

カメラ インターフェース ガイド

この資料は Matrox Imaging の Camera Interface Guide の参考訳です。



目次

ビデオの基本.....	5-12
概要	3
ビデオフォーマット.....	3
標準アナログフォーマット.....	3
ブランキング間隔.....	4
垂直ブランキング.....	4
水平ブランキング	4
同期パルス.....	4
カラー符号化.....	5
RS-330、RS-343A、CCIR アナログビデオ信号	6
DCF作成に使用されるビデオタイミング.....	7
ピクセルクロック.....	7
表1: RS-170AとCCIRの信号特性	8
非標準ビデオアナログプログレッシブスキャン.....	9-10
高解像度.....	9
負のビデオ	9
デジタルビデオ信号	9
動作モード	10
エリアスキャンカメラモード.....	11-14
1. 連続 (図 11)	11
2. 擬似連続 (図12).....	12
3. トリガ (図13).....	12
4. 非同期リセット (図 14)	12
4. 非同期リセット (つづき).....	14
5. 制御 (図 15)	14
5. 長時間露光/積分 (図 16)	14
ラインスキャンカメラモード.....	14-16
1. 固定 (連続) ラインスキャンレート (図 17)	16
2. 可変ラインスキャンレート (図 18)	16
3. ラインスキャンレートおよび可変フレームサイズ (図 19)	18
表2: モードリファレンス.....	20

ビデオの基本

概要

このガイドは、ビデオとMatrox Imagingハードウェアとカメラの接続の概要を扱います。カメラマニュアルの説明と図を理解するのを助け、より速くシステムを稼働可能にすることができます。知識レベルに従い、このガイドの特定のセクションは他よりニーズを満たします。始めの部は標準と非標準のビデオ構成要素とタイミングについて記述します。表1は、Matrox Intellicam カメラインターフェースソフトウェアを使用してデジタイザ構成ファイル(DCF)を構築する時のいくつかの必要な情報の例を挙げます。¹DCFは、取込むことを可能にするために、ビデオの詳細をデジタイザに提供します。動作モード部は、特定のカメラモードを記述します。表紙の内側にあるモードリファレンス部は、異なるモードをクイックリファレンステーブルにまとめます。ビデオ機能を記述するのに用いられる用語はわずかに1つのカメラメーカーともう一つの間で変化するかもしれませんが、そして、ここで見つかる定義はMatrox Imagingが利用するものです。

ビデオフォーマット (Video Formats)

全てのビデオ信号は特定の標準または非標準ビデオフォーマットに従い、信号を定める他の詳細と同様に、信号タイプ(アナログまたはデジタル)、同期信号、ライン数の様な情報を指定します。RS-170A、RS-330、RS-343は、アメリカ合衆国、カナダ、日本で使用される標準モノクロビデオ信号です。CCIRは、ヨーロッパで主に使われるモノクロ標準です。

使われるつのカラー標準³は、NTSC(アメリカ合衆国、カナダ、日本、南アメリカの一部)、PAL(ヨーロッパ)、SECAM(フランス、ロシアなど)です。NTSCは525 line、30 frames/s (60 fields/s)、YIQ色空間を使う2:1インターレースシステムです²。PAL (Phase Alternate Line)は、NTSC仕様の修正版です。色歪曲を防ぐため、PALは色信号構成要素の1ライン毎の位相反転から成ります。PALは625 line、25 frames/s (50 fields/s)、YUV色空間を使う2:1インターレースシステムです。SECAM (Sequential Color with Memory)は、色情報のクロストークを避けるため、代わりにラインの伝送によって色相と彩度をモノクロ信号に加えます。SECAMは625 line、25 frames/s (50 fields/s)、2:1インターレースシステムです。

非標準ビデオフォーマットは、通常標準ビデオとタイミングと信号特性において異なります。非標準フォーマットの例は、高解像度、負のアナログ、デジタルビデオを含みます。高解像度ビデオは、1024 pixel x 1024 line以上の空間分解能のカメラを含み、フレームグラバにより高いサンプリングレート(MHz)を必要とします。負のビデオは、白か明るいピクセルデータが黒か暗いピクセルより負の電気値によって意味されるアナログビデオ信号です。デジタルビデオは、同期、ブランキング、飽和レベルがデジタル値を割り当てられた所で、RS-170A、NTSC、CCIR、PAL、非標準ビデオ信号のデジタル化された波形です。非標準ビデオに関するさらなる議論は、非同期リセット、外部露光制御、ラインスキャンを含みます。

標準アナログフォーマット

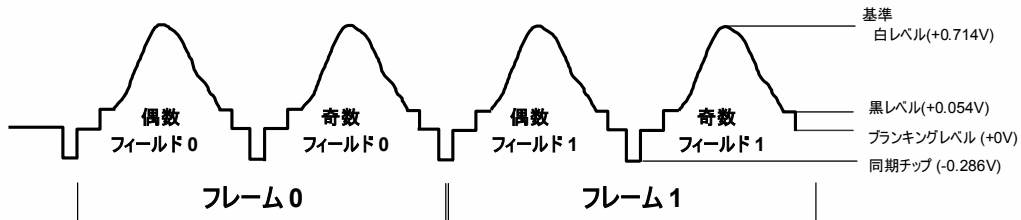
標準カメラは、2 field (偶数と奇数)から成る1つのインタレースフレームを読み出す光学センサとしてCCD (charged coupled device)アレイを使います。偶数フィールドは偶数ラインだけを含み、奇数フィールドは奇数ラインだけを含みます。

RS-170Aは、一つの信号でタイミングと画像情報を含む標準モノクロコンポジットビデオ信号です。このモノクロビデオは、30 frames/s (60 fields/s)の周波数、525 lineのシステムです。RS-170Aは1 Vのビデオ信号振幅を持ち、2:1インタレーススキャン、標準サンプリングフィールド、あるいは、4:3の縦横比を提供するデジタル化周波数です。ビデオ信号の範囲は-0.286 V~+0.714 Vで、1 Vの振幅を持ちます。

+0.054 V(黒レベルと呼ぶ)以上の信号部分はアクティブビデオを含み、+0.054 V以下の部分が全ての同期情報(ブランキング、水平、垂直)を含みます。RS-170A信号の飽和値(基準白レベルと呼ばれる)は、+0.714 Vの電圧と一致します。基準黒レベルは、+0.054 Vの電圧と一致します。RS-170Aビデオと電圧レベルの例は、図1で見られます。

ビデオの基本

図1: 電気電圧レベルによる標準のRS-170Aビデオのフレーム (フィールド)



ブランキング間隔

ビデオ信号は、両方の垂直と水平のブランキング間隔を持ちます。水平ブランキング間隔は2つのラインの間で起こり、垂直ブランキング間隔は2つの連続したフィールド間で起こります。ブランキング間隔の間、ビデオ信号は黒レベル(例えばRS-170Aの0 V)と等しいか以下のレベルに電圧を下がることによって「消されます」。

垂直ブランキング

2つのフィールド間で起こり、垂直ブランキング間隔はフロントとバックポーチから成り立ちます(図 2参照)。各ポーチは、一連のパルス(等価パルス)から成ります。ポーチの間は、信号タイプに従い、一連のパルス(切り込みパルス)またはパルス無し(ブロックシンク)のブランキング間隔の同期部分です。ピクセルクロックがカメラまたはフレームグラバによって提供される時、切り込みパルスはフレームグラバとともに使われません(詳細はピクセルクロック(Pixel Clock)部参照)。

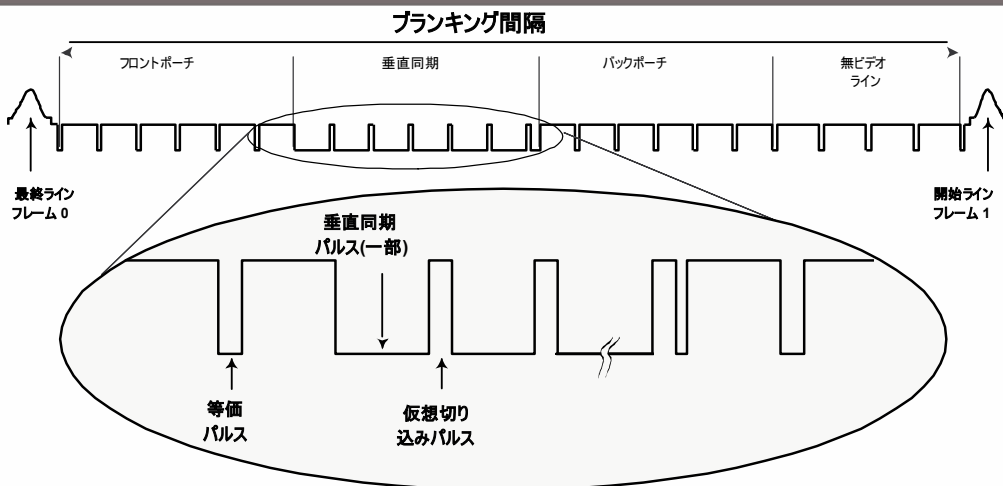
水平ブランキング

水平ブランキング間隔は2つのライン間で起こり、前ラインのフロントポーチ、水平同期 (hsync)パルス、現ラインのバックポーチから成ります(図 3参照)。直流を再生する信号は、クランプと呼ばれ、若干のカメラでフロントポーチまたは同期パルスで起こるかもしれないが、通常hsync間隔のバックポーチ間で起こります。

