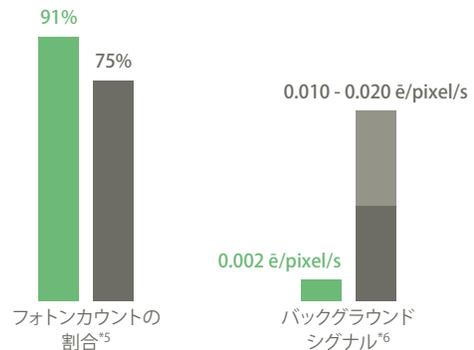


図2

h-nü1024 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。

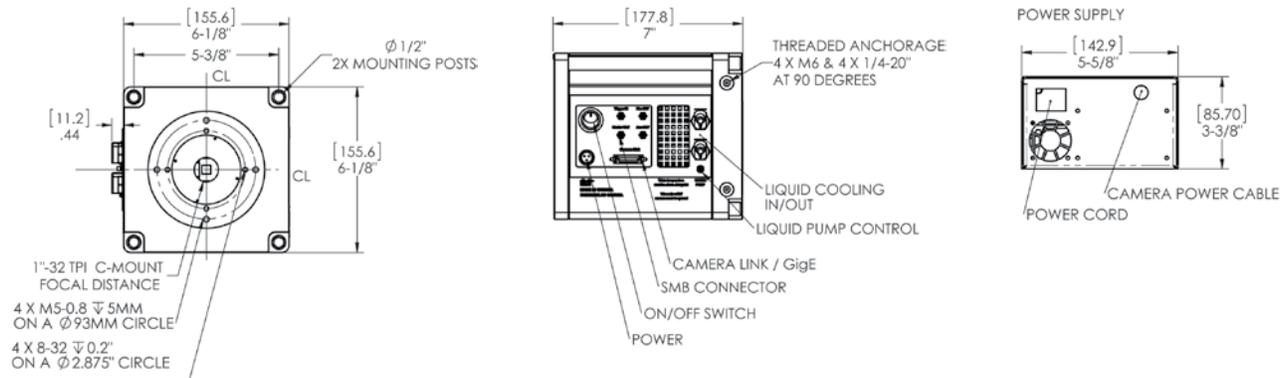
コンピュータ要件:

- 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の連続暴露での最大フレームレート。
- *7 水平ビンギングは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。AT -85°C AND 10 MHZ READOUT RATE.

量子効率(typical)

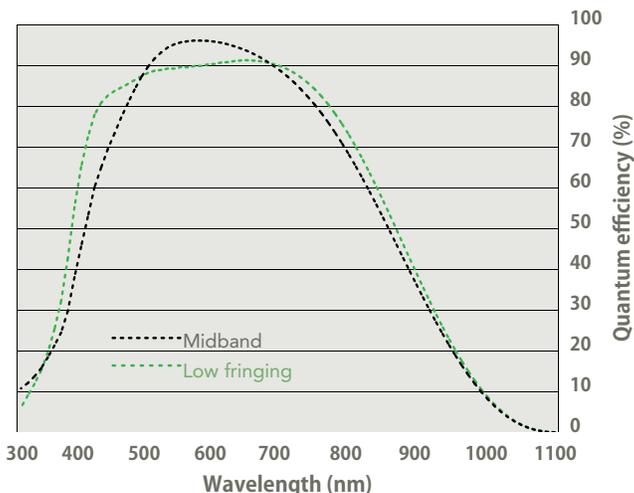


図3 EMCCDディテクターメーカーによって測定された波長のファンクションとしての典型的なスペクトル反応

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