

グローバルシャッター CMOS センサー搭載 デジタルビデオカメラの特長

IEEE1588

XCG-CP510/CL・CP510	
XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CG510	XCG-CG510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C

概要・原理・技術

IEEE1588 とは

Ethernet でつながれた機器間の高精度時刻同期プロトコル（Precision Time Protocol：PTP）を定めた規格です。
GigE Vision バージョン 2.0 で複数カメラの時刻同期の為に採用されました。

① タイムスタンプ

時刻の基準機であるグランドマスターと Ethernet ケーブルで接続されたカメラ間の高精度な時刻同期が実現可能です。
グランドマスターの同期間隔を短くすることで、さらに同期精度が向上します。
ソニーの XCG-CG シリーズでは、カメラがマスターとなることができます。

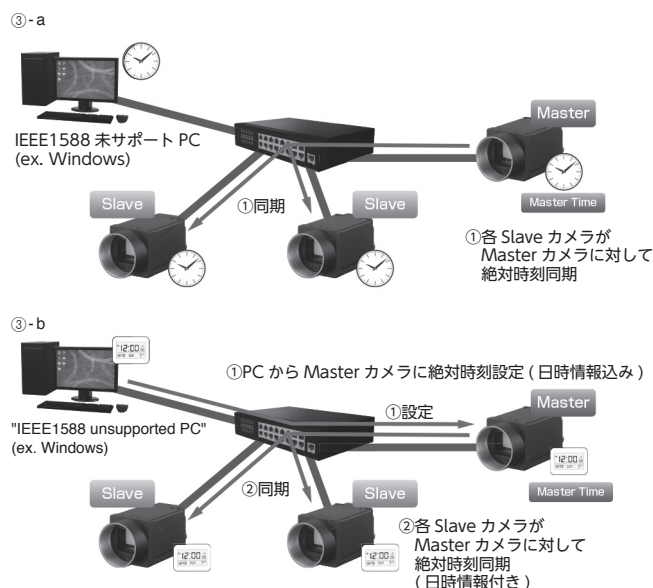
	IEEE1588 サポートカメラ	通常カメラ
結果	カメラのタイムスタンプはグランドマスターに同期。	カメラのタイムスタンプはクロックの周波数偏差により時間経過とともにずれていく。
過程	グランドマスターと一定の周期で同期メッセージを交換し、その送受信時のタイムスタンプ情報を基に内部カウンターのずれを補正。	電源投入と同時に固有のクロックをリセットし、タイムスタンプは非同期でカウントアップ。

IEEE1588 のタイムスタンプ：1970 年 1 月 1 日 0 時 0 分を 0 とするエポックタイムのカウンター。分解能は 1ns (1GHz)。

② カメラのマスター化 (PTP マスター機能)

IEEE1588 機能を利用する場合、グランドマスターとスレーブの構成が必要です。グランドマスターが用意できない環境で、1 台のカメラをマスターとして動作させることで、カメラ間の同期をとることが可能となります。(③-a)

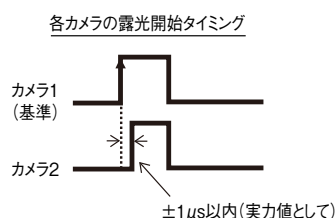
さらに日付を含む任意の時計情報を PC 経由で設定することが可能です。(③-b)



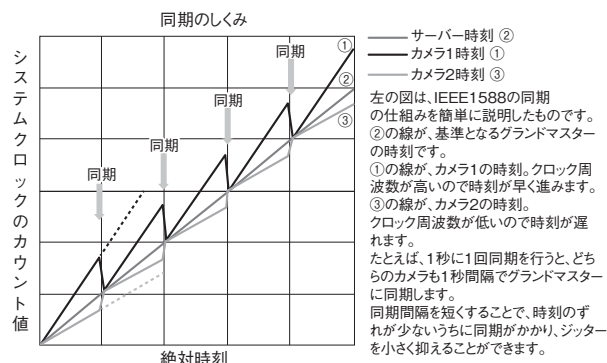
③ トリガー、GPO 連携

XCG-CG シリーズでは、絶対時刻に同期して露光を開始する機能があります。

GigE Vision Ver. 2.0	GigE Vision Ver. 1.2
Scheduled Action Command	Action Command
IEEE1588 と Action Command を組み合わせることで指定時刻にそれぞれのカメラが同時にアクションを実行。	複数のカメラに対して1つの命令で同時にカメラがアクションを実行。



フリーランにおいて、グランドマスターと同期した時刻をもとに、カメラの露光タイミングを合わせます。ネットワーク環境にも影響されますが、理想的には露光の同期精度を1μs以内に追いつくことが可能です。

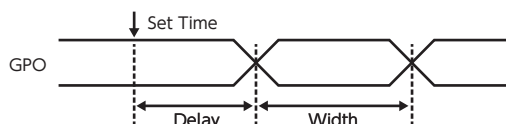


④ スケジュールドアクションコマンド

時刻を指定して、実行する機能です。以下の2設定が可能です。

- ・ Software Trigger (トリガー動作を実行)
- ・ GPO Control (出力信号を制御)