同期パルス (Sync Pulses)

ブランキング間隔は垂直同期 (vsync)と水平同期 (hsync)パルスを含みます。vsyncパルスは2つのフレーム/フィールドを切り離し、次のフレーム/フィールドの先頭を示します。hsyncパルスはビデオの各ラインを切り離し、新しい走査ラインの開始を示します。この期間中、RS-170Aビデオ信号は、0 Vから-0.286 V (ブランキングレベルから同期チップ (Sync Tip)まで)に下がります。個々のラインとhsyncパルスの位置は、RS-170Aビデオ信号について図 4で見られます。

図 2: 標準RS-170Aビデオの垂直ブランキング



ビデオの基本

図 3: 標準RS-170Aビデオの水平ブランキングと電圧レベル

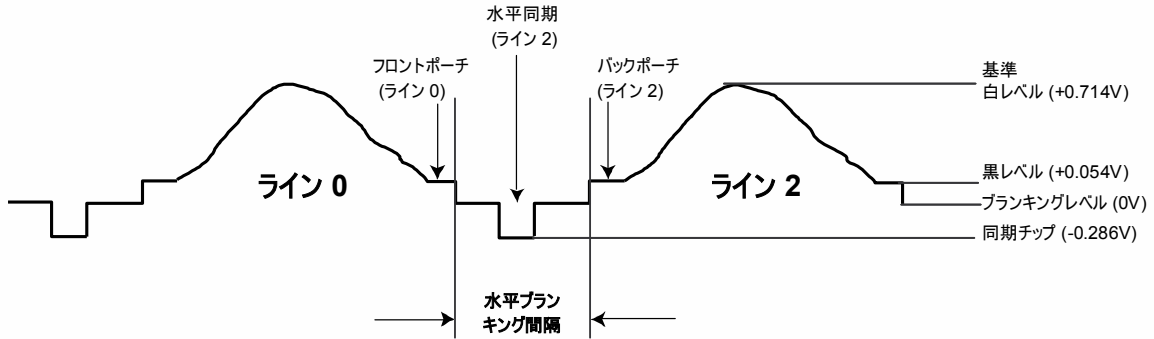
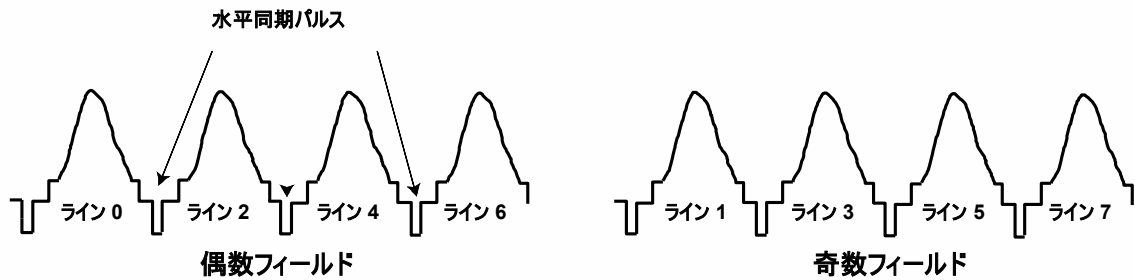


図 4: ラインタイミング



カラー符号化

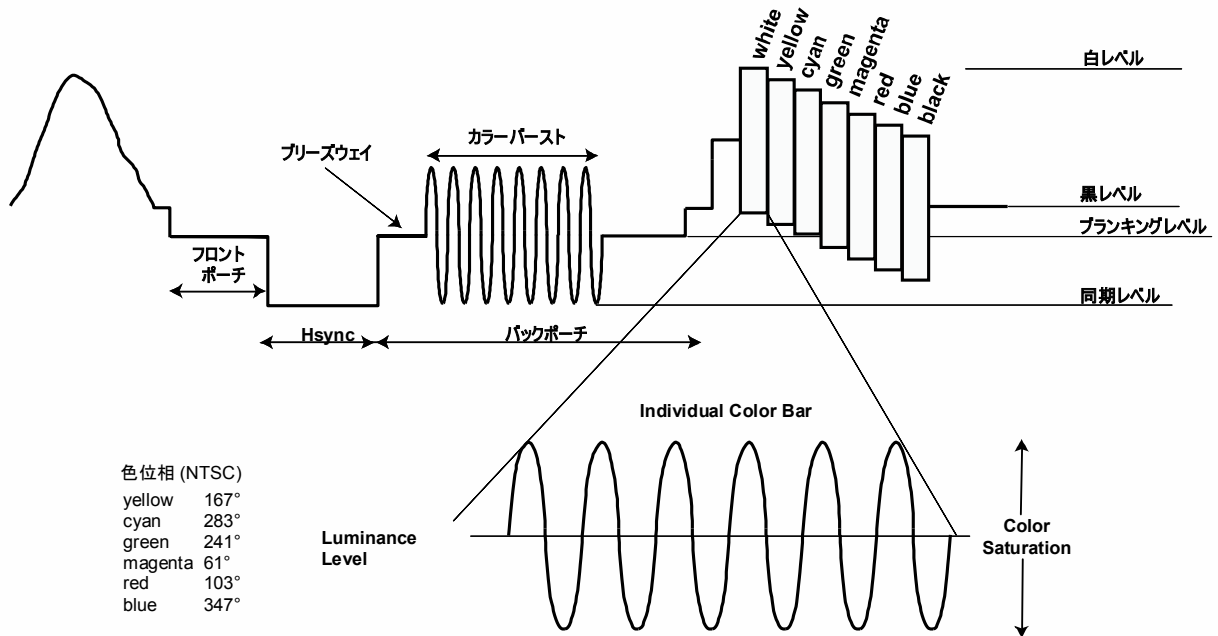
カラー標準のためのビデオタイミングはモノクロ標準のそれと類似していますが、色情報は、色情報を解読する方法に関する情報と同様に、色位相 (color phase) と副搬送波 (subcarriers) として信号に含まれなければなりません (図 5 参照)。

色位相 (degree で測定) は、正しいカラー色相を保証するビデオ信号のタイミング関係です。色副搬送波は、カラーデコーダ(カラーバースト)を動かすのに用いられるクロックです。副搬送波の振幅はカラーの彩度を意味し、位相角はカラーの色相を表します。カラーバーストは、後に続くアクティブビデオ情報のラインに含まれるカラー情報を解読する方法をデコーダに知らせます。

カラー信号は、水平および垂直ブランキング間隔から成り、さらに、フロントポーチ、同期 (水平および垂直)、バックポーチから成り立ちます。水平ブランキングの間、バックポーチはブリーズウェイ (Breezeaway) とカラーバースト (Color Burst) から成ります。ブリーズウェイは、hsyncの立ち上がりエッジとカラーバースト開始の間のビデオ信号部分です。

ビデオの基本

図 5: カラーの水平ラインタイミング

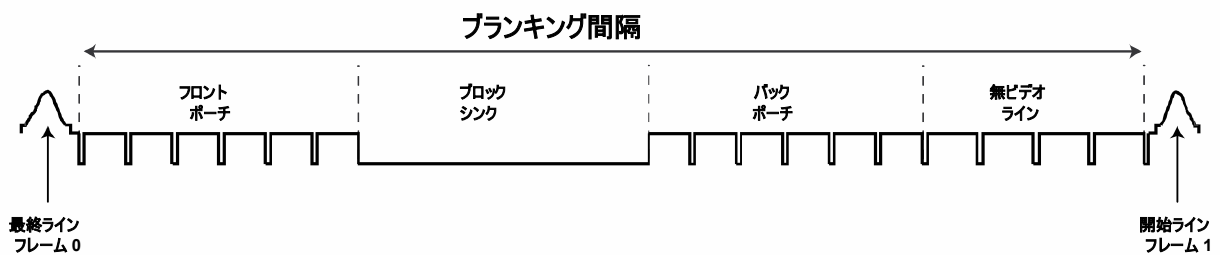


RS-330、RS-343A、CCIR アナログビデオ信号

RS-330とRS-343AはRS-170標準に基づくモノクロビデオ標準で、修正されたタイミング波形により堅い耐性としてさらなる信号特徴があります。RS-330標準では、出力は同期期間の間切り込みパルスのないコンポジットアナログ信号で、ブロックシンク⁴として知られています(図 6参照)。RS-343Aは、画像フレームにつき675~1023 lineを含む高解像度ビデオ信号のためのものです。

CCIR (Comite Consultatif Internationale des Radiocommunications、国際無線通信諮問委員会)ビデオ標準は、ヨーロッパ諸国で一般に使われます。このモノクロビデオ標準は、25 frame/s (50 field/s)のフレームレートによる625 lineのシステムです。CCIRはRS-170Aと類似していて、それは1Vのビデオ信号振幅を持ち、2:1インタレーススキャンで、標準サンプリングフィールドまたはデジタル化している頻度を4:3の縦横比を提供します。ペダスタルの欠如(黒とプランキングレベルが等しい)を除き、同期信号のためのCCIRタイミングはRS-170Aと類似しています。

