

FAQ よくある質問 PCI Express camera - xiB line

PCI Express camera - xiB line

FAQ よくある質問

設定に関する質問

フレームレートに関する質問

物理的質問

レンズマウントに関する質問



設定に関する質問

Q1: xiB ファミリーの API は他のカメラ ファミリーと同じですか?

SDK アーキテクチャは、**CB200**

CB500 及び

CB120 モデルを組み込むように設計されています。

最新のソフトウェア パッケージは、[こちら](#)で入手できます。

Q2: xiB ライン モデルのシャッター スピードまたは露光時間はどれくらいですか?

最小露光、最大露光時間は、大よそ次のようになります:

CB500 モデルの場合 100us から 17s

CB200 モデルの場合 94us から 1s

CB120 モデルの場合 20us

10us やそれ以下にまで短縮することもできますが、その場合、画質が低下します。

CMV20000 センサーの最大露光は、露光時間レジスタを最大値に設定することで計算できます。その場合、1.05 秒になります。

露光時間は周波数によって異なります。したがって、センサーを最低周波数 (120MHz) で実行すると、4.2 秒になります。

CMV12000 センサーの場合は 30us、最低周波数の場合は 1 秒です。

Q3: これらのカメラは、現在指定されている 4 レーンではなく、PCIe 2.0 シングル レーンまたは 2 レーンで実行できますか？

はい、これらのカメラをシングル レーンの PCIe Gen2 で実行できます。
PCIe は下位互換性があります。PCIe Gen1 モードと Gen2 モードの両方が機能します。
レーン数は縮小できるため、PCIe x1、x2、x4 が機能します。
もちろん、これはフレーム レートが大幅に低下することをご了解ください。

Q4: PCIe カメラは、画像を取得するために CPU 処理能力を必要としますか？

画像データは DMA (ダイレクト メモリ アクセス) 経由で PC に転送されるため、CPU リソースは必要ありません。

XIMEA カメラはプロトコル オーバーヘッドを導入せず、コピーや CPU 負荷なしでカメラから RAM に画像データを直接書き込みます。

これにより、約 1 マイクロ秒という驚くほど低いレイテンシが実現します。

一部のカメラ制御/フェッチ バッファなどには CPU が必要ですが、これは通常ほとんど無視できるレベルです。

レイテンシ変動の最大の要因は OS で、最大 35 マイクロ秒まで上昇する可能性があります、それでも非常に低い値です。

RTOS (リアルタイム オペレーティング システム) を使用すると、レイテンシは一貫して低くなります。

100 メートルの光ケーブルを使用すると、レイテンシに $(5.13 \text{ ナノ秒/メートル} * 100 \text{ メートル}) = 0.5 \text{ マイクロ秒}$ が追加されます。

Q5: PCIe カメラはホット プラグをサポートしていますか？

XIMEA はホットプラグ機能を具体的に調査または開発していないため、公式にはサポートされておらず、実行中にカメラを切断/接続するとブルースクリーンが表示される可能性があります。

ただし、一部の新しい PC では、起動時にカメラが接続され、適切に列挙されている場合、後でカメラを取り外して再度接続すると、正常に動作します。

Q6: API は HDR モードを提供していますか？

HDR を使用すると、露光時にゲインを変更するときに最大ダイナミック レンジを増やすことができます。

CMV20000 CMOS センサーには、「マルチ ハイ ダイナミック レンジ モード」と呼ばれるオプションがあります。

これは、低レベルで対応するセンサー レジスタを設定することで設定/調整できます。

ただし、この件に関する「ホワイト ペーパー」や「アプリケーション ノート」はまだありません。

これに関連して、異なる露光で次の連続キャプチャの露光を設定し、後でソフトウェアで HDR 画像を処理することができます。

画像撮影中に露光値を更新できます。このようなシーケンサーをソフトウェアで実装できるでしょう。

Q7: カメラは 480MHz より低い周波数で動作できますか？

はい。

アプリケーションでより低い周波数を設定できます。

以下に250MHz の設定例を示します：

```
xiSetParamInt(handle, XI_PRM_SENSOR_CLOCK_FREQ_HZ, 250*1000000);
```