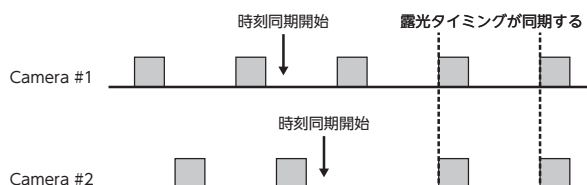
GPO Control



⑤ 同時露光

時刻同期が成立すると、自動で露光タイミングが同期する機能です。

PTP Trigger Interval: IEEE1588 同期時のフレーム周期 [msed]



ユースケースとメリット

① 事後解析の容易化

ユースケース ITS(Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム)

ある2地点間のタイムスタンプの差から、速度超過の有無が判断されますが、各地点で取得する画像の時刻が正確になることによって、高精度な速度解析が容易です。(右図参照)

メリット 速度違反車両の正確な検知

ユースケース 組み立て・検査用途の産業用ロボットや各種装置

画像処理、検査の結果に対し、画像に絶対時刻が付加されていれば、簡単に対象物を特定することが可能です。

メリット 対象物の特定が容易

② タクトタイムの削減

ユースケース 組み立て・検査用途の産業用ロボットや各種装置

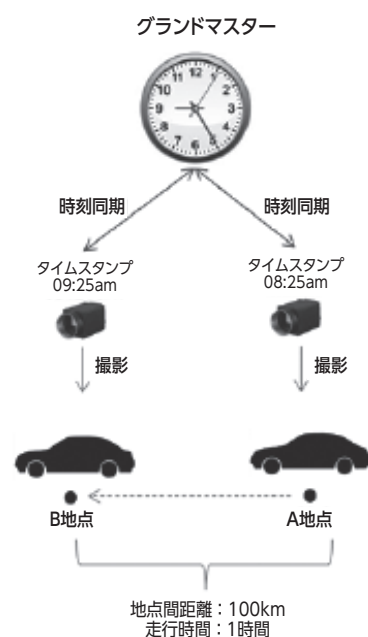
GPO(General Purpose Output) との連携※により IEEE1588 をサポートしない周辺機器に、時刻同期の動作を行わせることができます。

カメラ撮影からロボットによるワークのピックアップ動作をカメラの GPO をロボットに繋げることで、カメラに対する画像取り込みとロボット動作の同期が可能になります。

さらに、多数カメラの同期が必要で、かつ一定の速度で検査対象が流れてくるボトル検査装置では、IEEE1588 の高精度な時刻同期を使用したシステムとの親和性が優れています。

メリット トータルタクトタイムの短縮

ITSのユースケースの例



⇒ 絶対時刻付加による、時速100kmの信頼性

エリアゲインとエリア露光

概要・原理・技術

一度の撮影では、白飛び等があり、複数回の撮影が必要な場合があります。『エリアゲイン』や『エリア露光』の機能を利用することにより、検査に必要な部分だけを最適なレベルに調整することが可能です。

メリット

・処理速度の短縮・コストダウン

カメラ側で最適化調整を行うことにより、PC 側での処理時間が簡略化され、タクトタイムの改善されるとともに、高性能 PC が不要となることで、コストダウンに貢献します。

エリアゲインとエリア露光の違い

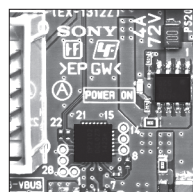
	有効なケース	搭載機種
エリアゲイン	① 動く被写体を撮影する場合 (単一フレームに対する処理のため) ② 各領域の明るさを微調整したい場合 (エリアゲインは 16 領域に対し個別に設定可能)	XCG-CP510/CL・CP510
		XCL-SG1240
		XCL-SG510
		XCL-SG1240C
		XCL-SG510C
		XCL-CG510
		XCL-CG510C
		XCL-CG160
		XCL-CG160C
エリア露光	① 一度の撮影では白飛びがあり、その部分の露光量を抑制したい場合 ② 露光を適正化しながらしながら S/N を確保したい場合	XCG-CP510
		XCL-SG1240
		XCL-SG510
		XCL-SG1240C
		XCL-SG510C
		XCL-CG510
		XCL-CG510C
		XCL-CG160
		XCL-CG160C

エリアゲイン

任意の 16 個の矩形領域に対して、個別のデジタルゲイン (0 ~ 32 倍) を設定できます。
複数の矩形領域が重なる場合は、領域番号の小さい方のゲイン値が優先されます。
部品検査など、被写体 (部品) に応じた映像の最適化が可能です。

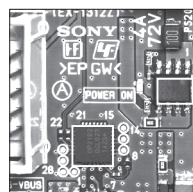
XCG-CP510/CL・CP510	
XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CP510	XCG-CP510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C

エリアゲイン OFF 時



※イメージ

エリアゲイン ON 時



※イメージ

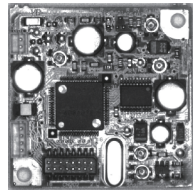
Area 0, Area 1に
ゲイン=2を設定した例

エリア露光

有効画素領域と任意の 16 個の矩形領域に対して、2 通りの露光時間の設定ができます。
部品検査など、被写体に対する映像の最適化が可能です。
露光時間による最適化により、映像の S/N 劣化がありません。
※ 2 枚の映像を合成するため、動く被写体は正しく撮影できない場合があります。