図6: 垂直プランキングRS-330 ビデオ



ビデオの基本

DCF 作成に使用されるビデオタイミング

同期パルス、バックポーチ、アクティブビデオ期間、フロントポーチの各幅は、カメラのビデオタイミングとして知られています。Matrox Intellcamカメラインターフェースソフトウェアを用いてデジタイザ構成ファイル(DCF) 5を作るときこれらのタイミングは必要で、カメラマニュアルのタイミング図から読取ることができます。ビデオの特徴(タイミングその他)の良い理解があることを確信しているために、ウェブサイト (www.matrox.com/imaging)で見つかるビデオ Specification Form に記入して下さい。表1は、RS-170AまたはCCIRビデオ信号のDCF作成に用いられるタイミングの例を提供します。

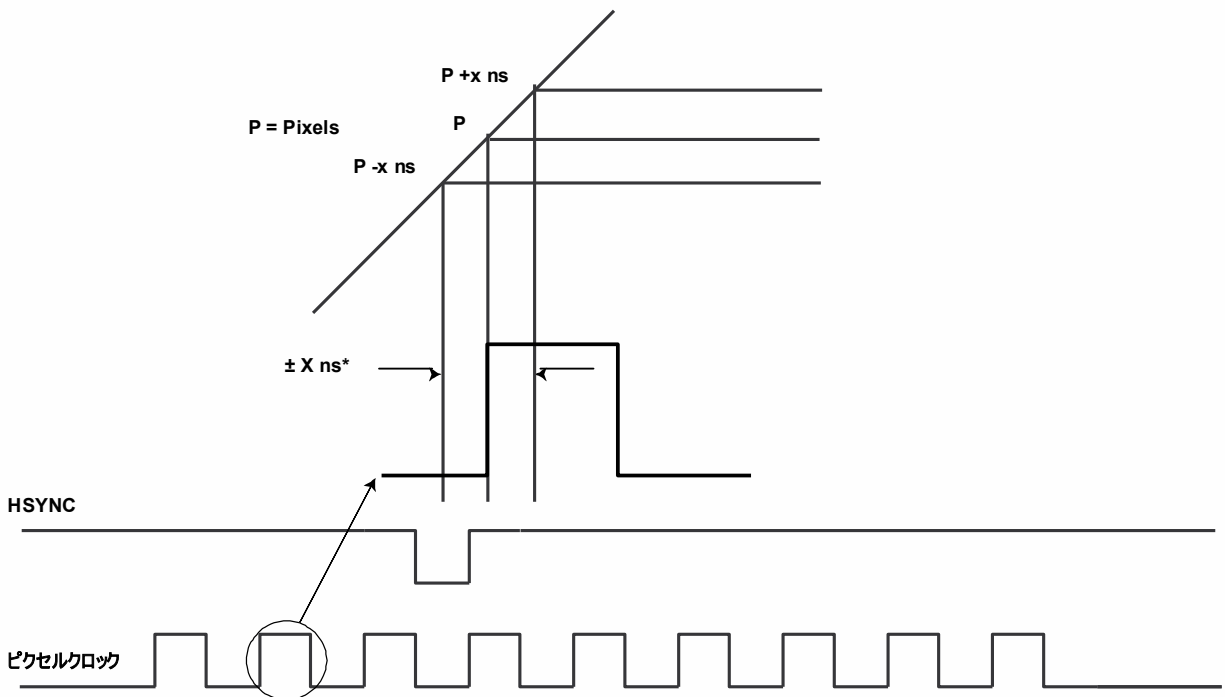
ピクセルクロック

ピクセルクロックは、ビデオの入って来る線をピクセルに分けるのに用いられるタイミング信号です。ピクセルクロックは、カメラかフレームグラバ(カメラがピクセルクロックを提供するかどうかはカメラマニュアルを参照)に由来します。ピクセルクロックを生み出すのに、フレームグラバの位相ロックループ(phase-locked loop (PLL))を使う必要かもしれません。ピクセルクロックを生み出すために、PLLは基準信号を使います。周期的なとき、基準信号はフレームグラバのオンボード水晶の発振器か外部のライン同期(すなわちhsync)でありえます。

ある状況では、クロック交換がカメラとフレームグラバの間で起こります。最初に、フレームグラバは、カメラにピクセルクロックを供給します。カメラは、お返しに、新しいピクセルクロックを生み出して、入って来るビデオデータがこのビデオデータをデジタル化するか、試してみるのに用いられるピクセルクロックと同調していると保証するために、フレームグラバにビデオデータとともにこのピクセルクロックを返します。位相差がカメラのデジタル回路で引き起こされる内部遅れから生じるかもしれません。

ピクセルジッタは、hsyncの立下りエッジに関するピクセルクロックの立ち上がりエッジの相違により、ナノ秒単位で測られるピクセルクロックのタイミング精度です。ピクセルジッタは、カメラ(カメラから発生するピクセルクロックまたはhsyncで)またはフレームグラバのPLL(更なるピクセルジッタを導入する)によって導入されます。ピクセルジッタの結果、入力するビデオデータは遅くまたは早くデジタル化され、不正確なピクセル表現(図7参照)になるかもしれません。安定した基準に基づくフレームグラバのPLLからピクセルクロックを生み出すことは、正確な範囲の中でよく結果を生む値まで、ピクセルジッタを降ろします。

図7: ピクセルジッタ (Pixel Jitter)



ビデオの基本

表 1:RS-170Aと CCIR の信号特性

	RS-170A	CCIR	
# of raster lines/フレーム	525	625	Lines
# of raster lines/フィールド	262.	312.5	Lines
V total displayed lines/フレーム	485	485	Lines
V total displayed lines/フィールド	242.	242.5	Lines
V フロントポーチ/フィールド	3.0	3.0	Lines
V sync/フィールド	3.0	3.0	Lines
等価パルス幅	2.3±	2.3± 1	µs
V バックポーチ/フィールド	14	20	Lines
V ブランキング/フィールド	20	25	Lines
ライン周波数	15.734	15.625	KHz
ライン期間	63.556	64.000	µs
ラインブランキング	10.9 ± 0.2	12.00 ± 0.3	µs
フロントポーチ	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.3	µs
水平同期パルス幅	4.7 ± 0.1	4.7 ± 0.2	2 µs
バックポーチ	4.7	5.8	µs
active horizontal	52.66	52	µs
公称帯域幅	4.2	5.0, 5.5, 6.0	MHz
有効水平解像度	640	768	Pixels
出力電圧	1.0	1.0	Vp-p
ビデオ電圧	0.7	0.7	Vp-p
同期電圧	0.3	0.3	Vp-p
インピーダンス	75	75	ohm
ペDESTAL	0.054	n/a	V

非標準ビデオ

非標準ビデオアナログプログレッシブスキャン

プログレッシブスキャンビデオでは、ノンインタレースとして知られ、センサは一度にフレーム全体 (偶数と奇数要素を含む)を読み出します。フレームはRS-170Aのような標準アナログビデオと同じ別々のフィールドから成りません。

高解像度ビデオ

高解像度ビデオは、1024 pixel x 1024 line以上の空間的分解能のどんなカメラも含まれます。フレームグラバによるサンプリングレート要求の増加とともに、このビデオ信号と標準ビデオ信号の違いはタイミング仕様と信号周期の違いです。

負のビデオ

負のビデオは、白/明るいピクセルデータが黒/暗いピクセルより負の電気値によって表されるアナログビデオ信号です。図8は、負極性のビデオが通常の方法を表します。しかし、負のビデオに他の種類が存在するかもしれません。

デジタルビデオ

デジタルビデオは、論理の1または0(図9参照)に相当する、データ搬送信号が2つの電圧レベルのどちらか1つに制限されるビデオ信号です。雑音と歪の導入が最小限で送られるので、この種のデータ表現は有益です。デジタルビデオ中の各ピクセルはn-bitシステムにより表され(図10参照)、そこで、0と2nの間の値は明るさの値を意味します(例えば、8-bitシステムは0と255の間の値を持ち、ピクセルの明るさの値を表します)。各々のさらなる取込んだbitはピクセルに関する詳細な情報を提供します。モノクロ画像では、取込むbit数を増やすと、濃淡のより高い陰影が対象のより正確な表現となって再現されることを意味します。

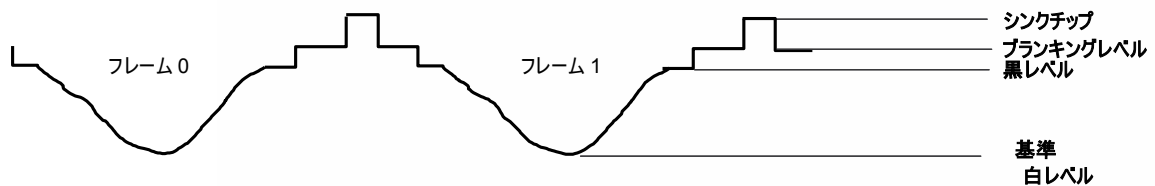
デジタルビデオデータは通常数bitを平行してピクセル毎に送られます。各bitは個々の信号線 (TTL論理レベル標準)または例えば差動RS-422またはEIA-644 (LVDS)標準のような一対の信号線で送られます。他のデジタルフォーマットはIEEE-1394やCamera Linkがあります。

