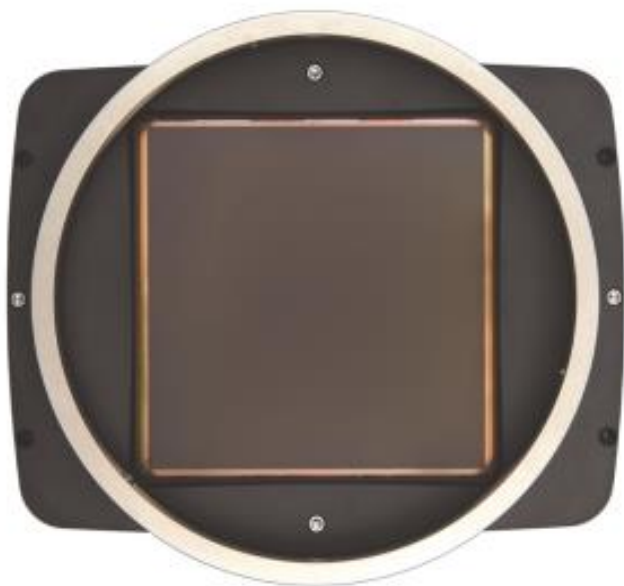


sCMOS サイエントフィックカメラに関する FAQ



大型センサー / ピクセル カメラに関する FAQ - MX377 モデル

sCMOS サイエントフィックカメラに関する FAQ

大型センサー / ピクセル カメラに関する FAQ - MX377 モデル

1. どのようなゲイン モードが利用できますか？
2. 達成可能なフレーム レートは？
3. フル ウェル容量 (FWC) 値は？
4. カメラはどのようにしてこのような速度に達するのですか？
5. 見込まれる読み出しノイズは？
6. グローバル リセットは利用できますか？
7. カメラはタイム スタンプを提供しますか？
8. 環境および冷却パラメータは何ですか？
9. カメラにはチップの前にウィンドウがありますか？
10. ビニングとウィンドウ処理、ROI はどうですか？
11. チップを光軸にチップ / チルトで合わせることができますか？
12. Gpixel センサーのどのバージョンが提供されますか？

BSIを含むsCMOS搭載の冷却カメラに関するFAQ

1. カメラのマウント部分は取り外せますか？
2. 冷却ファン部分は取り外せますか？
3. カメラハウジングにはどのような素材が使用されていますか？
4. カメラの電源はどのように供給されますか？
5. ビット読み出し用のADCはどのようにセットアップされますか？
6. CMOSとsCMOSの違いは何ですか？
7. ガラス窓の素材と厚さは何ですか？
8. センサーガラスの素材と厚さは何ですか？
9. HDRモードはどのように機能しますか？
10. 2x 12ビット定義とは何ですか？

MJ042MR-GP-P11カメラとそのBSIバージョンに関するFAQ

1. カメラで使用されているセンサーグレードは何ですか？
2. 環境チャンバーには何が入っていますか？
3. センサーの冷却力はどのくらいですか？
4. 温度設定点の精度はどのくらいですか？
5. 露出時間の範囲
6. ビニングと ROI

1. どのようなゲイン モードが利用できますか？

CMS モードには 12 ビットと 14 ビットがあります。詳細は[こちら](#)をご覧ください

2. 達成可能なフレーム レートはどのくらいですか？

12 ビットの場合、約 48 Fps

14 ビット (実質的に 16 ビット) の場合、ゲイン モードに応じて 2 ~ 24 Fps です

3. フル ウェル容量 (FWC) の値はどのくらいですか？

14 ビットの場合、約 120 000 e⁻ になります

その他のモードについては、[こちら](#)をご覧ください

4. カメラはどのようにしてこのような速度に到達しますか？

このモデルは、32 Gb/s の帯域幅を可能にする PCIe インターフェイス (X4 Gen3) を使用します

5. 見込まれる読み出しノイズはどのくらいですか？

12 ビット モードでは約 4e⁻

CMS (16 ビット) を使用した 14 ビット モードでは、測定値は 3e⁻ 近くになります

6. グローバル リセットは利用できますか？

はい

センサーはローリング シャッター技術を使用して、感度と S/N 比を高めます。

グローバル シャッター sCMOS センサーについては、[こちら](#)でご確認ください

7. カメラはタイムスタンプを提供しますか？

カメラにはタイムスタンプ機能があります - 解像度 4μsです。

8. 環境および冷却パラメータはどんなものですか？

使用環境 仕様表

仕様	値	単位
動作中の最高ハウジング温度	50	°C
動作中の最低ハウジング温度	露点より5度上	°C
保管および輸送時の周囲温度	-30~+60	°C
相対湿度	≤ 80	*%*

