

Frequently Asked Questions

How to use ImageBuffer mode.

#4300-0319 Version 1.0.0.1

TOSHIBA TELI CORPORATION

Information contained in this document is subject to change without prior notice.

このドキュメントは ImageBuffer モードを使用して画像を取得する方法について記述したドキュメントです。日本語ドキュメントは英語ドキュメントの後にあります。

This document shows how to acquire images from camera using ImageBuffer mode.

1. What is ImageBuffer mode?

ImageBuffer mode is a kind of image acquisition mode implemented in cameras. In ImageBuffer mode, camera temporarily stores acquired images in image buffer on the camera without sending them to PC. Application in PC can read out images in camera image buffer in arbitrary timing.

In ImageBuffer mode, it is possible to shorten frame interval because camera can start exposure of the next frame without waiting completion of transferring current image data to PC.

When application is running on a PC whose CPU is not powerful, application can read out images stored in camera image buffer and process them at its own timing. When application processes high load image processing, application can read out images stored in camera image buffer and process them at its own timing, too.

When using SequentialShutter, BulkTrigger (TriggerSequence6), and ImageBuffer features together, application can store multiple images in camera image buffer by sending one trigger signal.

2. Camera registers relating to ImageBuffer mode.

The following table shows camera registers relation ImageBuffer mode.

Register name	Description		
ImageBufferMode [0x20307C RegMapBU::ADR_ACQ_IMGBUF_MODE_I]	Enables / disables ImageBuffer mode. 1: On (Enabled), 0: Off (Disabled).		
ImageBufferFrameCount [0x20309C RegMapBU::ADR_ACQ_IMGBUF_FRM_COUNT_I]	Number of frames currently kept in camera frame buffer. This register is read-only register.		
ImageBufferFrameCountMax [0x203098 RegMapBU::ADR_ACQ_ACQUISITION_INT32B + RegMapBU::OFS_FCSR_INT32_MAX_I]	The maximum frame count that camera can store in its frame buffer. This register is read-only register.		
AcquisitionCommand [0x20303C RegMapBU::ADR_ACQ_ACQUISITION_I]	Command register for image acquisition.		
	Value	name	Description
	0	Abort	Stops image acquisition immediately.
	1	Stop	Stops image acquisition after completed transferring current frame.
	8	Continuous	Starts image acquisition.
	9	MultiFrame	Starts image acquisition. Acquisition stops when acquired frame count reached to the AcquisitionFrameCount register value.
10	ImageBufferRead	Starts transferring images in camera image buffer.	
AcquisitionFrameCount [0x200309C RegMapBU::ADR_ACQ_ACQUIS_FRM_COUNT_I]	Number of frames sent from camera for an ImageBufferRead command.		

The following tables show functions, methods, and node name for accessing registers in the above table.

<Camera streaming functions, Controlling camera feature functions> (native C++)

Camera streaming functions Controlling camera feature functions	Target register	Remarks
GetCamImageBufferMode()	ImageBufferMode	
SetCamImageBufferMode()		
GetCamImageBufferFrameCount()	ImageBufferFrameCount	
GetCamAcquisitionFrameCount()	AcquisitionFrameCount	
SetCamAcquisitionFrameCount()		
	ImageBufferFrameCountMax	Use Cam_ReadReg() to read register value.
Strm_Start()	AcquisitionCommand	Writes Continuous value in default. Application can write MultiFrame, or ImageBufferRead value, too.
Strm_Stop()		Writes Stop.
ExecuteCamImageBufferRead()		Writes ImageBufferRead.

<CameraStream class, CameraControl class> (.NET framework)

Methods	Target register	Remarks
CameraControl. GetImageBufferMode()	ImageBufferMode	
CameraControl. SetImageBufferMode()		
CameraControl. GetAcquisitionFrameCount()	ImageBufferFrameCount	
CameraControl. GetAcquisitionFrameCount()	AcquisitionFrameCount	
CameraControl. SetAcquisitionFrameCount()		
	ImageBufferFrameCountMax	Use CameraDevice.ReadRegister() to read register value.
CameraStream.Start()	AcquisitionCommand	Writes Continuous, MultiFrame, or ImageBufferRead. Default value is Continuous.
CameraStream.Stop()		Writes Stop.
CameraControl. ExecuteImageBufferRead()		Writes ImageBufferRead.