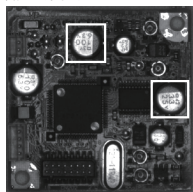
XCG-CP510/CL・CP510	
XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CP510	XCG-CP510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C

露光時間：長



※イメージ

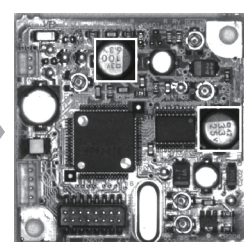
露光時間：短



※イメージ

合成

エリア露光 ON 時



※イメージ

「露光時間：短」の黄色枠部分が
合成時に最適化され差し替わって
います。

シェーディング補正

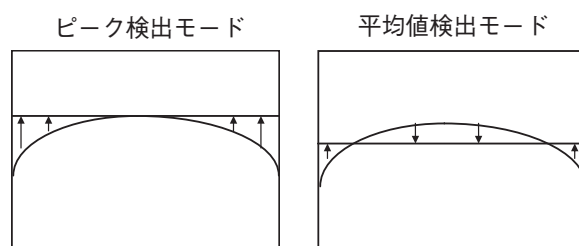
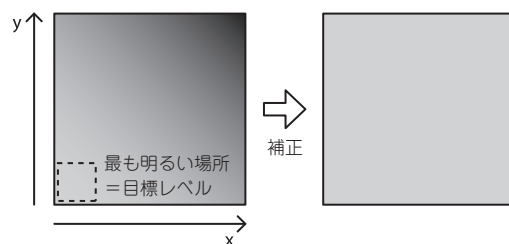
概要・原理・技術

レンズ特性による周辺光量落ちや光源むらなどで発生するシェーディングを補正します。
画面の一番明るいレベルを目標値として調整するピーク検出モードと、画面全体の明るさの平均値を目標値とする平均値検出モードがあります。

ユーザー設定として複数のユーザーデータの保存が可能です。

XCG-CP510/CL・CP510		9 パターン
XCL-SG1240	XCL-SG1240C	3 パターン
XCL-SG510	XCL-SG510C	9 パターン
XCL-CG510	XCL-CG510C	9 パターン
XCL-CG160	XCL-CG160C	31 パターン
XCG-CG510	XCG-CG510C	9 パターン
XCG-CG240	XCG-CG240C	20 パターン
XCG-CG160	XCG-CG160C	31 パターン
XCG-CG40		
XCU-CG160	XCU-CG160C	31 パターン

実行する補正の切替は、1 フレーム内で切替えが可能です。



ユースケース

・部品検査

メリット

- ・認識精度の向上・処理速度の短縮・コスト削減
- ・光源に合わせた設定値の複数保存が可能

欠陥補正

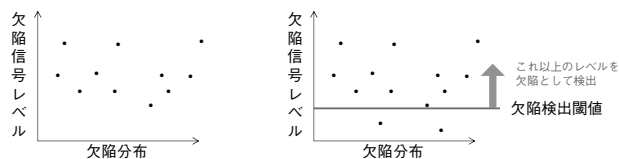
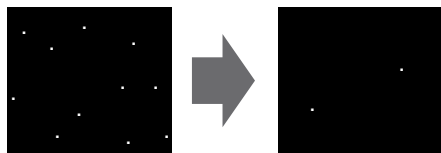
概要・原理・技術

解像度が求められる用途に有効な機能です。イメージセンサーの製造時から発生する白欠陥点、黒欠陥点を補正します。
また、宇宙線などの影響で稼働後に発生する後発白点、後発黒点の補正も可能です。

白欠陥補正の例

補正前

補正後



欠陥検出された座標画素に対して周辺から補正を行います。
工場出荷設定とユーザー設定が選択可能です。
※工場出荷時: ON

XCG-CP510/CL・CP510	
XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CG510	XCG-CG510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C

メリット

高ゲイン、高温化では欠陥がより目立ちますので、それらを補正する為には、より多くの補正個数が必要となります。

欠陥検出閾値を下げればより多くの欠陥を補正可能になり、画質を維持できます。
XCL シリーズ、XCG シリーズ、XCU シリーズには欠陥補正に十分な補正個数があります。

	偏光カメラ	Camera Link			GigE Vision	USB3 Vision
結果	XCG-CP510/CL XCG-CP510	XCL-SG1240 XCL-SG1240C	XCL-SG510 XCL-SG510C	XCL-CG510/CG510C/ CG160/CG160C	XCG-CG510/CG510C/CG240/CG240C/ CG160/CG160C/CG40	XCU-CG160 XCU-CG160C
補正数 (上限)	2047 個	8184 個	2040 個	2047 個	2047 個	2047 個

3x3 フィルターの効果

概要・原理・技術

3x3 画素のマトリックス演算を行い、画像にさまざまな処理を加えることができます。9つのフィルター係数のパターンによってノイズ軽減、エッジ強調、輪郭抽出等の処理が可能です。形状認識したい時に輪郭抽出を行います。