TTL(Transistor -Transistor Logic)は論理集積回路の中/高速ファミリで、RS-422は一組標準を合図している中間範囲の差動信号一対標準です。RS-422では、デジタル情報は、TTL信号線と同じ様な雑音(雪または斑点として知られるランダムな画像情報)を導入すること無しに、より長い距離を進むことができます。EIA-644 (LVDS)は、高伝達速度、低雑音、低電力要求の短い範囲の標準です。

IEEE-1394デジタルシリアルリンクは、デバイス制御とビデオ転送のための高速、双方向通信です。IEEE 1394ビデオは、デジタルカメラ (DCAM)仕様に基づき、一つのケーブルでビデオ、制御、カメラ電源と、典型的な画像解像度とフレームレートでビデオを転送する要求を取り扱うのに十分な帯域幅を供給します。IEEE-1394は、データの性質に従い、2種類のデータ転送モードサポートを提供します。非同期データ転送モードは制御コマンドの保証された配信を提供し、等時性データ転送モードは保証された帯域幅をライブビデオのようなタイムクリティカルなデータに提供します。

Camera Linkは、伝統的な低電圧差動信号(LVDS)をシリアルデジタルデータフローと結合するNational SemiconductorのChannel Link技術に基づきます。それは、伝達速度 85 MHz、高速データ転送速度最高2.38 Gbit/s を提供します。Camera Linkは、双方向通信のカメラ制御シリアル通信とケーブル長さ10m のビデオデータをサポートします。

図 8: 負のビデオ



非標準ビデオ

図 9: アナログコンポジットとデジタルビデオの間の等価

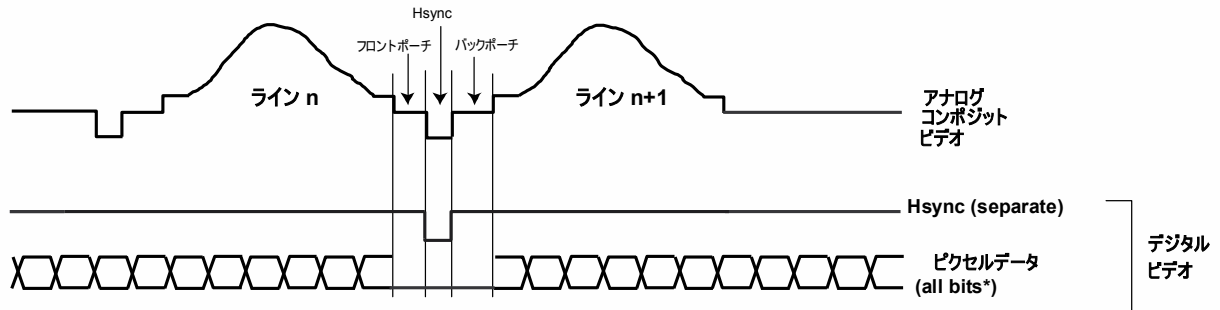
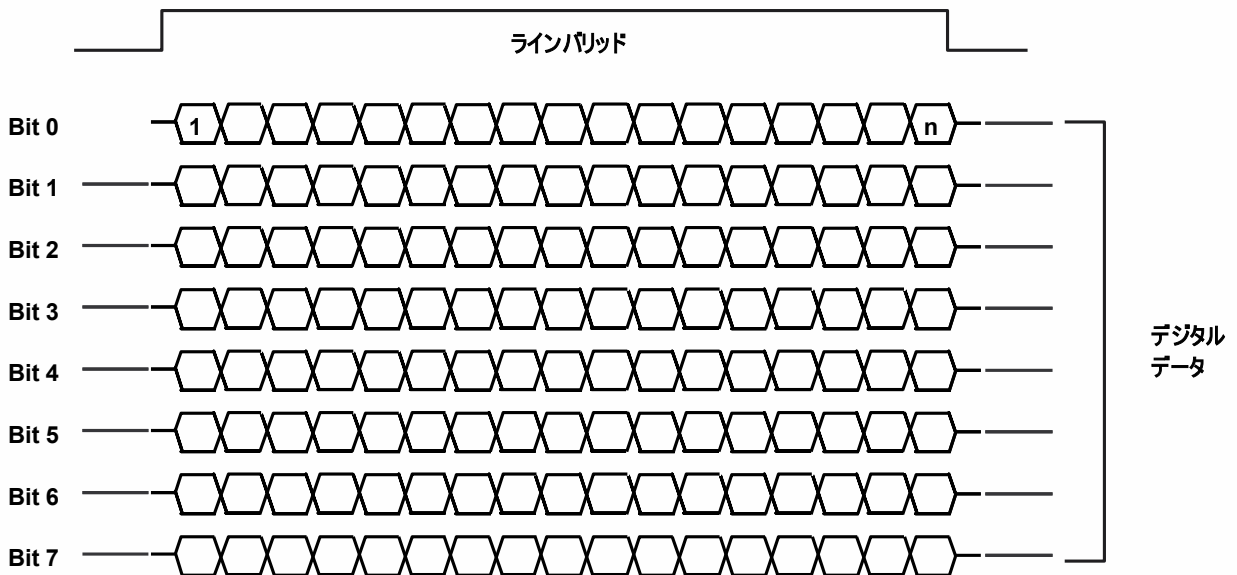


図 10: 8-bit デジタルビデオ



動作モード

一般にカメラはいくつかの異なるモードのうちの1つで動かされます。エリアスキャンカメラでは、モードは、連続、擬似連続、トリガ、非同期リセット、制御、長時間露光(積分)を含みます。ラインスキャンカメラは、固定ラインスキャンレート、可変ラインスキャンレートモード、ラインスキャンレートと可変フレームサイズモードで動かされます。モードの議論で言及される接続は一般的です。あるカメラは、補助の制御、外部トリガその他のような更なる接続を必要とする

かもしれません。全ての必要な接続はカメラマニュアルで指定されなければなりません。ここでは”内部”はカメラについて、”外部”はボードについて述べます。水平同期と垂直同期はそれぞれhsyncとvsyncと呼ばれます。双方向信号はフレームグラバかカメラで供給されるものを表します。用語はメーカーにより異なるので、ここで見られる定義は Matrox Imaging が使用するものです。

エリアスキャンモード

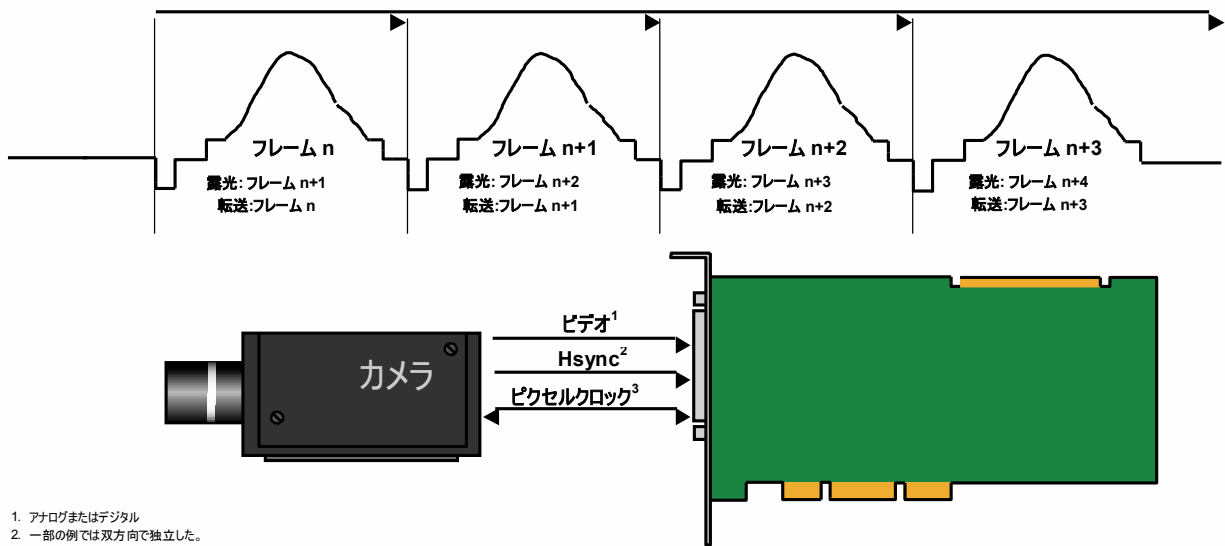
1. 連続 (図11)

カメラは固定フレームレートで連続して画像を出力します、それぞれ北米と欧州のタイミングにあるように、通常30 frame/s (60 field/s) または25 frame/s (50 field/s)です。一般に、露光時間はフレームレートの逆数です。カメラでサポートされるなら、露光期間を減少させることも可能かもしれませんが、フレームレートは、しかし、固定されて、変更できません。連続モードでは、現フレームの露光と前フレームの転送は並行して起こります。したがって、このモードの露光時間は、フレームレート(すなわちフレーム転送時間)の逆数を上回ることができません。