<GenICam functions and methods>

Node name	Node type	Enumeration value	Target register
"ImageBufferMode" (XmlFeatures::XF_ID_IMAGEBUFFER_MODE)	Enumeration	"On" "Off"	ImageBufferMode
"ImageBufferFrameCount" (XmlFeatures:: XF_ID_IMAGEBUFFER_FRAMECOUNT)	Integer		ImageBufferFrameCount
"ImageBufferFrameCountMax" (XmlFeatures:: XF_ID_IMAGEBUFFER_FRAMECOUNT_MAX)	Integer		ImageBufferFrameCountMax
"AcquisitionFrameCount" (XmlFeatures::XF_ID_ACQ_FRAME_COUNT)	Integer		AcquisitionFrameCount
"ImageBufferRead" (XmlFeatures::XF_ID_IMAGEBUFFER_READ)	Command		AcquisitionCommand Writes ImageBufferRead.
"AcquisitionMode" (XmlFeatures::XF_ID_ACQ_MODE)	Enumeration	"Continuous" "MultiFrame" "ImageBufferRead"	AcquisitionCommand
"AcquisitionStart" (XmlFeatures::XF_ID_ACQ_START)	Command		AcquisitionCommand Writes AcquisitionMode node value.

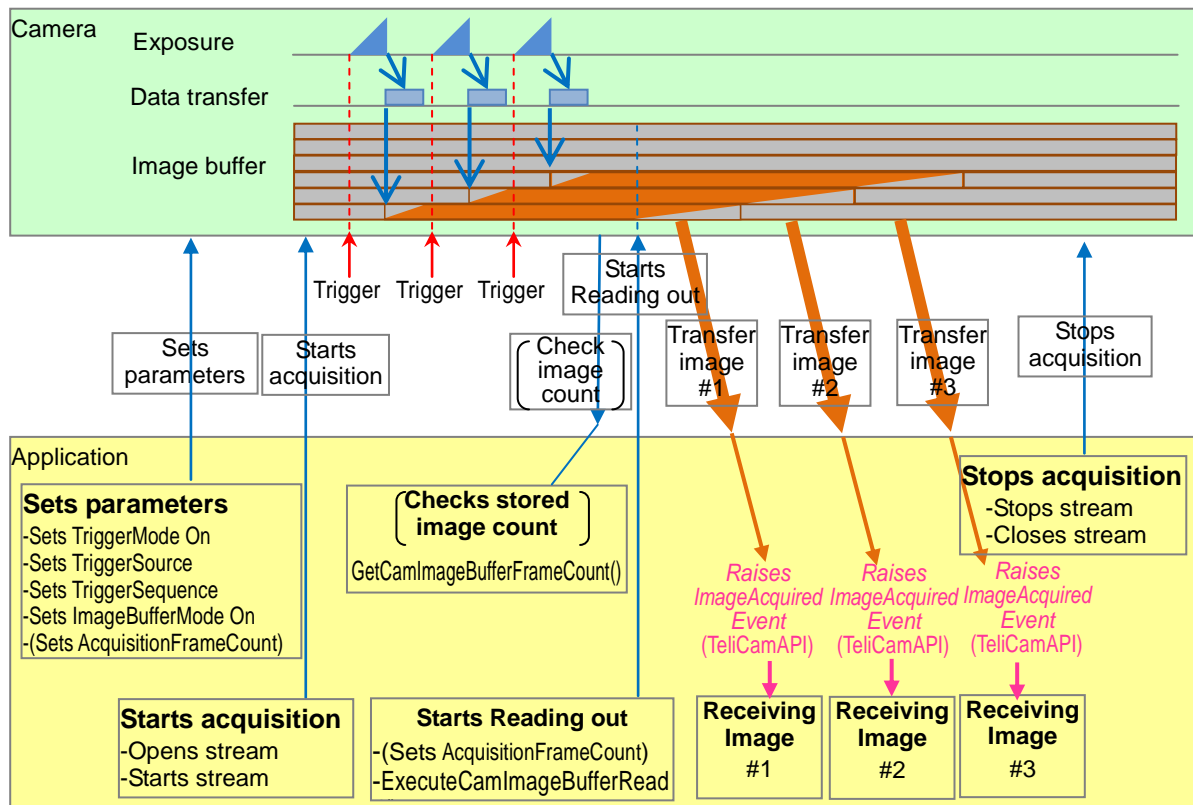
Node name	Node type	Enumeration value	Target register
"AcquisitionStop" (XmlFeatures::XF_ID_ACQ_STOP)	Command		AcquisitionCommand Writes Stop
"AcquisitionAbort" (XmlFeatures::XF_ID_ACQ_ABORT)	Command		AcquisitionCommand Writes Abort.

3. Image acquisition in ImageBuffer mode.

ImageBuffer mode is usually used with random trigger shutter mode.

3.1. Sequence of acquiring 3 images in ImageBuffer mode.

The following figure shows sequence of acquiring 3 images in ImageBuffer mode.