デフォルトの動作として、xiAPI は 8 ビット トランスポート モードの xiOpenDevice 上のカメラ接続の最大データ スループットを測定します。

この測定に基づいて XI_PRM_LIMIT_BANDWIDTH が設定され、これによりセンサー クロックが最大データの 配信値に変更されます。

Q8: 出力ビット深度またはパッキングを変更した後、センサー クロックの自動更新を設定できますか？

一部のパラメーター (SENSOR_OUTPUT_CHANNEL_COUNT、SENSOR_DATA_BIT_DEPTH、OUTPUT_DATA_BIT_DEPTH、OUTPUT_DATA_PACKING) を変更すると、PCIe 経由で配信される データ レートが過度に高くなる可能性があります。

データ スループットが配信に必要な値よりも低い場合、フレーム損失が発生する可能性があります。

データ配信の信頼性を維持するには、データがチャンネル データ スループット制限内に収まるようにセンサー クロック を調整する必要があります。

これは、次の呼び出しによっていくつかのパラメーターを変更することで実行できます。

```
xiSetParamInt(handle, XI_PRM_LIMIT_BANDWIDTH, last_limit_value);
```

フレームレートに関する質問

Q9: xiB シリーズのカメラは、パック モードで 12 ビットを転送しますか、それとも 16 ビットを転送しますか？

現時点での XIMEA テスト結果は次のとおりです。

CB120 モデルは 12 ビットで 92 FPS を提供します

CB200 モデルは 12 ビットで 33 FPS を提供します

CB500 モデルは 12 ビットで 24 FPS を提供します

たとえば、CB200 モデルの場合、データはパック モードで転送され、帯域幅をできるだけ消費しません。

その他のパック/アンパック モードには、CB120 および CB500 の 8 ビットと 10 ビットがあります。

Q10: 10 ビットまたは 8 ビットを選択すると、速度は比例して変化しますか？

すべてのモデルに当てはまるわけではありません。

CB200 モデルの場合、センサーは 12 ビット モードのみをサポートしているため、これは適用されません。

データの切り捨ては FPGA 内で実行処理できます。必要な帯域幅は減りますが、速度は上がりません。

Q11: 速度に関連して ROI 機能を使用する際に制限はありますか？

はい、ROI (関心領域) 機能には留意すべき制限があります。

水平 ROI は CMOSIS センサー (および他のほとんどのセンサー) ではサポートされていないため、解像度の水平部分を縮小しても速度は上がりません。

ただし、XIMEA は CB200 モデル内に水平 ROI クロッピングを実装しています。fps は上がりませんが、読み出し時に必要な PCIe 帯域幅は減ります。

Q12: ビニングは利用できますか？ フレームレートは上がりますか？

CB200 モデルにはビニング モードがありません。

CB120 と

CB500 モデルには、

Manual と

センサー パフォーマンス カリキュレーターでビニング モードが指定されています。

CB120 モデルでは、PCIe 世代とレーン数によって、最大フレームレートのボトルネックが生じます。

CMOSIS CMV12000 の最高センサー読み出しは 2400 MB/秒で、PCIe x4 Gen2 は最大 1700 MB/秒まで確実に上がります。

そのため、XIMEA は同じ 12 Mpix センサーを搭載しながら、より高速な PCIe Gen3 インターフェイスで強化したモデルを導入しました。

xiB-64 カメラ ファミリーで確認できます。

Q13: 特定の ROI セット解像度の fps/速度変化を計算する方法はありますか？

センサー性能カリキュレーターを使用できます。

理論的には、CB120 モデルの場合、1080p では次のように計算できます。

$480\text{MHz} * 16\text{ch}/8\text{bit}/12 * 8/1080/5120 = 1080\text{p ROI (12 ビット モード) の CMV20000 の場合}$
115 fps

$600\text{MHz} * 32\text{ch}/8\text{bit}/12 * 8/1080/4096 = 1080\text{p ROI (12 ビット) の CMV12000 の場合}$
361 fps

$600\text{MHz} * 32\text{ch}/8\text{bit}/10 * 8/1080/4096 = 1080\text{p ROI (10 ビット) の CMV12000 の場合}$
434 fps

$600\text{MHz} * 32\text{ch}/8\text{bit}/8 * 1080\text{p ROI (8ビット) の CMV12000 の場合、}$
 $8/1080/4096 = 542 \text{ fps}$