カメラの出力がhsyncとvsyncがコンポジットビデオ信号を作るためにビデオデータと結合されるアナログビデオ信号であるならば、その信号だけは連続モードで動作のためにフレームグラバによって必要です。典型的でない間、若干のカメラはhsyncのみコンポジットのアナログビデオ信号を出力するかもしれません。この場合、別々のデジタルvsync信号(例えば、フレームは可能にします、あるいは、トリガが合図します)は、フレームグラバまたはその逆に必要で、カメラで供給されます。カメラの出力が完全にコンポジットアナログ信号であるとき、別々のデジタル同期も使われるかもしれません。ビデオ信号に含まれるアナログの同期は、単に無視されます。

カメラの出力がデジタルビデオ信号であるならば、hsyncとvsyncはカメラまたはフレームグラバによって提供される通常別々のデジタル信号です。若干のカメラは、hsyncとvsyncを一回のデジタルコンポジット同期に結合します。最後に、必要であるならば、1ピクセルクロックはカメラで提供されるかもしれないか、フレームグラバによって供給されるかもしれません。彼らは、クロック交換(前のセクション、ピクセルクロックを参照)の場合、両方ともによって供給されることができます。

図11: 連続モード



1. アナログまたはデジタル
 2. 一部の例では双方向で独立した。
 3. 内部または外部ピクセルクロック

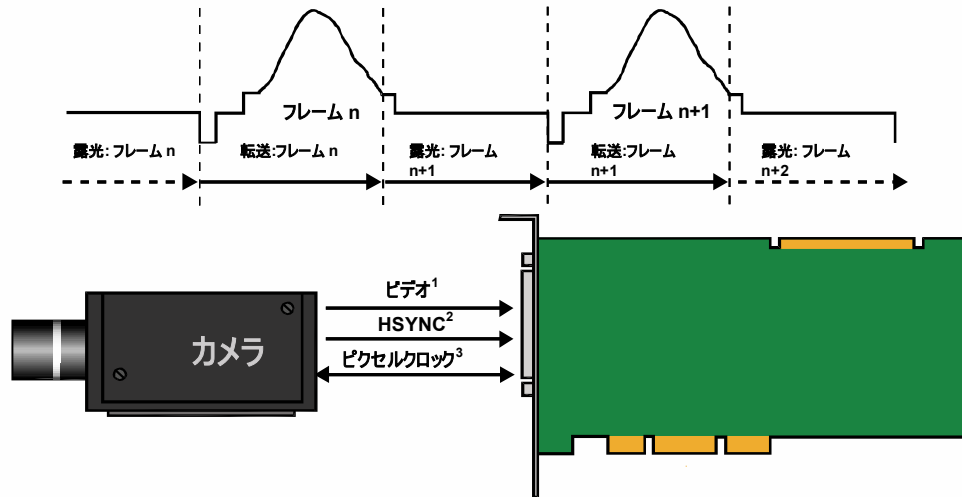
エリアスキャンモード

2. 擬似連続 (図12)

カメラは露光時間とフレーム転送時間で測定されるフレームレートにより連続的に画像を出力します。フレームレートは通常それぞれ北米または欧州フォーマットの30 frame/s (60 field/s)または25 frame/s (50 field/s)より少ないです。露光時間はカメラを調節することによって選択できるかもしれませんが、しかし、フレーム転送時間は決定されカメラに特有です。フレームの露光と転送は順に起こります(図12参照)。一旦前フレームが完全に転送されると、新しいフレームの露光が始まります。したがって、フレームレートは露光時間とフレーム転送時間の合計の逆数です。

カメラは露光時間に上限を設定します。連続モードと異なり、露光時間はフレーム転送時間より非常に長くすることができます。このモードに関係する信号は、ビデオ出力(アナログまたはデジタルの)と同期です。連続モードと同様、これらの信号はビデオデータと結合される(コンポジット)か、あるいは、別のデジタル同期が使われます。

図12: 擬似連続モード



1. アナログまたはデジタル
2. 一部の例では双方向で独立した。
3. 内部または外部ピクセルクロック

3. トリガ (図13)

カメラは連続モードの場合のように固定フレームレートで連続に画像を出力します。しかし、外部トリガ信号はフレームグラバに提供されます。外部トリガ信号はフレームグラバにビデオ信号の次のvsync上でつかまえます。そして、それによって次のフレームを得ます。現在のフレーム期間が終わっているまで、どんなさらなる外部トリガ信号でも無視されます。

画像取込みを確実にするために、露光時間の合計とフレームが時間を移すより、外部トリガ信号の間で最も短い時代は、大きくなければなりません。外部トリガ信号に加えて、ビデオ出力と同期は、フレームグラバに提供されます。

トリガモードは、一つの画像または一連の画像をとらえるのに用いられます。一般に、露光時間の詳細は、連続モードで記述されるそれらと類似しています。

4. 非同期リセット (図14)

外部トリガ信号はフレームグラバに提供されます、あるいは、フレームグラバは周期的でありえるか非周期的でありえる(制御されるソフトウェア)内部のトリガを備えています。フレームグラバは、露光を始めるために、順番に非同期で再設定可能なカメラを起動させます。

エリアスキャンモード

4. 非同期リセット (つづき)

フレームグラバからカメラへのトリガ信号は、露光信号と呼ばれて、Matrox IntellicamでDCFファイルによって制御されます。カメラは、露光信号の出現に関して再同期されます。フレームグラバが

トリガを受けた時からそれが露光させ始める時間への遅れは、プログラム可能です。

図13: トリガモード

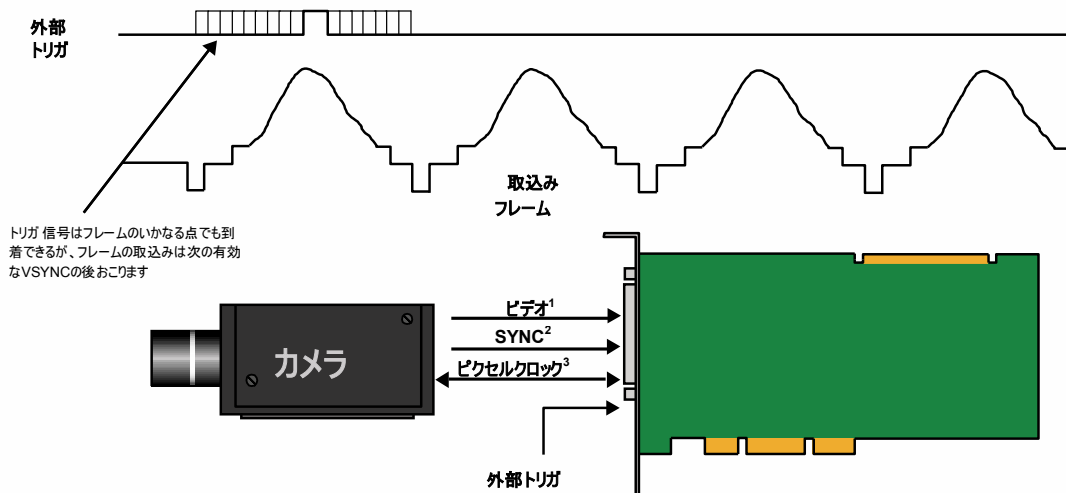
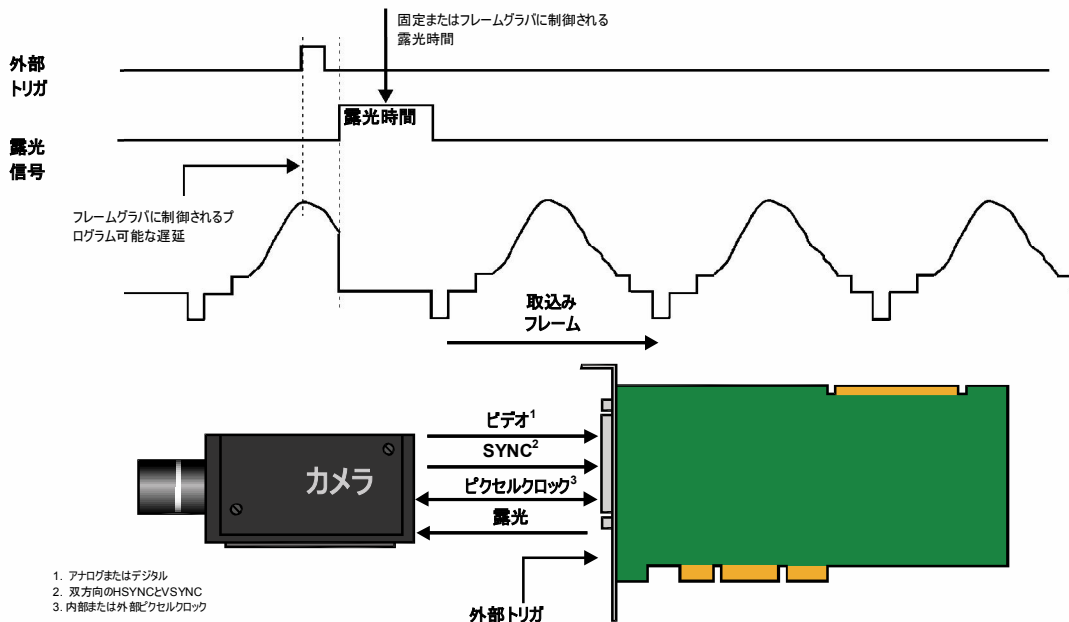