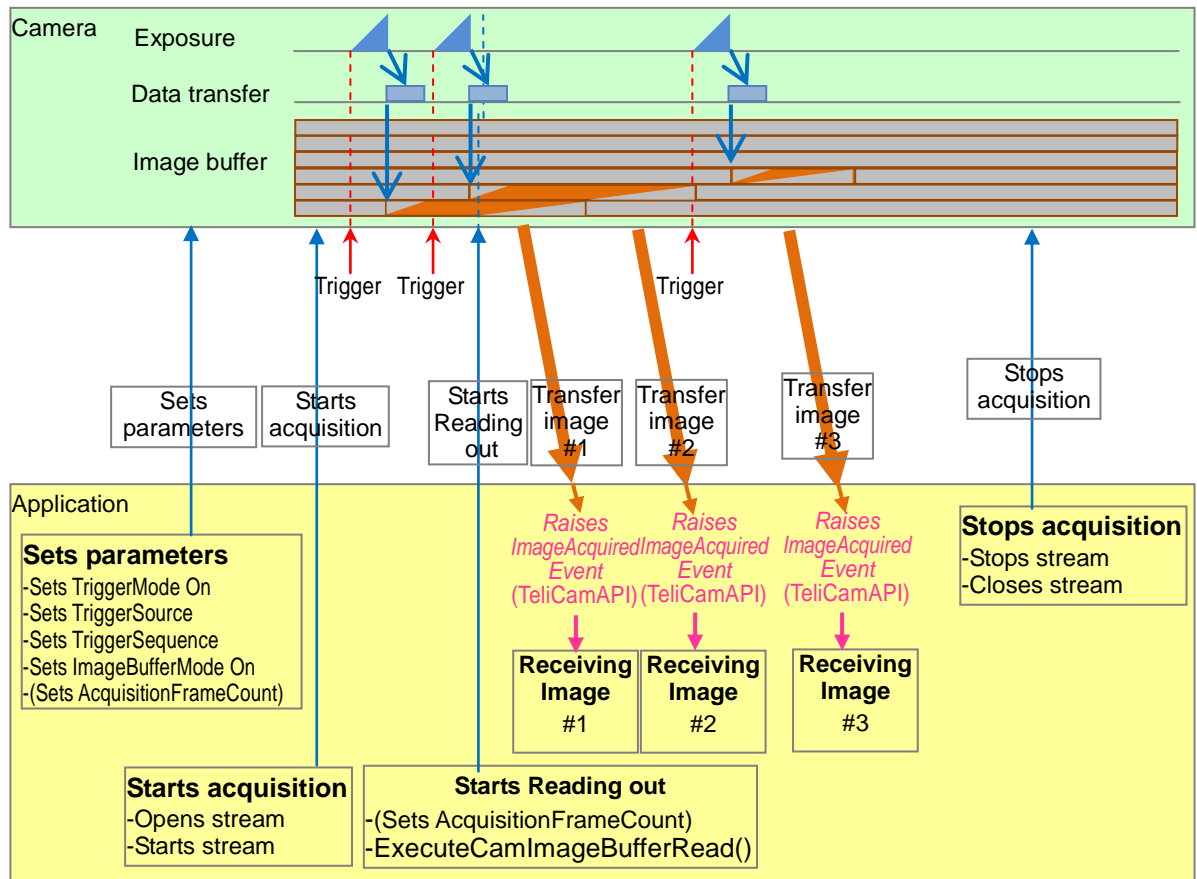
The image acquisition sequence is almost same as normal mode image acquisition sequence except the following points.

- ✓ ImageBufferMode value is set to On.
- ✓ On sending streaming start command (`Strm_Start()` function or `CameraStream.Start()` method) to the camera, camera will start saving acquired images to its internal image buffer instead of sending acquired images to the application.
- ✓ The camera will start sending images in its internal image buffer on sending `ImageBufferRead` command.
- ✓ The camera will send multiple images for one `ImageBufferRead` command. Application can set number of images to send by writing the number to `AcquisitionFrameCount` register.

3.2. Sent ImageBufferRead during buffer does not have enough images.

If image count in camera image buffer was less than AcquisitionFrameCount register value at the timing that application sent ImageBufferRead command, camera will send images in image buffer immediately, then send the rest images as soon as they are stored in camera image buffer.