センサーは水平 ROI をサポートしていないため、行全体を読み出す必要があります。これは FPGA 内で手動でクリップされます。

物理的な質問

Q14: PCI Express カメラを接続するには何が必要ですか？

カメラを PC に接続するには、PCIe ケーブル (銅線または光ファイバー) と、コンピューターの PCIe スロットに挿入する PCIe ホスト アダプター カードが必要です。

特定のオプションは、メインの[サポート ページ](#)にリストされています。

フレックス ケーブルを介してコンピューターに直接接続できるカメラ モデルにもさまざまなものがあります: [組み込みモデル](#)

さらに、さまざまな[アダプター オプション](#)を使用できます。

Q15: PCIe ポートがない MacBook にカメラを接続する方法はありますか？

このような特定のガジェット オプションは試されましたが、機能する可能性があります。また、他の Thunderbolt ベースのソリューションも、理論的には標準の PCIe が内蔵されているためです。

XIMEA チーム: info@ximea.com で現在の状況を確認することをお勧めします。

Q16: xiB シリーズのカメラの DC 電源入力はどれくらいですか？

DC 電源入力は 12 ~ 24V です。

Q: カメラの環境仕様はどのようなものですか？

測定可能な項目は多数あります:

温度範囲、防塵/防水、衝撃、振動など。

これらのカメラは完全な認定測定を受けていませんが、複数の顧客がさまざまなモデルを車のルーフに取り付けて使用しているため、衝撃と振動の側面は設計で十分にカバーされています。

防塵/防水 - これは IP67 ではない PCIe コネクタによって制限されますが、一般的な用途では十分に保護されています。

Molex ケーブル/コネクタのデータシートには、[防水/防塵: Yes はい](#)と記載されています。

USB3.0 コネクタにコンパチブルですが、基本的にカメラを水中に沈めることはできません。これはまったく異なる設計/プロジェクトにするか、カメラを保護エンクロージャで使用する必要があります。

注: Molex は特別な円形 IP67 PCIe ケーブルを提供しています。

Q17: カメラを外部信号でトリガーして動作 またストロボ信号を出力できますか？

カメラには、2 つのオプトカップリング入力と 2 つの出力、および 4 つの非カップリング双方向 IO があります。

レベルについては、[こちら](#)で説明されています

レンズマウントに関する質問

Q18: EF レンズでズームできますか？

EF レンズで「10 倍ズーム」を実現する方法はありますが、電動ズーム用の既製のオプションはありません。

レンズのズームリングを機械的に回転させることができる外部モーターを使用できます。

これはキヤノンのシステムですが、小型でも工業用でもありません。

時には、よりコンパクトなバージョンを自分で作るのが一番良い方法です。

Q19: キヤノンEFレンズをカメラに取り付けるにはどうすればいいですか？

一部の写真では、カメラにレンズ用のシンプルなネジ山が付いていて、バヨネットマウントのように見えますが、アクティブなキヤノンEFマウント付きでカメラを納品するように選択することもできます。

これは後で取り外すか、たとえばCマウントに切り替えることができます。

カメラの前面の機械部分には小さな取り付け穴があり、組み立て時に標準の31mmキヤノン延長チューブを取り付けることができます。このようになります。

XIMEAがカメラに追加できるマウントは、アクティブなレンズ制御ピンを備えた標準のキヤノンEFマウントレンズインターフェイスを提供します。

EFマウントを削除または除外すると、カスタムレンズマウントを取り付けることができるシンプルなネジ山をお使いいただけます。

PCI Express camera - xiB line

PCI Express camera - xiB line

FAQ

Settings questions

Framerate questions

Physical questions

Lens mount questions



Settings questions

Q1: Is the API for xiB family the same as for other camera families?

The SDK architecture is designed to incorporate **CB200**, **CB500** and **CB120** models.

You can find the latest Software packages [HERE](#)

Q2: What is the shutter speed or exposure time of the xiB line models?

The minimum exposure to maximum exposure time is approximately:

100us to 17s for **CB500** model

94us to 1s for **CB200** model

20us for **CB120** model

It can be further decreased to 10us and even less, but then the image quality will suffer.

Maximum exposure can be calculated for the CMV20000 sensor by setting the exposure time register to the maximum in which case you will get 1.05s.

The exposure time depends on frequency, so if you run the sensor on the lowest frequency – 120MHz – you'll get 4.2s.

For the CMV12000 sensor, it is 30us and on the lowest frequency 1s.