シャープネス設定の例

ソフト（輪郭補正）



標準（フィルターなし）



ハード（輪郭補正）



ユースケース

- ・ 基板検査
- ・ 位置決め

メリット

- ・ 測定時の形状認識の際、画像認識が容易

XCG-CP510/CL・CP510

XCL-SG1240

XCL-SG510

XCL-CG510

XCL-CG160

XCG-CG510

XCG-CG240

XCG-CG160

XCG-CG40

XCU-CG160

XCL-SG1240C

XCL-SG510C

XCL-CG510C

XCL-CG160C

XCG-CG510C

XCG-CG240C

XCG-CG160C

XCU-CG160C

トリガー制御

フリーラン

概要・原理・技術

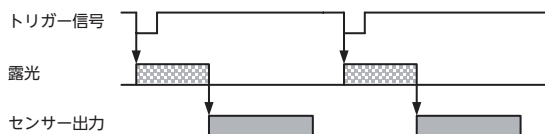
トリガー信号なしで動作し、シャッター（エクスポージャー）が終了したあとと映像出力する動作を連続的に行います。水平・垂直タイミング信号はカメラ内部で生成します。フリーラン動作時は撮像タイミングをコントロールすることはできません。フリーラン動作時は、シャッター設定に従ってフレームレートが最大となるよう自動的に調整されますが、フレームレートを固定することもできます。

トリガー駆動が選択されている場合は、ハードトリガーかソフトトリガーにより、カメラが駆動されます。この状態で、トリガーモード（トリガーのエッジを基準に、シャッター設定により露光する = エッジ / トリガーパルス幅により露光する = 幅）によって、以下の2つのような駆動となります。

（露光開始は、トリガー信号の立ち上がりまたは立ち下りかの選択が可能）

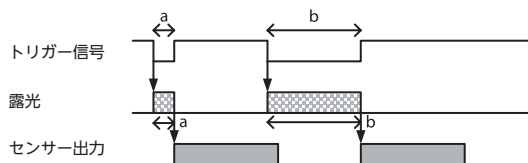
トリガーエッジ検出

図はトリガー信号負極性（立下りエッジで検出）



トリガー幅検出

図はトリガー信号負極性（Low レベル幅検出）



XCG-CP510/CL・CP510

XCL-SG1240

XCL-SG510

XCL-CG510

XCL-CG160

XCG-CG510

XCG-CG240

XCG-CG160

XCG-CG40

XCU-CG160

XCL-SG1240C

XCL-SG510C

XCL-CG510C

XCL-CG160C

XCG-CG510C

XCG-CG240C

XCG-CG160C

XCU-CG160C

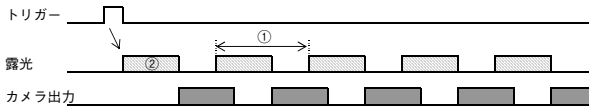
バーストトリガー

概要・原理・技術

露光回数、露光間隔、露光時間を指定し、トリガーのタイミングを起点として連続して撮影を行う機能です。単一の露光時間を繰り返すモードと2つの露光時間を交互に繰り返すモードがあります。また、トリガー信号がオンの間だけ繰り返すモードもあります。

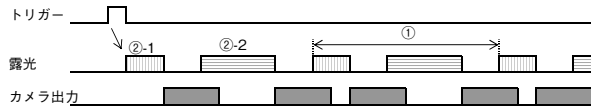
XCG-CP510/CL・CP510	
XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CG510	XCG-CG510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C

(A) 露光時間1パターン設定時
露光回数、露光間隔(①)、露光時間(②)を設定
トリガーのタイミングを起点として連続して撮影を行う



メリット ・複数カメラで同期した映像記録する用途に最適

(B) 露光時間2パターン設定時
露光回数、露光間隔(①)、露光時間2種類(②)を設定
トリガーのタイミングを起点として連続して撮影を行う



メリット ・被写体に明暗差が大きくあり、2回露光が必要な場合に有効

フリーセットシーケンス

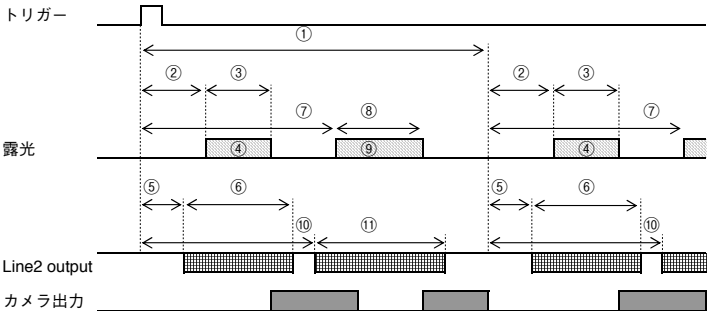
概要・原理・技術

1回のトリガー信号で複数回(最大10パターン)の露光、GPO出力を行うことができます。露光、GPO出力の開始時間・長さおよびゲインは任意に設定することができます。設定した一連の露光、GPO出力を1サイクルとして、そのサイクルを繰り返すこともできます。

XCG-CP510/CL・CP510	
XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CG510	XCG-CG510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C