図14: 非同期リセットモード



1. アナログまたはデジタル
2. 双方向のHSYNCとVSYNC
3. 内部または外部ピクセルクロック

エリアスキャンモード

4. 非同期リセット (つづき)

カメラで利用できる非同期リセットモードに3つのバージョンがあります；垂直非同期リセット可能、垂直および水平非同期リセット可能、完全に非同期リセット可能。カメラは以下のようになります：

- ・ 垂直に非同期で、垂直タイミングだけが露光パルスでリセットされる時垂直で非同期リセットできる；
- ・ 垂直に、そして、水平に非同期で、垂直タイミングおよび水平タイミングが露光パルスでリセットされる時、垂直および水平で非同期リセットできる；
- ・ そして、vsync、hsync、ピクセルクロックが露光パルスでリセットされるとき、完全に非同期リセットできる。

3つのケースのうちどれが使用するカメラの非同期リセットモードに一致するか決定するためにカメラマニュアルのタイミング図を調べて下さい。

このモードでは、露光時間はカメラまたはフレームグラバとしてコントロールされます。他がこの新しい信号の上で再同期する間、若干のカメラは現在のフレーム期間が終わっている前に、到着する露光信号を無視します、全ての現在のビデオ情報を放棄して。通常、外部トリガ信号の間で最も短い時代は、幅、露光時間とフレームが情報の損失を避ける時間を移すという露光信号の合計より大きくなければなりません。このモードで利用される信号は、フレームグラバに提供される外部トリガ信号、フレームグラバからカメラへ供給される露光信号、ビデオ出力(アナログまたはデジタル)、同期です。

5. 制御 (図15)

露光時間はフレームグラバ経由で外部から制御されます。ほとんどの場合、カメラは非同期リセットされた信号でトリガを受けます。そして、それはフレームグラバ経由の外部トリガソースによって開始されます。非同期リセット信号は露光信号と呼ばれます。カメラがトリガされる時間から露光を開始する時間の遅延は、プログラム可能です。露光とフレーム転送間の遅延は固定でカメラの特性です。

このモードでは、カメラは露光信号の上で再同期されます。露光信号の幅は、露光時間を決定して、Matrox Intellicamを通してDCFファイルでコントロールされます。他がこの新しい信号と捨て札の上で全ての現在の情報を再同期する間、若干のカメラは現在のフレーム期間が終わっている前に、到着する露光信号を無視します。情報の損失を避ける

ために、外部トリガ信号間の最も短い時間は、

露光信号幅とフレーム転送時間の合計より大きくなければなりません。このモードで利用される信号は、フレームグラバに提供される外部トリガ信号、フレームグラバからカメラへ供給される露光信号、ビデオ出力(アナログまたはデジタル)、同期です。制御モードは、画像の開始と露光時間のユーザ制御のために使用されます。

5. 長時間露光/積分 (図16)

露光時間は、カメラまたはフレームグラバによってコントロールされることができます。このモードでは、外部トリガ信号はフレームグラバに提供されます。そして、それは順番にカメラを起動させます。フレームグラバからカメラへのトリガ信号は、露光信号として参照して、Matrox Intellicamを通してDCFファイルでコントロールされます。

大部分のカメラで、露光信号は横同期に関してラッチ係合されて、ビデオの次の垂直同期に関してフレーム転送を始めるのに用いられます。露光時間は通常、フィールドまたはフレームの整数数に関して指定されます、そこで、連続モードで操作されるとき、1フレーム時間(フレーム転送時間)はカメラのフレームレートで相互のものと同じです；1フィールド時間は、1フレーム時間の半分。露光時間が1フレームを超えることを希望されるとき、このモードが使われることができます。他の人が信号をとらえて、すぐにその後の露光を始める間、大部分のカメラは現在のフレーム期間が終わっている前に、到着する露光信号の終わりを無視します。

画像取込みを確実にします：

- ・ 露光がカメラに制御されるならば、外部トリガ信号の間の最短時間は、露光信号幅の合計、露光時間、フレーム転送時間より大きくなければなりません；
- ・ 露光がフレームグラバによって支配されるならば、外部トリガ信号の間で最も短い時間は、露光信号幅の合計とフレーム転送時間より大きくなければなりません。

露光信号の幅は、露光時間を決定して、Matrox Intellicamを通してDCFファイルで調節されます。このモードで使われる信号は、フレームグラバに提供される外部トリガ信号、フレームグラバからカメラへ供給される露光信号、ビデオ出力(アナログまたはデジタル)、同期です。

エリアスキャンモード

図15: 制御モード

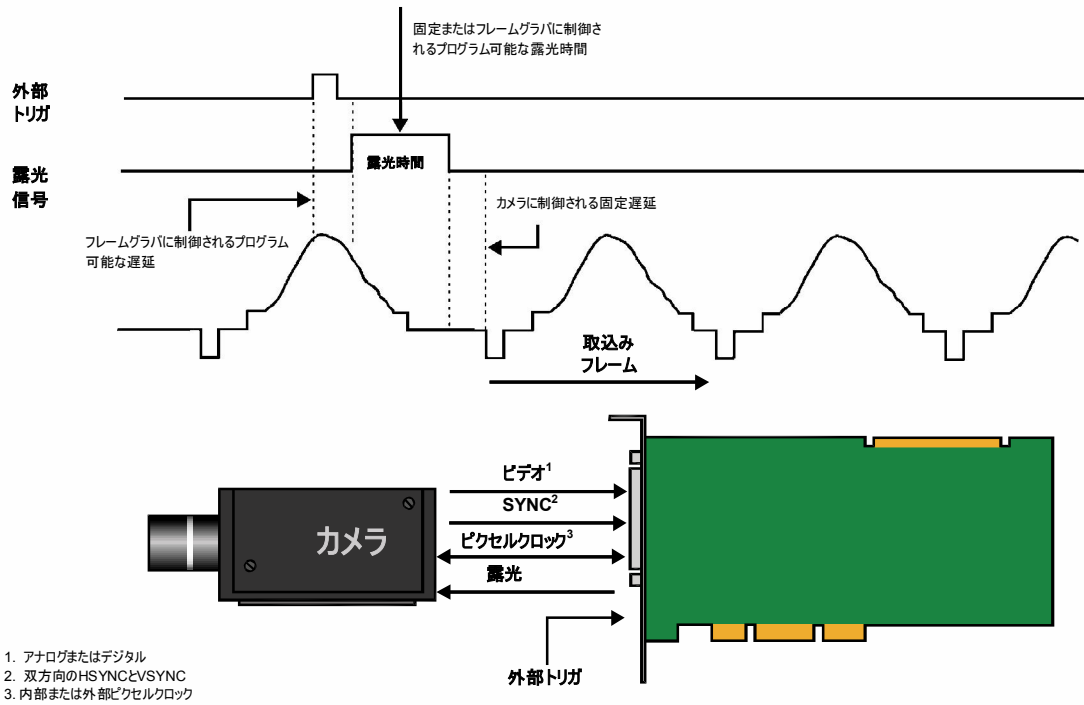
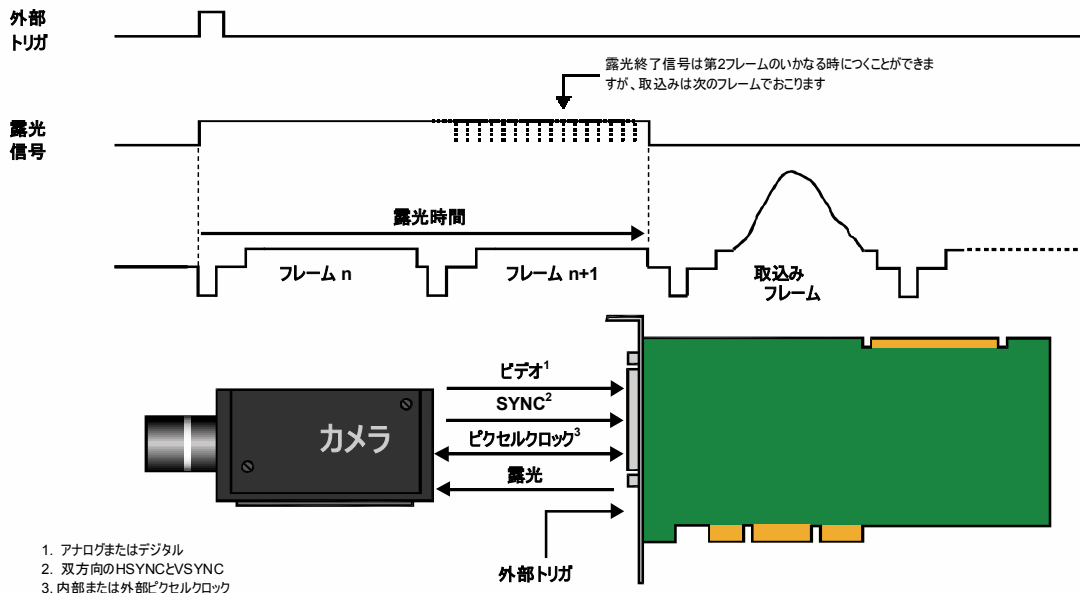