Q3: Can these cameras run on PCIe 2.0 single lane or 2 lanes instead of the currently specified 4?

Yes, it is possible to run these cameras over a single lane PCIe Gen2. PCIe is backward compatible: both PCIe Gen1 and Gen2 modes work. The lane number can be scaled down, thus PCIe x1, x2 and x4 should work. This, of course, implies significantly reduced frame rates.

Q4: Would PCIe camera need CPU processing power to acquire images?

The image data are transferred to the PC via DMA (direct memory access) so no CPU resources are needed for that. XIMEA cameras introduce no protocol overheads and write the image data straight from the camera to the RAM without copies and CPU load. This results in impressively low latencies of around 1 us. Some camera controlling/fetching buffers etc. require CPU, but this is usually almost negligible. The biggest contributor to latency fluctuation is the OS which could increase the max to 35us - which is still really low. If RTOS (Real-time operating system) is used, then the latency is consistently low. Optical cable with 100m adds $(5.13\text{ns/m} * 100\text{m}) = 0.5\text{us}$ to the latency.

Q5: Does the PCIe camera support hot plugging?

XIMEA has not specifically investigated or developed hot-plug capability, so officially it is not supported and disconnecting/connecting the camera while running might end up with a blue screen. However, on some new PCs when the camera is plugged during start-up and is enumerated properly, it can, later on, be unplugged and plugged back again and work properly.

Q6: Does API provide some HDR mode?

HDR could be used to increase the maximum dynamic range when you change the gain during the exposition.

The **CMV20000 CMOS** sensor has an option known as "Multiple High Dynamic Range mode".

It could be set/adjusted by setting corresponding sensor registers on the low level.

However, there is no "white paper" or "application note" yet prepared on this subject.

In connection to this, you can set the exposition for the next consecutive captures with different expositions to process HDR images later in software.

It is possible to update exposure values during the acquisition - so you should be able to implement such a sequencer in software.

Q7: Can the camera work on a lower frequency than 480MHz?

Yes.

It is possible to set a lower frequency by the application.

Example of setting of 250MHz:

```
xiSetParamInt(handle, XI_PRM_SENSOR_CLOCK_FREQ_HZ, 250*1000000);
```

As a default behaviour - the xiAPI measures the maximum data throughput of the camera connection on xiOpenDevice for 8 bit transport mode.

Based on this measurement the XI_PRM_LIMIT_BANDWIDTH is set and this changes the sensor clock to value for delivery of maximum data.

Q8: Can an automatic update of the sensor clock be set after changing of output bit depth or packing?

Changing of some parameters (SENSOR_OUTPUT_CHANNEL_COUNT, SENSOR_DATA_BIT_DEPTH, OUTPUT_DATA_BIT_DEPTH, OUTPUT_DATA_PACKING) might lead to an excessively high data rate to be delivered over PCIe.

When data-throughput is lower than needs to be delivered - frame loss can occur.

In order to keep data delivery reliable the sensor clock needs to be adjusted to fit data within channel data-throughput limits.

This can be performed by changing some of the parameters by calling of:

```
xiSetParamInt(handle, XI_PRM_LIMIT_BANDWIDTH, last_limit_value);
```

Framerate questions

Q9: Does the xiB line of cameras transfer 12bit in the packed mode or 16bit?

At the moment XIMEA test results are:

CB120 model gives 92 FPS at 12bit

CB200 model gives 33 FPS at 12bit

CB500 model gives 24 FPS at 12bit

For example, in the case of the CB200 model, the data is transferred in the packed mode to consume as low bandwidth as possible.

Other packed/unpacked modes include 8 and 10 bits for CB120 and CB500.

Q10: Does the choice of 10 bit or 8 bit proportionally change the speed?

Not for all models.

For the CB200 model, this is not applicable because the sensor only supports 12bit mode.

Data truncation can be implemented inside the FPGA – it would decrease the required bandwidth, but it won't increase speed.

Q11: Are there any restrictions for using ROI function in connection to speed?

Yes, there are limits for ROI (Region of interest) feature to keep in mind.

Horizontal ROI is not supported by the CMOSIS sensors (and most other sensors), which means that reducing the horizontal part of the resolution will not increase the speed.

However, XIMEA has implemented horizontal ROI cropping inside the **CB200** model – it does not increase fps, but it reduces the required PCIe bandwidth during readout.