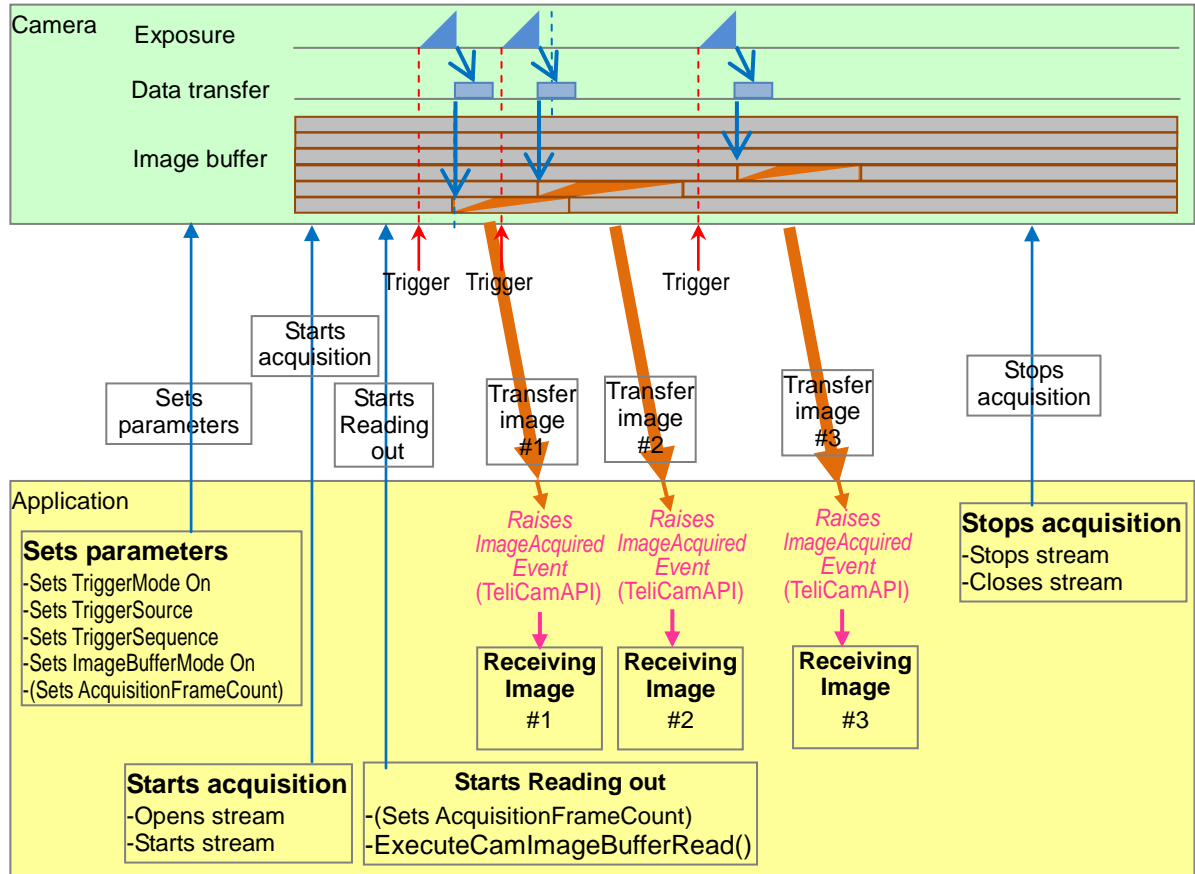
The following figure shows sequence of acquiring 3 images in ImageBuffer mode.



3.3. Sent ImageBufferRead during buffer has no images.

If no images are stored in camera image buffer at the timing that application sent ImageBufferRead command, camera will accept ImageBufferRead command and send images as soon as they are stored in camera image buffer.

The following figure shows sequence of acquiring 3 images in ImageBuffer mode.



3.4. Sent ImageBufferRead command during executing ImageBufferRead.

Camera will accept ImageBufferRead command (ExecuteCamImageBufferRead() function or CameraControl.ExecutImageBufferRead() method) even if no images are stored in its internal image buffer, during the camera is executing image acquisition in ImageBuffer mode and the camera is not executing ImageBufferRead command.

Note that if application sends ImageBufferRead command to a camera during the camera is executing ImageBufferRead command (sending images to host application), the camera does not accept the additional ImageBufferRead command even though the ImageBufferRead command returns success status.

1. ImageBuffer モードとは

ImageBuffer モードはカメラの撮像モードのひとつです。カメラで撮像した画像は PC へ転送することなくカメラ内のイメージバッファに保存されていきます。PC 上のアプリはカメラ内のイメージバッファに保存されている画像を任意のタイミングで読み出すことができます。

ImageBuffer モードを使用すると、PC への画像転送完了を待つことなく次のフレームの露光を開始できるので、通常の撮像モードより（瞬間的な）フレームレートを高くすることができます。

また、カメラ内に複数の画像を保存しておくので、非力な CPU が搭載された PC を使用している場合でも、カメラ内のイメージバッファに保存されている画像を PC の処理速度にあわせて読み出して処理を行うことができます。処理負荷が高い画像処理を行う場合も同様です。