ファン (空気) 冷却によって強化された内蔵熱電ペルチェでは、温度は約 -10°C まで下げられます。

オプションの水 (液体) 冷却モジュールを使用すると、温度は -30°C まで下げられます。

9. カメラにはチップの前に窓がありますか？

もちろん、冷却にはこれが必要です

「センサー ガラス」を意味する場合、センサーは「テープ ガラス」バージョンで利用できるため、必要に応じて取り外し可能です。

10. ビニングとウィンドウ処理、ROI はどうですか？

センサーはビニングをサポートしていませんが、カメラ側で実装されています - ビニング 4x4。

ウィンドウ処理または ROI (関心領域) がサポートされ、インテグレートされています。

11. チップを光軸にチップ/チルトで合わせることができますか？

いいえ。

12. Gpixel センサーのどのバージョンが提供されますか？

XIMEA は、Gpixel が提供するセンサー グレードに関して GSENSE6060 センサーを搭載する予定です。

許容される欠陥の量が異なる 0、1、2 (または「エンジニアリング サンプル」の E) の 3 つのグレードがあります。詳細は[こちら](#)

通常、グレード 0 は省略されます。このようなセンサーを生産できる可能性が低いため、リードタイムが非常に不確実です。

また、前面照射と背面照射のオプションがあります。

BSI を含む sCMOS を搭載した冷却カメラに関する FAQ

1. カメラのマウント部分を取り外すことはできますか？

はい、このカメラには 2 つのマウント オプション (**M42 と C マウント**) があり、どちらも取り外すことができるため、センサーに近づくことができます。

マウントの周りにはレンズ接続の微調整に役立つ可能性のあるゴム製のリングがあり、この部分は簡単に破損または紛失するため、この操作を行うときは注意してください。

2. 冷却ファン部分を取り外すことはできますか？

はい、ただし保証が無効になるだけでなく、カメラの温度センサーを含む冷却が完全に自動的にオフになるため、ペルチェも動作しなくなります。

したがって、画質が大幅に低下する可能性があります。

3. カメラのハウジングにはどのような材料が使用されていますか？

カメラウィンドウの材質はステンレススチール303 (1.4305) で、密閉性を高めています。

中央部分は冷却効果を高める銅合金製で、ファンはアルミニウム合金製です。

4. カメラの電源はどのように供給されますか？

カメラへの電源供給はUSB Type-Cケーブルを介して行われますが、冷却システムに電力を供給するには、セットアップのすべての部分（カメラ、ケーブル、コンピューター、その他のアクセサリ）がいわゆるUSB PD（Power Delivery）仕様をサポートしている必要があります。

5. ビット読み出し用のADCはどのようにセットアップされますか？

CMS、HDR、STDモードの詳細については、[こちら](#)をご覧ください。

6. CMOSとsCMOSの違いは何ですか？

CMOS、CCD、sCMOS（裏面照射を含む）の詳細については、[こちら](#)をご覧ください。

7. ガラスウィンドウの材質と厚さはどれくらいですか？

ウィンドウの材質は、Ar/Ar@VIS コーティングを施したサファイアガラスです。

ガラスの寸法は次のとおりです。

直径 35mm

厚さ 1mm +/-0.5mm

8. センサーガラスの材質と厚さはどれくらいですか？

AR コーティングなしの 1mm 厚の D263T ガラスです。

9. HDR モードはどのように機能しますか？

HDR モードの場合、2 つの 12 ビット ADC サンプルは、**低ゲイン**と**高ゲイン**と呼ばれる 2 つの読み出しチャネルを通じて各ピクセルから生成されます。

これらの読み出しチャネルは、異なるフローティング拡散（異なる容量）を使用し、信号に異なるアナログゲインを適用します。その結果、変換ゲイン（e-/LSB12）、サンプリングノイズ、およびサンプリング範囲が異なります。