露光時間2パターン設定時
露光1に対して、露光開始(②)、露光時間(③)、Gain設定(④)、GPO出力(開始⑤、長さ⑥)を指定、露光2に対して、露光開始(⑦)、露光時間(⑧)、Gain設定(⑨)、GPO出力(開始⑩、長さ⑪)を指定。

2露光を1セットとして、間隔①で連続して撮影を行う場合



メリット ・異なる検出対象ごとに、異なる照明、露光、ゲインを設定、それぞれの検出対象の検査を行うことが可能

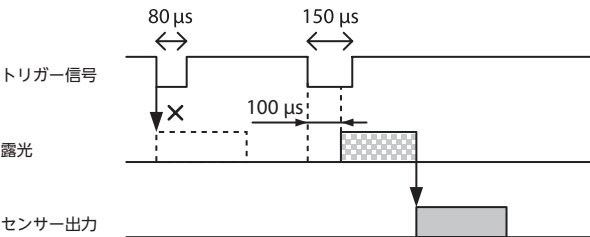
トリガーレンジ制限

概要・原理・技術

設定されたトリガー幅の信号のみトリガー信号として受け付けることができます。トリガー信号ラインのチャタリングや外乱ノイズなどを除去するノイズフィルターとして機能します。また、トリガー信号が入力されると、トリガーレンジの設定値分遅延して露光を開始します。

XCG-CP510/CL・CP510	
XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CG510	XCG-CG510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C

トリガーレンジ動作例
図は EXP=300、TRG-RANGE-LOWER=100



マルチ ROI

概要・原理・技術

マルチ ROI の読み出し領域の指定では次のように工夫をしています。

CMOS イメージセンサーからの読み出し設定領域は、図 A に示すように縦横それぞれの帯状となっています。これではユーザーが必要とする領域を指定するのに座標位置の計算をそれぞれに対して行う必要があります。そこで図 B に示すように、必要とする領域を矩形で容易に選択できるようにし、その領域を基に読み出し領域が縦横帯状になるようにカメラ内部で自動計算を行います。

さらに、領域を設定する際、選択領域が視認できるように非選択領域を暗く表示するハイライト機能を有しています。

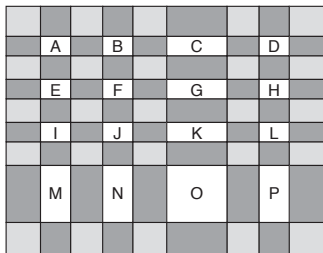


図 A イメージセンサーの領域設定

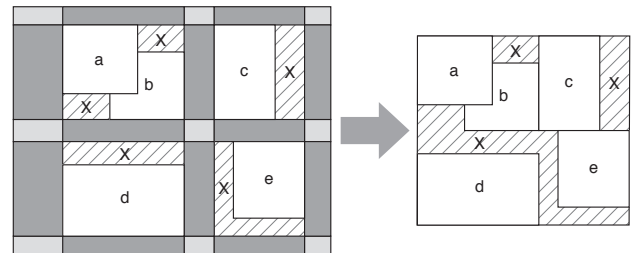


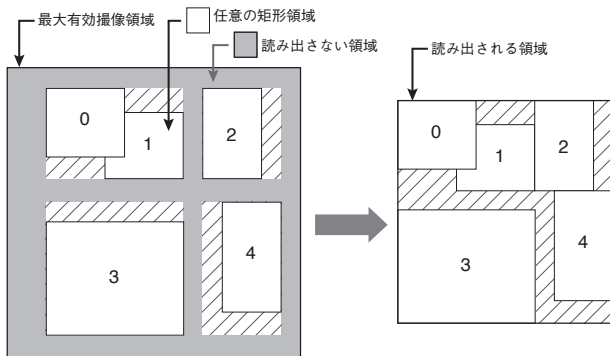
図 B ユーザーの必要領域設定 ()
読み出し領域 (+)

XCL-SG510

XCL-SG510C

最大有効撮像領域から任意の8か所(最大)の矩形領域を含んだ映像を読み出すことができます。
これにより読み出す情報を限定し、フレームレートを高速化できます。

※矩形5か所選択の場合



XCL-CG160

XCL-CG160C

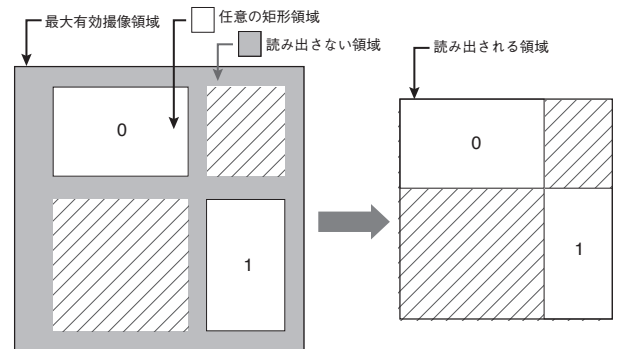
XCG-CG160

XCG-CG160C

XCU-CG160

XCU-CG160C

最大有効撮像領域から任意の2か所(最大)の矩形領域を含んだ映像を読み出すことができます。
これにより読み出す情報を限定し、フレームレートを高速化できます。



メリット

・読み出す情報を限定できる為、タクトタイムを短縮しフレームレートの高速化が可能

帯域制御機能

XCG-CP510/CL・CP510

XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CG510	XCG-CG510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C