SequentialShutter と BulkTrigger(TriggerSequence6)を ImageBuffer と併用すると、トリガー信号を 1 回送るだけで、撮像条件を変えた複数枚の画像をカメラのイメージバッファに高速に保存してから、アプリケーションの処理速度にあわせたタイミングで画像を読み出すことも可能になります。

2. ImageBuffer モードに関連するカメラレジスタ

ImageBuffer モードに関連するカメラレジスタは以下の表のとおりです。

レジスタ名	内容																		
ImageBufferMode [0x20307C RegMapBU::ADR_ACQ_IMGBUF_MODE]	ImageBuffer モードの有効無効を設定するレジスタです。 値が 1 のとき ImageBuffer モード有効、0 のとき無効になります。																		
ImageBufferFrameCount [0x20309C RegMapBU::ADR_ACQ_IMGBUF_FRM_COUNT_I]	カメラ内のイメージバッファに現在保存されているフレーム数が読み出しできます。																		
ImageBufferFrameCountMax [0x203098 RegMapBU::ADR_ACQ_ACQUISITION_INT32B + RegMapBU::OFS_FCSR_INT32_MAX_I]	カメラ内のイメージバッファに保存可能な最大フレーム数が読み出しできます。																		
AcquisitionCommand [0x20303C RegMapBU::ADR_ACQ_ACQUISITION_I]	撮像コマンドレジスタです。このレジスタは撮像開始、停止などを指示するレジスタで、通常の撮像にも使用します。 以下の値が設定できます。 <table><tr><th>値</th><th>名 称</th><th>内 容</th></tr><tr><td>0</td><td>Abort</td><td>撮像を即座に終了します。</td></tr><tr><td>1</td><td>Stop</td><td>処理中の画像の転送を完了させてから撮像を終了します。</td></tr><tr><td>8</td><td>Continuous</td><td>Stop または Abort が書き込まれるまで撮像を行います。</td></tr><tr><td>9</td><td>MultiFrame</td><td>AcquisitionFrameCount レジスタに設定された枚数の撮像が完了するまで撮像を行います。</td></tr><tr><td>10</td><td>ImageBufferRead</td><td>カメラ内イメージバッファの画像の転送を開始します。</td></tr></table>	値	名 称	内 容	0	Abort	撮像を即座に終了します。	1	Stop	処理中の画像の転送を完了させてから撮像を終了します。	8	Continuous	Stop または Abort が書き込まれるまで撮像を行います。	9	MultiFrame	AcquisitionFrameCount レジスタに設定された枚数の撮像が完了するまで撮像を行います。	10	ImageBufferRead	カメラ内イメージバッファの画像の転送を開始します。
値	名 称	内 容																	
0	Abort	撮像を即座に終了します。																	
1	Stop	処理中の画像の転送を完了させてから撮像を終了します。																	
8	Continuous	Stop または Abort が書き込まれるまで撮像を行います。																	
9	MultiFrame	AcquisitionFrameCount レジスタに設定された枚数の撮像が完了するまで撮像を行います。																	
10	ImageBufferRead	カメラ内イメージバッファの画像の転送を開始します。																	
AcquisitionFrameCount [0x200309C RegMapBU::ADR_ACQ_ACQUIS_FRM_COUNT_I]	1 回の ImageBufferRead コマンド送信でカメラから送信される画像のフレーム数を設定するレジスタです。																		

TeliCamSDK のカメラ制御関数、GenICam 関数では以下の関数で上記レジスタの読み書きを行うことができます。

【カメラストリーム関数、カメラ制御関数】(native C++)

カメラストリーム関数 カメラ制御関数	読み書き対象レジスタ	備考
GetCamImageBufferMode()	ImageBufferMode	
SetCamImageBufferMode()		
GetCamImageBufferFrameCount()	ImageBufferFrameCount	
GetCamAcquisitionFrameCount()	AcquisitionFrameCount	
SetCamAcquisitionFrameCount()		
	ImageBufferFrameCountMax	Cam_ReadReg()で読み込み可。
Strm_Start()	AcquisitionCommand	Continuous を書込。
Strm_Stop()		Stop を書込。
ExecuteCamImageBufferRead()		ImageBufferRead を書込。

【CameraStream クラス、CameraControl クラス】(.NET framework)

メソッド	読み書き対象レジスタ	備考
CameraControl. GetImageBufferMode()	ImageBufferMode	
CameraControl. SetImageBufferMode()		
CameraControl. GetImageBufferFrameCount()	ImageBufferFrameCount	
CameraControl. GetAcquisitionFrameCount()	AcquisitionFrameCount	
CameraControl. SetAcquisitionFrameCount()		
	ImageBufferFrameCountMax	CameraDevice.ReadRegister() メソッドで読み込み可。
CameraStream.Start()	AcquisitionCommand	Continuous を書込。
CameraStream.Stop()		Stop を書込。
CameraControl. ExecuteImageBufferRead()		ImageBufferRead を書込。