高ゲインチャネルにより、飽和レベルが非常に低い場合（信号と画像ノイズが低い場合）、読み出しプロセスによって統計的不確実性に余分なノイズがあまり追加されなくなります。

飽和レベルが高い場合、高ゲイン チャネルが飽和すると、測定範囲が広い低ゲイン チャネルが使用されます。

低ゲイン チャネルの読み出し回路も、高ゲイン チャネルよりも読み出しノイズが高くなりますが、信号レベルが高い場合の画像ノイズと比較すると十分に低いため、画像ノイズが支配的な測定不確実性にはあまり影響しません。

低ゲインと高ゲインの実際のマージ アルゴリズムについては、[ADC 読み出しの説明](#)の HDR モード セクションで説明します。

10. 2x 12 ビットの定義とはどういう意味ですか？

xij カメラ ファミリのモデルは、サイエンティフィック CMOS (sCMOS) センサーに基づいています。

このようなカメラは、高ゲインと低ゲインの 2 つの画像を使用して最終画像を生成します。

これが、2x 12 ビットで指定される理由です。

結果の画像は、合計 16 ビットになります。

デフォルトでは、カメラはハイ ダイナミック レンジ (HDR) モードに設定されています。

このモードでは、各ピクセルの値はカメラの FPGA で算出されます。

センサーの高ゲイン チャネルと低ゲイン チャネルからのデータをマージすることによって算出されます。

マージ部分の式は次のとおりです。:

$$O(D_H, D_L) = (D_L * \frac{D_H}{4095} + D_H * (1 - \frac{D_H}{4095}) * g) * 16$$

where D_H is the digital 12-bit value from the high gain channel, D_L is the digital 12-bit value from the low gain channel and g is the ratio $\frac{g_L}{g_H}$ of the gains of both channels.

MJ042MR-GP-P11 カメラ とそのBSI バージョンに関する FAQ

1. カメラにはどのグレードのセンサーが使用されていますか?

これはまだ厳密に定義されていません。

デフォルトではグレード 2 センサーが使用される可能性が高く、必要に応じてグレード 1 (最高) にアップグレードするオプションがあります。

2. 環境チャンバーには何が充填されていますか?

通常はキセノンなどのガスが充填されています。

3. センサーの冷却能力はどのくらいですか?

センサー温度と周囲温度の最大差は、周囲温度 +20°C の場合、センサー温度 -30°C です。

4. 温度設定点の精度はどのくらいですか?

温度が安定すると、変動は 0.005°C (標準偏差) になります。

温度設定の粒度は 0.1°C です (例: -15.5°C)