図16: 長時間露光/積分モード



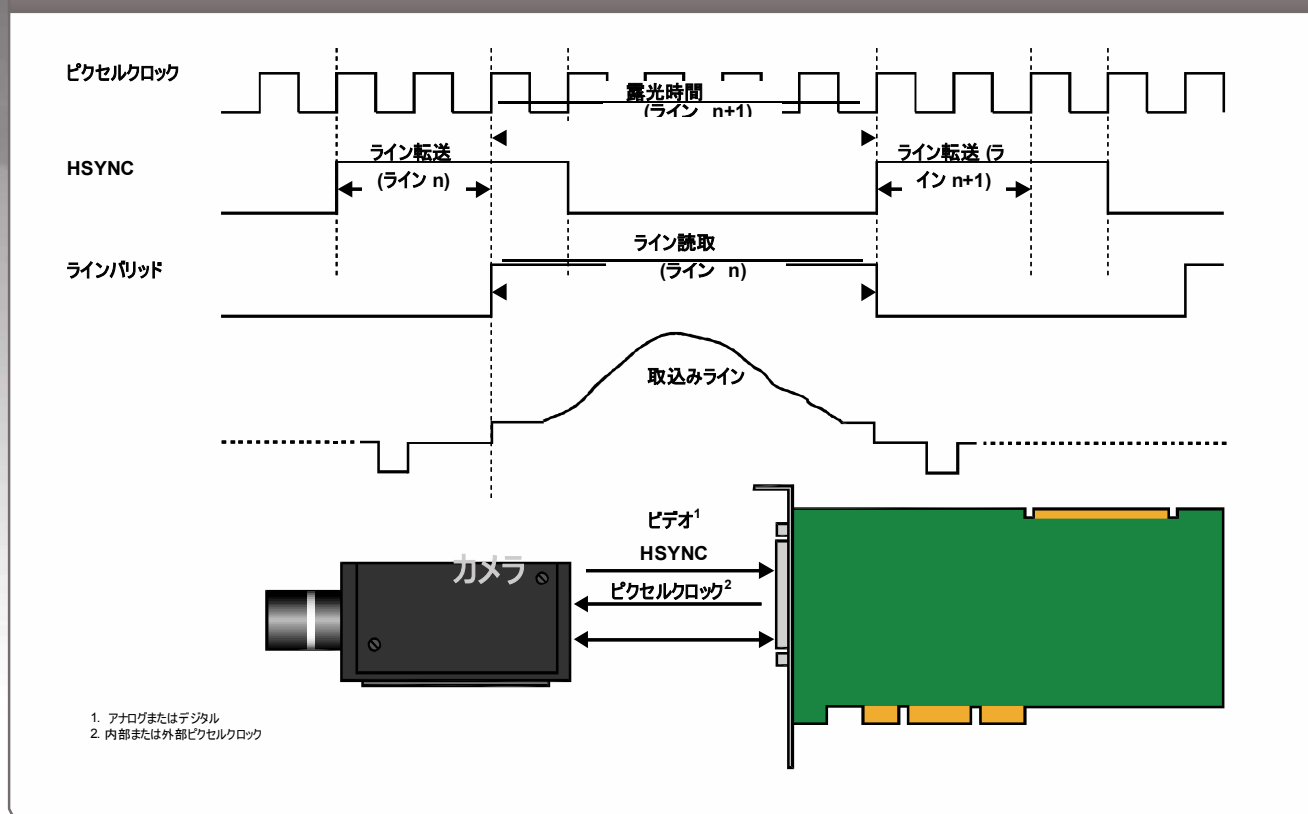
ラインスキャンカメラモード

1. 固定 (連続) ラインスキャンレート (図17)

hsync信号は、ラインスキャンレートを決定する周波数で、フレームグラバによってラインスキャンカメラに供給されます。ライン転送期間はhsyncの立ち上がりエッジで開始され、ライン読取期間が続きます。カメラがラインに露光制御が無いなら、露光時間はラインスキャンレートの逆数または反比例します。

ピクセルクロックは、通常フレームグラバによってカメラに供給されます。いくつかのカメラは最初のクロックに由来するさらなるクロック(ストローブ)を返します。このクロックが実際のピクセルクロックとして使用され、クロック交換として知っています。このモードで利用される信号は、ピクセルクロック、hsync、返されたストローブ信号(いくつかのカメラで)、ビデオ出力(アナログまたはデジタルの)です。

図17: 固定 (連続) ラインスキャンレートモード



2. 可変ラインスキャンレート (図18)

外部トリガ信号がフレームグラバに提供されます。そして、それはライン読取りを開始するために順番にカメラを起動させます。フレームグラバからカメラへのトリガは、露光信号と呼ばれています。外部トリガ信号の周波数はラインスキャンレートを決定します。そして、露光時間とライン転送時間より、それは大きくなければなりません。

外部露光制御では、露光信号の長さは露光時間を指定します。

内部露光制御では、露光時間はカメラ(スイッチまたは制御ビットにより)で設定され、露光信号期間とライン転送遅れによって指定されます。

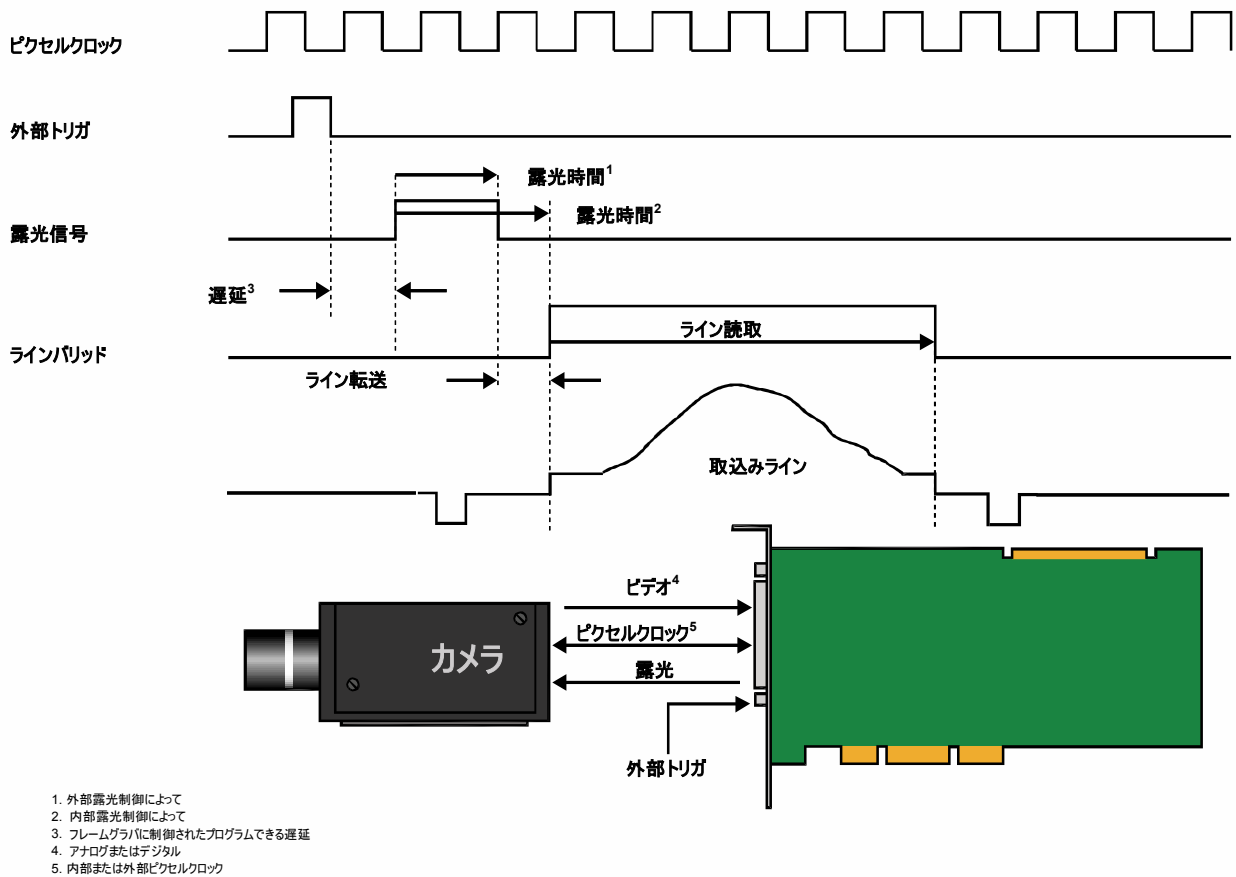
露光制御無しでは、露光時間はラインレートで相互のものと同じです。ラインレートが時間とともに変化するならば、露光時間は時間とともに変化する輝度変化を起こします。