【GenICam 関数】

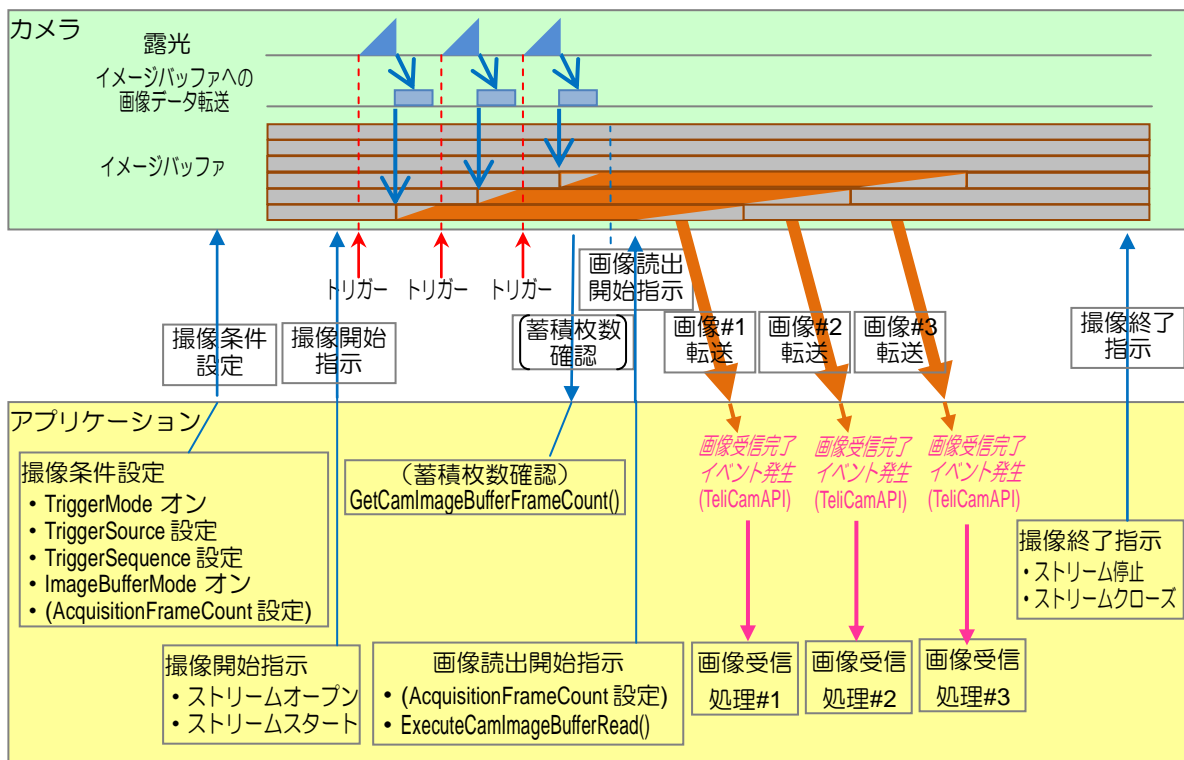
ノード名	ノード型	Enum 値	読み書き対象レジスタ
"ImageBufferMode" (XmlFeatures::XF_ID_IMAGEBUFFER_MODE)	Enumeration	"On" "Off"	ImageBufferMode
"ImageBufferFrameCount" (XmlFeatures:: XF_ID_IMAGEBUFFER_FRAMECOUNT)	Integer		ImageBufferFrameCount
"ImageBufferFrameCountMax" (XmlFeatures:: XF_ID_IMAGEBUFFER_FRAMECOUNT_MAX)	Integer		ImageBufferFrameCountMax
"AcquisitionFrameCount" (XmlFeatures::XF_ID_ACQ_FRAME_COUNT)	Integer		AcquisitionFrameCount
"ImageBufferRead" (XmlFeatures::XF_ID_IMAGEBUFFER_READ)	Command		AcquisitionCommand ImageBufferRead 値を書込。
"AcquisitionMode" (XmlFeatures::XF_ID_ACQ_MODE)	Enumeration	"Continuous" "MultiFrame" "ImageBufferRead"	AcquisitionCommand
"AcquisitionStart" (XmlFeatures::XF_ID_ACQ_START)	Command		AcquisitionCommand AcquisitionMode ノード値を書込。
"AcquisitionStop" (XmlFeatures::XF_ID_ACQ_STOP)	Command		AcquisitionCommand Stop 値を書込。
"AcquisitionAbort" (XmlFeatures::XF_ID_ACQ_ABORT)	Command		AcquisitionCommand Abort 値を書込。