Q12: Is Binning available and will it increase the frame rate?

CB200 model does not have binning modes.

CB120 and

CB500 models have Binning modes specified

in the **Manual**

and **Sensor Performance Calculator**

With the **CB120** model, the full potential frame rate has a bottleneck with the PCIe generation and number of lanes.

The peak sensor readout of CMOSIS CMV12000 is 2400 MB/s whereas the PCIe x4 Gen2 goes reliably up to 1700 MB/s.

Therefore, XIMEA has introduced a model with the same 12 Mpix sensor, but enhanced it with a faster PCIe Gen3 interface.

You can check it in **xiB-64 camera family**.

Q13: Is there a way to calculate the fps/speed change for specific ROI set resolution?

You can use **Sensor Performance Calculator**

Theoretically, for the **CB120** model it can be counted like this at 1080p for example:

$480\text{MHz} * 16\text{ch}/8\text{bit}/12 * 8/1080/5120 = 115 \text{ fps}$ for CMV20000 in 1080p ROI (12bit mode)

$600\text{MHz} * 32\text{ch}/8\text{bit}/12 * 8/1080/4096 = 361 \text{ fps}$ for CMV12000 in 1080p ROI (12bit)

$600\text{MHz} * 32\text{ch}/8\text{bit}/10 * 8/1080/4096 = 434 \text{ fps}$ for CMV12000 in 1080p ROI (10bit)

$600\text{MHz} * 32\text{ch}/8\text{bit}/8 * 8/1080/4096 = 542 \text{ fps}$ for CMV12000 in 1080p ROI (8bit)

Since the sensor does not support horizontal ROI the entire row has to be read out – it is clipped inside FPGA manually.

Physical questions

Q14: What do you need to connect the PCI Express camera?

To connect the camera to the PC you need a PCIe Cable (either copper or fiber optic) and a PCIe Host Adapter card that you insert into your computer's PCIe slot.

The particular options are listed on the main support [page](#).

There are also variations of camera models that allow a direct connection to the computer through flex cables: [Embedded models](#)

Additionally, a range of different [Adapter options](#) can be used.

Q15: Are there ways to connect the camera to MacBooks that don't have PCIe ports?

Certain gadget options like [THIS](#) were tried and could work, as well as other Thunderbolt based solutions because they theoretically have standard PCIe inside.

It is better to check the current status with the XIMEA team: info@ximea.com.

Q16: What is the DC power input of the xiB line of cameras?

DC power input is 12-24V.

Q: What are the environmental specifications of the camera?

There are many possible measurements:

temperature range, dust/water ingress protection, shock, vibration, etc.

While these cameras have not undergone a full set of certified measurements, several customers use various models on the roof of cars so shock and vibration aspects are very well covered in the design.

Dust/water protection - this is limited by the PCIe connector which is not IP67, but it is reasonably protected for common applications.

In the Molex Cable/Connector datasheet it is stated - Waterproof/Dustproof: [Yes](#)

It is comparable with the USB3.0 connector, but basically, the camera cannot be submerged under water - this would have to be a totally different design/project or the camera can be used in a protective enclosure.

Note: Molex does offer special circular IP67 PCIe cables.

Q17: Can the camera be triggered by an outside signal and generate a strobe signal?

The camera offers 2 opto-coupled inputs and 2 outputs as well as 4 non-coupled bidirectional IOs.

The levels are described [HERE](#)

Lens mount questions

Q18: Can you zoom with EF lenses?

There is a way to get “10x zoom” with [EF lens](#), but there are no off-the-shelf options for a motorized zoom.

Some external motor can be used that could simply turn the zoom ring on the lens mechanically.

Here is [Canon system](#), but it is not small nor industrial.

Sometimes the best way is to create a more compact version on your own.

Q19: How do you mount a Canon EF lens to the camera?

In some pictures, the camera is presented with a simple thread for the lens which looks like a bayonet mount, but you can also choose the camera to be delivered with an active Canon EF mount.

This can be either removed later or switched to C-mount for example.

There are small mounting holes on the front mechanical part of the camera that allow to mount a standard 31mm Canon extension tube during assembly, which looks like [THIS](#)

The mount that XIMEA can add to the camera provides a standard Canon EF mount lens interface with active lens control pins.

By removing or excluding the EF mount you would have a simple thread to which a custom lens mount can be attached.