5. 露光時間の範囲

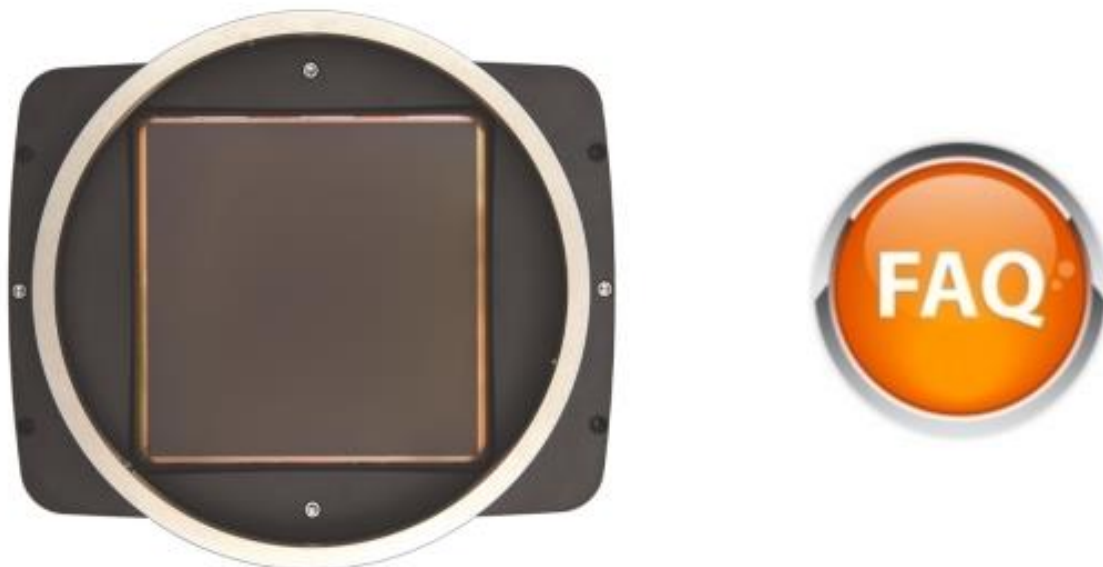
20µs から 2147483000µs

6. ビニングと ROI

ビニング: 垂直方向最大 2x、水平方向最大 16x

ROI、サブアレイ サイズがサポートされます。最小 8x32 [WxH]、8 ピクセル単位

FAQ about sCMOS scientific cameras



FAQ for Large sensor / pixel camera - MX377 model

FAQ about sCMOS scientific cameras

FAQ for Large sensor / pixel camera - MX377 model

1. What gain modes are available?
2. What frame rate can be achieved?
3. What are full well capacity (FWC) values?
4. How does the camera reach such speed?
5. What is the expected readout noise?
6. Will Global Reset be available?
7. Will the camera provide time stamping?
8. What are the environmental and Cooling parameters?
9. Will the camera have a window in front of the chip?
10. What about Binning and Windowing, ROI?
11. Can the chip be tip/tilt aligned to the optical axis?
12. What versions of the Gpixel sensor will be offered?

FAQ for Cooled cameras with sCMOS including BSI

1. Can the mount part of the camera be removed?
2. Can the fan part of the Cooling be removed?
3. What materials are used in the camera housing?
4. How is the camera powered?
5. How is the ADC for bit readout set up?
6. What are the differences between CMOS vs sCMOS?
7. What is the glass window material and thickness?
8. What is the sensor glass material and thickness?
9. How does the HDR mode work ?
10. What does the 2x 12 bit definition mean ?

FAQ for MJ042MR-GP-P11 camera and its BSI version

1. Which sensor Grade is used in the camera?
2. What is the Environmental Chamber filled with?
3. How powerful is the Sensor cooling?
4. What is the temperature set-point accuracy?
5. Exposure time range
6. Binning and ROI

1. What gain modes are available?

There is 12 bit and 14 bit in the CMS mode, more details [HERE](#)

2. What frame rate can be achieved?

For 12bit around 48 Fps

For 14-bit (effectively 16bit) it is from 2 to 24 Fps depending on the gain [Mode](#)

3. What are full well capacity (FWC) values?

For 14 bit it should be around 120 000 e-

For other modes check [HERE](#)

4. How does the camera reach such speed?

This model utilizes PCIe interface (X4 Gen3) allowing a bandwidth of 32 Gb/s

5. What is the expected readout noise?

For the 12bit modes it is around 4e-

For 14 bit mode with CMS (16bit) measurements are near 3e-

6. Will Global Reset be available?

Yes

The sensor uses Rolling shutter technology to increase sensitivity and S/N ratio.

For Global shutter sCMOS sensors please check [HERE](#)

7. Will the camera provide time stamping?

There is a timestamp feature in the camera - resolution 4 μ s

8. What are the environmental and Cooling parameters?

Environment table

Description	Value	Units
Maximum housing temperature while operation	50	°C
Minimum housing temperature while operation	5 degrees above dew point	°C
Ambient temperature for storage and transportation	-30 to +60	°C
Relative Humidity	≤ 80	*%*

With the built in Thermoelectric Peltier enhanced by the fan (Air) cooling the temperature could reach around -10°C

When using the optional Water (Liquid) cooling module the temperature could go down to -30°C

9. Will the camera have a window in front of the chip?

Absolutely, cooling requires this

If the "sensor glass" is meant - the sensor will be available in the "Taped Glass" version so it will be removable if necessary

10. What about Binning and Windowing, ROI?

The sensor does not support Binning, but it is implemented on the camera side - Binning 4x4

Windowing or ROI (Region of interest) is supported and integrated

11. Can the chip be tip/tilt aligned to the optical axis?

No

12. What versions of the Gpixel sensor will be offered?

XIMEA is planning to offer the GSENSE6060 sensors with regards to the sensor grade provided by Gpixel

There will be three grades 0, 1 and 2 (or E for "engineering sample") which differ in the amount of defects allowed. More details [HERE](#)