3. ImageBuffer モードでの撮像手順

ImageBuffer モードは通常ランダムトリガーシャッターモードで使用されます。

3.1. ImageBuffer モードで 3 枚撮像する場合の処理の流れ

下図に画像を 3 枚ずつ取得するときの大まかな撮像の流れを記載します。



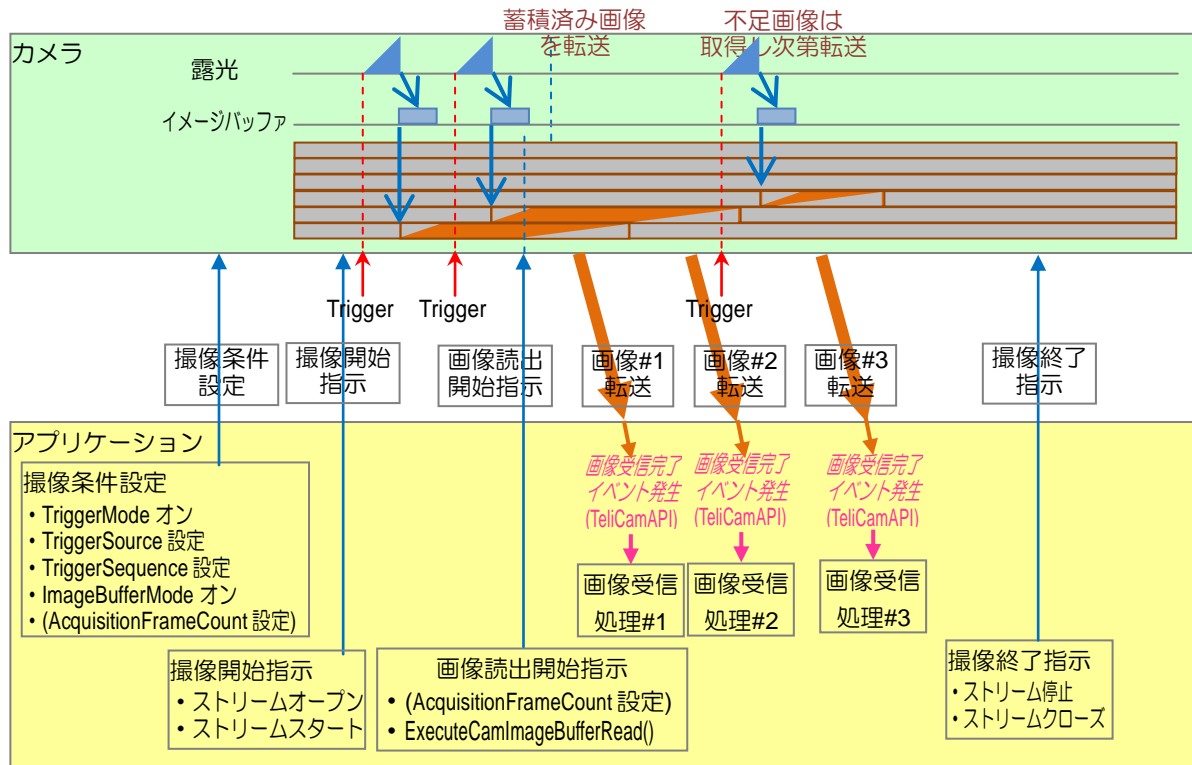
ImageBuffer モードの画像取得処理は以下の点以外は通常の画像取得処理と同じです。

- ImageBufferMode レジスタの値が On になっている。
- ストリームスタートコマンド (Strm_Start()関数または *CameraStream.Start()*メソッド)でカメラは撮像を開始するが、撮像した画像は PC へは転送されず、カメラ内のイメージバッファに保存される。
- ImageBufferRead コマンドをカメラに送るとカメラのイメージバッファ内の画像が PC に送信開始される。
- 1 回の ImageBufferRead コマンド送信に対し、AcquisitionFrameCount レジスタに設定した枚数の画像が送信される。

3.2. バッファ画像数不足時に ImageBufferRead を送信したとき

AcquisitionFrameCount レジスタに設定されている枚数に満たない画像しかカメラのイメージバッファに蓄積されていないときに ImageBufferRead コマンドを送信すると、カメラはイメージバッファにある画像を全て PC へ転送し、その後は不足している枚数の画像を送り終えるまでイメージバッファに画像が保存され次第 PC へ転送を行います。