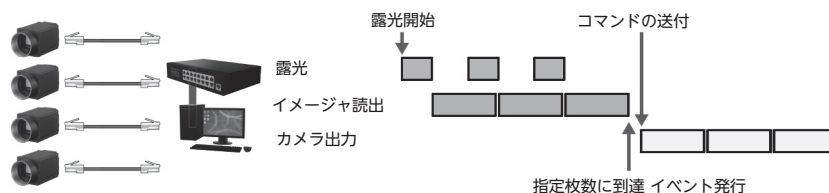
メリット

- ・複数カメラの露光が同一タイミングで行われ、ネットワークやPCの処理能力を超えるデータが送られる場合、カメラからの出力をずらす事で負荷を分散する事が可能
- ・カメラからのPCへのケーブル負荷が抑えられることで、ケーブル本数を減らす事が可能
また、PC側の負荷も低減できることから、安価なPCの選択が可能

① メモリーショット（連写する場合）

概要・原理・技術

カメラ映像を指定枚数までカメラに保存し、任意のタイミングで画像出力を行う機能です。同一のネットワークに複数のカメラが接続されていて、同時に動作させると1Gbpsの帯域を超えるような構成において、同時に露光する必要がある場合に有効です。複数枚撮るときに最適です。

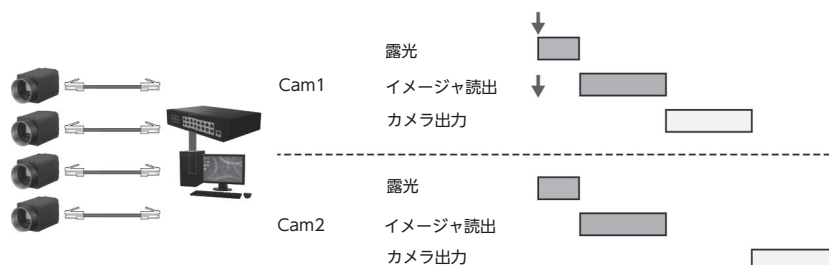


② 出カタイミング制御（1トリガー1枚撮る場合）

概要・原理・技術

通常は露光が終了すると順次画像が出力されますが、画像出力の開始タイミングを遅延させることができます。同一のネットワークに複数のカメラが接続されていて、同時に動作させると1Gbpsの帯域を超えるような構成において、同時に露光する必要がある場合に有効です。

シングルフレーム、もしくはトリガーで1枚撮るときに最適です。



ビニング・間引き・クォーターモード

画角を変更せずに、出力サイズを小さくし出力するモードです。それぞれの機能の感度、フレームレート (fps) は、以下の表のようになります。

ビニング・間引き・クォーターモード

各機能のモードの違い

	画角	感度	fps	搭載機種
ビニング (2x2)	維持	4 倍	約 4 倍	XCG-CG40, XCG-CP510 除く全モデル
間引き	維持	等倍	約 2 倍	XCL-CG160/CG160C
クォーターモード	維持	等倍	等倍	XCG-CG カラーシリーズ XCU-CG160C

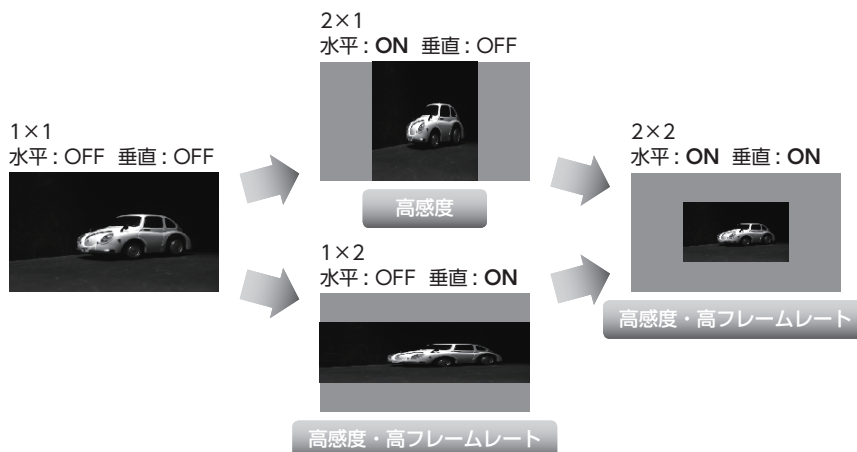
ビニング

概要・原理・技術

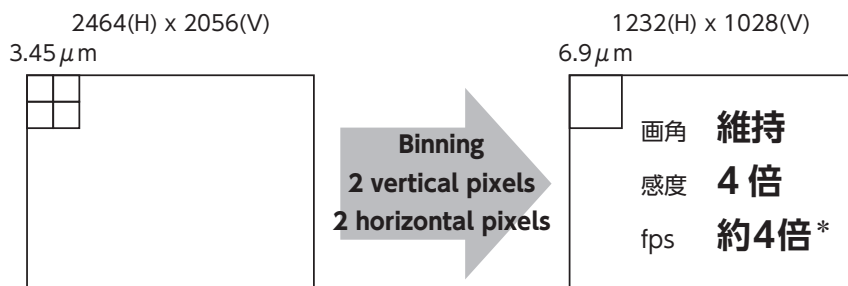
縦横 2 ピクセル単位でのビニングに対応し、画角を維持したままフレームレートの増加と、感度の向上に寄与します。