ラインスキャンカメラモード

ピクセルクロックは通常フレームグラバによってカメラに供給されます。特定のカメラは、本当のピクセルクロック(クロック交換)としての使い方のために、フレームグラバにさらなるクロック(ストロブ)を返します。そしてそれはフレームグラバによって生成されたピクセルクロックに由来します。このモードで利用される信号は、

フレームグラバへの外部トリガ信号、両方ともフレームグラバによってカメラへ提供されるピクセルクロックと露光信号、戻ってきたストロブ信号(一部のカメラ)、ビデオ出力(アナログまたはデジタル)です。カメラは、ラインバリッド信号を戻すこともできます。

図18: 可変ラインスキャンレートモード



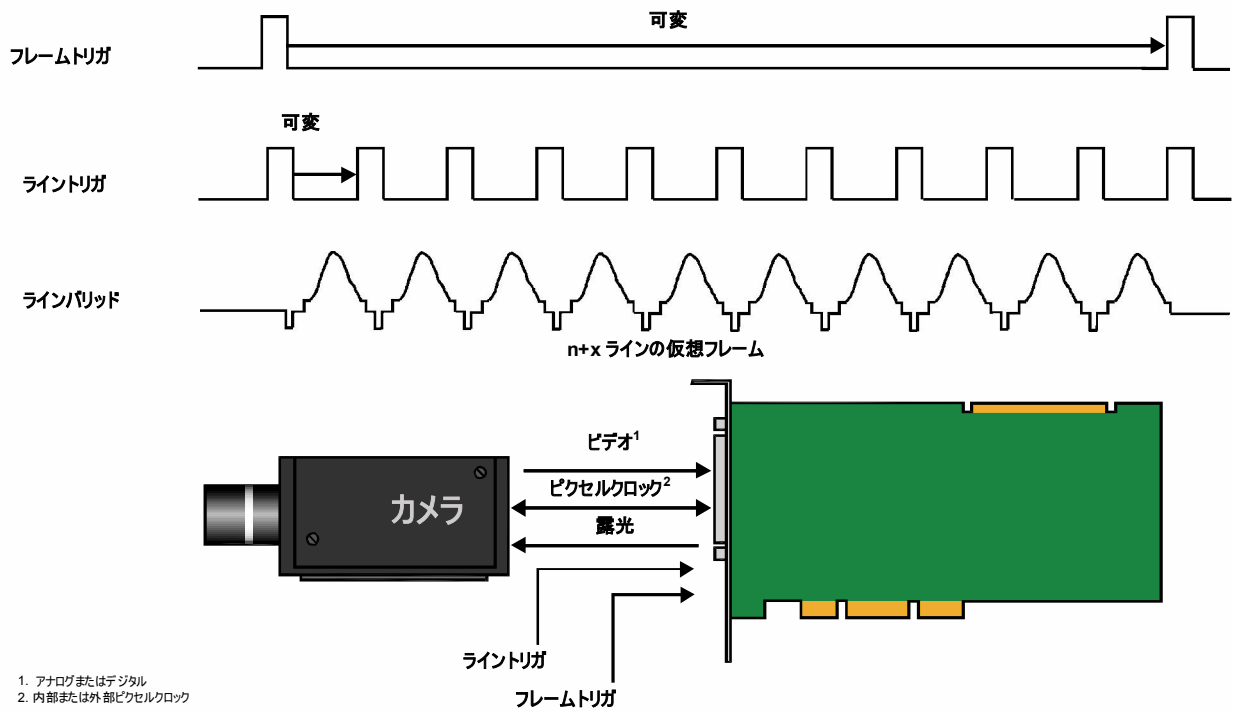
ラインスキャンカメラモード

3. ラインスキャンレートおよび可変フレームサイズ (図19)

2つの外部トリガ信号(ラインとフレーム)がフレームグラバに提供されます。そして、それはラインとフレーム(仮想の)読み出しを始めるために順番にカメラを起動させます。フレームグラバからカメラへのトリガは、露光信号と呼ばれます。ライントリガは、可変レートで連続的です。順番にフレームグラバに提供されるライントリガは、ライン読み出しを始めるために、カメラを起動させます。フレームトリガの到着で、それはまた可変かもしれないが、指定されたライン数が仮想フレームを作成するために取込まれます。

ピクセルクロックは通常フレームグラバによってカメラに供給されます。このモード(図 19 参照)で利用される信号は、フレームグラバに提供される外部ラインとフレームトリガ信号、両方ともフレームグラバからカメラへ供給されるピクセルクロックと露光信号、戻されたストロブ信号(一部のカメラで)、ビデオ出力(アナログまたはデジタル)です。

図19: ラインスキャンレートおよび可変フレームサイズモード



末注

1. Matroxはあらかじめ定義されたDCFをRS-170、CCIR、多くの非標準フォーマットに提供します。そしてそれは現状のままか、特定の要件を満たすために修正されて使用されます。
2. YIQはNTSCカラーシステムで使用される色空間で、ここではY成分は画像の白黒の部分で、IとQは、カラー成分です。YUV (PALカラーシステムにより用いられる)で、Y成分は画像の白黒の部分で、UとVは、カラー成分です。
3. これらのパルスは初期テレビデオ信号で正しい 2:1 インターレースを確実にするのに用いられました。
4. RS-330ビデオのこの特性は、フレームグラバがビデオソースへロックするのを防ぐことができます。カメラがMatroxのフレームグラバと互換性を持つかどうか相談して下さい。
5. Matroxはあらかじめ定義されたDCFをRS-170、CCIR、多くの非標準フォーマットに提供します。そしてそれはそのまま、あるいは、特定の要件を満たすように修正されて使用されます。

モードリファレンス

表 2: モードリファレンス

	カメラ	接続
エリアスキャンカメラ	1. 連続 - 連続 ビデオ - 内部露光制御 - 露光時間はフレーム転送時間を超えない - 固定フレームレートは露光時間と無関係	- ビデオおよびカメラとフレームグラバ間の同期信号 (同期はフレームグラバから供給)
	2. 擬似連続 - 擬似連続 ビデオ - 内部露光制御 - 露光時間フレーム転送時間よりずっと長くなりうる - フレームレートは露光時間の関数	- ビデオおよびカメラとフレームグラバ間の同期信号
	3. トリガ - 内部露光制御 - 外部トリガ - ビデオおよびカメラとフレームグラバ間に接続された同期信号 - 外部トリガ信号はフレームグラバへ接続	- ビデオおよびカメラとフレームグラバ間に接続された同期信号 - 外部トリガ信号はフレームグラバへ接続
	4. 非同期リセット - 内部または外部露光制御 - 内部または外部トリガ	- ビデオ、同期、露光 (フレームグラバは非同期リセットで動作) - カメラとフレームグラバ間に接続された信号 - 外部トリガ信号はフレームグラバへ接続
	5. 制御 - 外部露光制御 - 外部トリガ	- ビデオ、同期、カメラとフレームグラバ間に接続された露光(フレームグラバは非同期リセットと実際の露光として動作)信号 - 外部トリガ信号はフレームグラバへ接続
	6. 長時間露光/積分 - 内部または外部露光制御 - 露光時間は1フレームより長い - 外部トリガ	- ビデオ、同期、カメラとフレームグラバ間に接続された露光(トリガ) 信号 - 外部トリガ信号はフレームグラバへ接続
	カメラ	接続
ラインスキャンカメラ	1. 固定 (連続) ラインスキャンレート - ラインスキャンレートは水平同期信号の周波数で決定 - 内部露光制御	- ビデオおよびカメラとフレームグラバ間の同期信号 (同期はフレームグラバから供給)
	2. 可変ラインスキャンレート - ラインスキャンレートは外部トリガパルス間の時間により決定 - 内部または外部露光時間制御	- ビデオ、同期、露光(トリガ) カメラとフレームグラバ間に接続された信号 - 外部トリガ信号はフレームグラバへ接続
	3. ラインスキャンレート および可変フレームサイズ - 外部ラインおよびフレームトリガ - ラインスキャンレートは外部トリガパルス間の時間により決定 - 内部または外部露光時間制御	- ビデオ、同期、露光(トリガ) カメラとフレームグラバ間に接続された信号 - 外部ラインおよびフレームトリガ信号はフレームグラバへ接続

注: "内部"はカメラ部、"外部"はフレームグラバ部を参照。

Corporate headquarters:
Matrox Electronic Systems Ltd.
1055 St. Regis Blvd.
Dorval, Quebec H9P 2T4
Canada
Tel: +1 (514) 685-2630
Fax: +1 (514) 822-6273

For more information, please call: 1-800-804-6243 (toll free in North America) or (514) 822-6020
or e-mail: imaging.info@matrox.com or <http://www.matrox.com/imaging>

(2010/12/17)

Matrox Imaging 代理店:
日本エレクトロセンサリデバイス株式会社

本社 〒550-0012 大阪府大阪市西区立売堀2-5-12
Tel (06) 6534-5300 Fax (06) 6534-6080

mail: sales@ned-sensor.com
URL : <http://www.ned-sensor.co.jp/>

matrox[®]