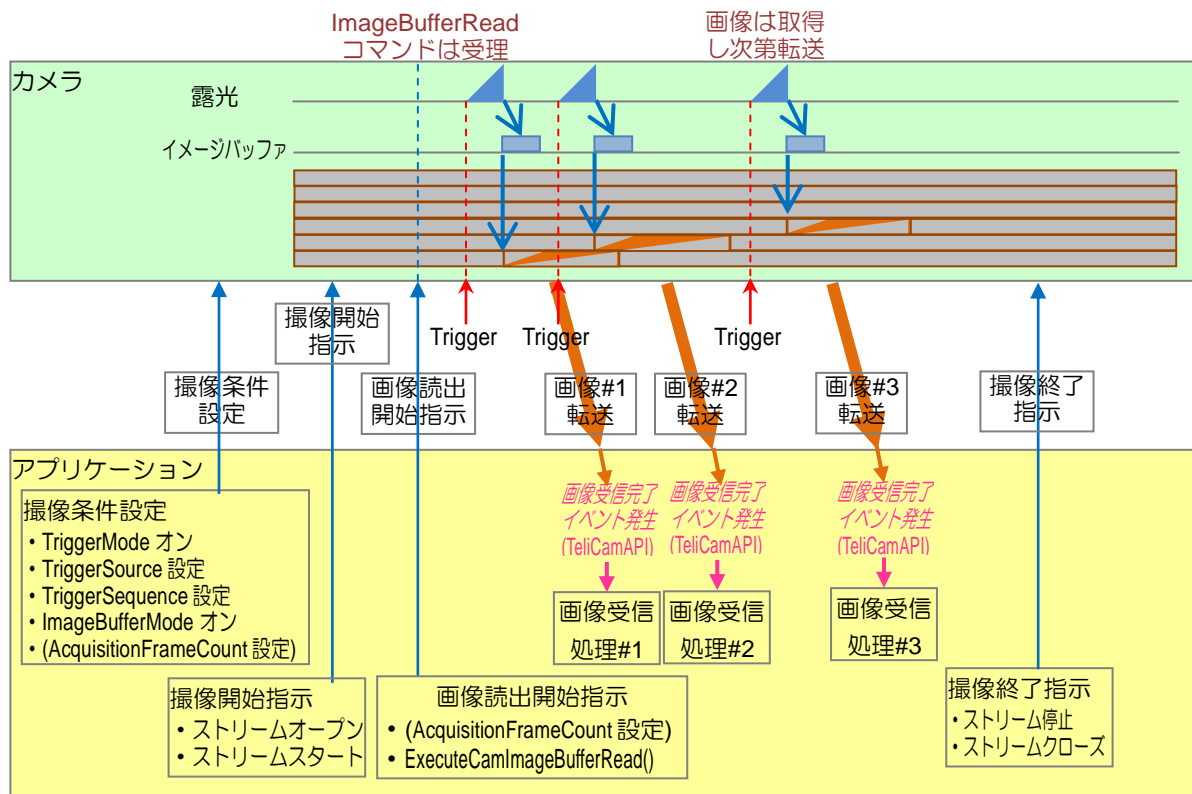
以下に3枚画像を送信するときの例を記載します。



3.3. バッファが空のときに ImageBufferRead を送信したとき

撮像開始指示後カメラのイメージバッファに画像が全く蓄積されていないときに ImageBufferRead コマンドを送信すると、カメラはコマンドを受理し、指定された枚数の画像を送り終えるまでイメージバッファに画像が保存され次第 PC へ転送を行います。

以下に3枚画像を送信するときの例を記載します。



3.4. ImageBufferRead 実行中に ImageBufferRead コマンドを再送信したとき

ImageBuffer モードで撮像中のカメラは、ImageBufferRead 動作（ホストアプリケーションへの画像転送動作。バッファ内の画像数が不足しているときの画像取得待ち機能を含む）実行中以外の機能であれば、バッファ内に画像が保存されていないときでも ImageBufferRead コマンドを受け付けます。

ImageBufferRead コマンド（CameraStream.ExecuteImageBufferRead()または ExecuteCamImageBufferRead()）送信後、カメラが指定枚数の画像を PC に転送し終えるまでの期間に別の ImageBufferRead コマンドを送ると、ImageBufferRead コマンドは正常終了のステータスを返しますが、カメラは ImageBufferRead コマンドを受け付けませんのでご注意ください。

End of document in Japanese

4. Others

4.1. Revision History

Date	Version	Description
2016/05/24	1.0.0	Created the initial version

4.2. Disclaimer

The disclaimer of this document including example code is described in "License Agreement TeliCamSDK Eng.pdf" in TeliCamSDK installation folder.

Make sure to read this Agreement carefully before using it.

Refer to TeliCamSDK installation folder/Documents/License folder