* XCL-SG1240/CG510, XCG-CG510/CG240 のフレームレートは変わりません。

XCG-CP510/CL・CP510	
XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CG510	XCG-CG510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C



■XCL-SG510 の例



ユースケース

- 高フレームレートによる効率アップ：位置合わせ、検査用途
- 高感度：低照度下での動物、微生物などの観察用途

メリット

画角を変更せずに、感度やフレームレートを上げたりデータ量を下げたい時に使用します。

間引き

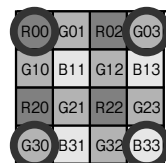
概要・原理・技術

垂直方向と水平方向の画素を1画素ずつ飛び越して読み出すことで、フレームレートを上げることができます。

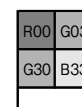
- ✓縦横画素を1画素ずつ飛び越して読み出し
画角を変えずにフレームレートの増加に寄与



□ 3.45 μm



□ 6.9 μm



画角 維持
感度 等倍
fps 2倍

※ 処理イメージ（実際の動作を表すモノではありません）

XCG-CP510/CL・CP510	
XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CG510	XCG-CG510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C

ユースケース

- ・高フレームレートによる効率アップ：位置合わせ、検査用途

メリット

画角を変更せずに、フレームレートを上げたりデータ量を下げたい時に使用します。

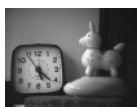
クォーターモード

概要・原理・技術

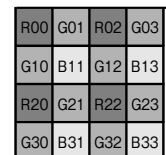
画角を変更しないで出力サイズの面積を1/4にして出力します。

※感度やフレームレートは変化しません。

- ✓バイヤー配列からRGBデータに変換し、縦横1ピクセルを取り出し
画角を変えずにデータ量の削減に寄与
- ✓出力方式はRGB形式のみ



□ 3.45 μm



□ 6.9 μm



画角 維持
感度 等倍
fps 等倍

※ 処理イメージ（実際の動作を表すモノではありません）

XCG-CP510/CL・CP510	
XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CG510	XCG-CG510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C

メリット

画角を変更せずに、データ量を下げたい時に使用します。

近赤外領域での画像比較

XCG-CP510/CL・CP510	
XCL-SG1240	XCL-SG1240C
XCL-SG510	XCL-SG510C
XCL-CG510	XCL-CG510C
XCL-CG160	XCL-CG160C
XCG-CG510	XCG-CG510C
XCG-CG240	XCG-CG240C
XCG-CG160	XCG-CG160C
XCG-CG40	
XCU-CG160	XCU-CG160C

近赤外領域に感度があるカメラの特長

メリット

- ・可視光領域では見えにくいものも、波長帯域に感度があるカメラで赤外照明を利用して撮像を行うと、マシンビジョン用途では基板内部のプリントパターンを、セキュリティ用途では暗視下の環境での画像取得が可能

可視光領域撮影カメラ

従来機 (XCL-C500)
2/3 型 500 万画素 CCD
撮影条件: F8、Shutter 1/30 秒、
Gain 0 dB
光源: IR 照明 (800 ~ 850 nm)



XCL-C500 撮影画像

近赤外領域撮影カメラ

カメラリンク出力: XCL-SG510
2/3 型 507 万画素 GS CMOS
撮影条件: F8、Shutter 1/30 秒、
Gain 0 dB
光源: IR 照明 (800 ~ 850 nm)



XCL-SG510 撮影画像

近赤外領域に感度がある GS CMOS センサー搭載カメラ

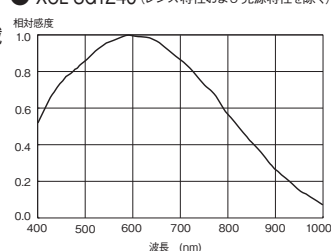
カメラリンク出力 XCL-SG1240

- ・ Exmor™ を採用
- ・ 1.1 型 1240 万画素 GS CMOS 搭載
12.4 Mega 出力: 20 fps



分光感度特性グラフ

● XCL-SG1240 (レンズ特性および光源特性を除く)



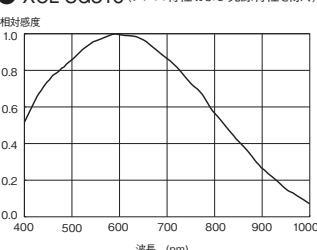
カメラリンク出力 XCL-SG510

- ・ Exmor™ を採用
- ・ 2/3 型 507 万画素 GS CMOS 搭載
5.1 Mega 出力: 154 fps



分光感度特性グラフ

● XCL-SG510 (レンズ特性および光源特性を除く)