Typically grade 0 will be omitted as the chances of producing such a sensor are low which results in highly uncertain lead times

Also, there are front-side and back-side illuminated options available

FAQ for Cooled cameras with sCMOS including BSI

1. Can the mount part of the camera be removed?

Yes, there are two options of mounts for this cameras (**M42 and C-mount**) and both can be removed, allowing closer access to the sensor

Please be careful when attempting this operation because there is a rubber ring around the mount which can potentially help fine tune the lens connection and this part is easily damaged or lost

2. Can the fan part of the Cooling be removed?

Yes, but besides voiding the warranty, this will automatically turn off the cooling completely including the temperature sensor in the camera so even the Peltier will stop working

Thus, the picture quality can get considerably reduced

3. What materials are used in the camera housing?

The material of the camera window is stainless steel 303 (1.4305), which helps with the sealing

The middle part is made of copper alloy that improves the cooling effect and the fan is from aluminum alloy

4. How is the camera powered?

The power is provided to the camera through USB Type-C cable, but to power the Cooling system all parts of the setup (camera, cable, computer and other potential accessories) should support a so called USB PD (Power Delivery) specification.

5. How is the ADC for bit readout set up?

You can read more about CMS, HDR and STD modes [HERE](#)

6. What are the differences between CMOS vs sCMOS?

You can read more about CMOS, CCD or sCMOS (including backside illumination): [HERE](#)

7. What is the glass window material and thickness?

The window material is Sapphire glass with Ar/Ar@VIS coating

Dimensions of the glass are:

Diameter 35mm

Thickness 1mm +/-0.5mm

8. What is the sensor glass material and thickness?

It is 1mm thick D263T glass without AR coating

9. How does the HDR mode work ?

In the case of HDR mode, two 12bit ADC samples are gathered from each pixel through two readout channels called **Low gain** and **High gain**.

These readout channels use different floating diffusions (with different capacities) and apply different analog gains to the signal resulting in different conversion gains (e-/LSB12), sampling noise and sampling range.

The High gain channel ensures that at very low levels of saturation (when the signal and the image noise are low) the readout process does not add a lot of extra noise to the statistical uncertainty.

At higher levels of saturation, when the High gain channel is saturated, the Low gain channel with the higher measurement range is used.

The Low gain channel readout circuit also has a higher readout noise than the High gain channel, but it still is sufficiently low when compared to the image noise at higher signal levels and therefore does not influence much the measurement uncertainty which is dominated by the image noise.

The actual merging algorithm of Low and High gains is described in the HDR mode section of the [ADC readout explained](#)

10. What does the 2x 12 bit definition mean ?

The models from xiJ camera family are based on scientific CMOS (sCMOS) sensors.

Such cameras use two images with High and Low gain to produce the final image.

That is why it's specified with 2x 12 bit.

The resulting image will have a combined 16 bits.

By default, the cameras are set to High Dynamic Range (HDR) mode.

In this mode, the value for each pixel is calculated on the camera's FPGA.

Through merging of the data from the high and low gain channels of the sensor.

Here is the formula for the merging part:

$$O(D_H, D_L) = (D_L * \frac{D_H}{4095} + D_H * (1 - \frac{D_H}{4095}) * g) * 16$$

where D_H is the digital 12-bit value from the high gain channel, D_L is the digital 12-bit value from the low gain channel and g is the ratio $\frac{g_L}{g_H}$ of the gains of both channels.

FAQ for MJ042MR-GP-P11 camera and its BSI version

1. Which sensor Grade is used in the camera?

This is not strictly defined yet

Most likely Grade 2 sensors will be used by default, with an option to upgrade to Grade 1 (the highest) if needed

2. What is the Environmental Chamber filled with?

It is Gas filled, typically Xenon

3. How powerful is the Sensor cooling?

The maximum difference between sensor temperature and ambient temperature is -30°C sensor temperature, at +20°C ambient

4. What is the temperature set-point accuracy?

When the temperature is stabilized, the fluctuation is 0.005°C (stdev)

The granularity of the temperature setting is 0.1°C, e.g. -15.5°C

5. Exposure time range

From 20µs to 2147483000µs

6. Binning and ROI

Binning: Up to 2x vertical and 16x horizontal

ROI, sub-array size is supported. Minimum 8x32 [WxH] with 8 pixel increments