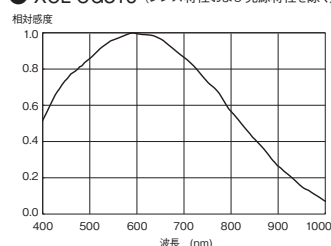
カメラリンク出力 XCL-CG510

- ・ Exmor™ を採用
- ・ 2/3 型 507 万画素 GS CMOS 搭載
5.1 Mega 出力: 35 fps



分光感度特性グラフ

● XCL-CG510 (レンズ特性および光源特性を除く)



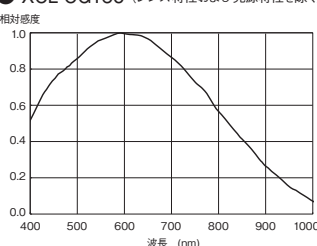
カメラリンク出力 XCL-CG160

- ・ Exmor™ を採用
- ・ 2/2.9 型 158 万画素 GS CMOS 搭載
1.6 Mega 出力: 127 fps



分光感度特性グラフ

● XCL-CG160 (レンズ特性および光源特性を除く)



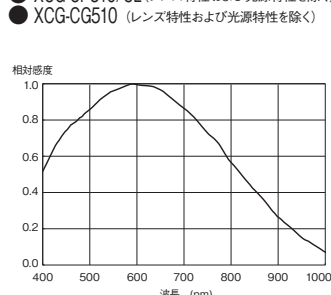
GigE Vision 出力 XCG-CP510/CL XCG-CG510

- ・ Exmor™ を採用
- ・ 2/3 型 507 万画素 GS CMOS 搭載
5.1 Mega 出力: 23 fps



分光感度特性グラフ

● XCG-CP510/CL (レンズ特性および光源特性を除く)



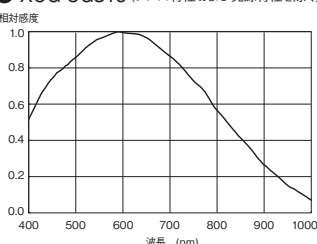
GigE Vision 出力 XCG-CG510

- ・ Exmor™ を採用
- ・ 2/3 型 507 万画素 GS CMOS 搭載
5.1 Mega 出力: 23 fps



分光感度特性グラフ

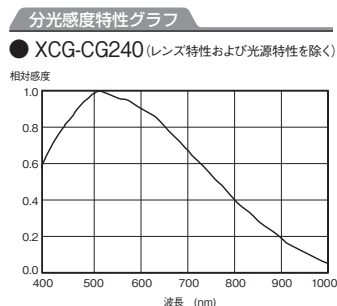
● XCG-CG510 (レンズ特性および光源特性を除く)



近赤外領域に感度がある GS CMOS センサー搭載カメラ

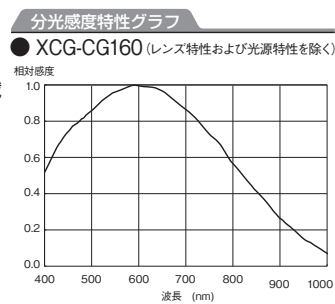
GigE Vision 出力
XCG-CG240

- ・Exmor™ を採用
- ・1/1.2 型 235 万画素 GS CMOS 搭載
- 2.4 Mega 出力：41 fps



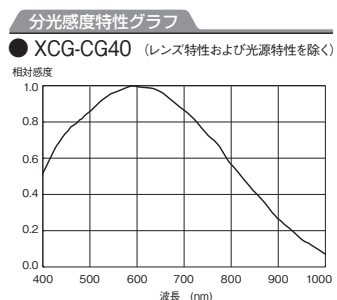
GigE Vision 出力
XCG-CG160

- ・Exmor™ を採用
- ・1/2.9 型 158 万画素 GS CMOS 搭載
- 1.6 Mega 出力：75 fps



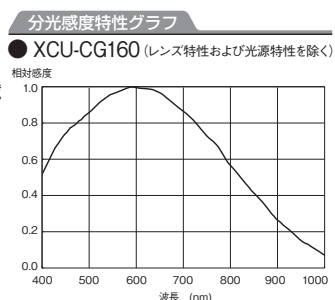
GigE Vision 出力
XCG-CG40

- ・Exmor™ を採用
- ・1/2.9 型 40 万画素 GS CMOS 搭載
- 0.4 Mega 出力：300 fps



USB3 Vision 出力
XCU-CG160

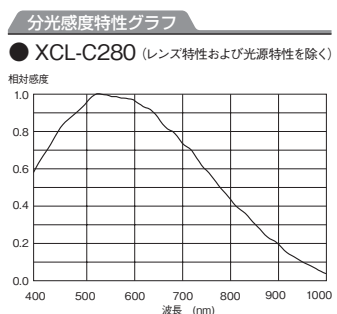
- ・Exmor™ を採用
- ・1/2.9 型 158 万画素 GS CMOS 搭載
- 1.6 Mega 出力：約 100 fps



近赤外領域に感度がある CCD 搭載カメラ

カメラリンク出力
XCL-C280

- ・EXview HAD CCD II™ を採用
- ・1/1.8 型 280 万画素 CCD 搭載
- 2.8 Mega 出力：26 fps



カメラリンク出力
XCL-C130

- ・EXview HAD CCD® を採用
- ・1/3 型 130 万画素 CCD 搭載
- SXGA 出力：31 fps

