簡単!

IDT 高速度カメラ

撮影手順

該当カメラ:

HGシリーズ: HG-100K など

Y シリーズ: MotionPro Y3、MotionPro Y7 など

Nx (N、NR) シリーズ: Nx3、Nx4、Nx7 など

0/Os シリーズ: 08、010、0s3、0s8 など

CrashCam: CC 1520、CCM1520、CCS HD など

iNdustrial: iN8など

Os-Airborne: OsA4、OsA7など

X-Stream PCIe: 720p、1440p - データ通信は PCI Express2.0 x4

XSS、XSM: XSS HD、XSM 1540、XSM HD など

- データ通信は Thunderbolt3

M シリーズ: M3、M5 - データ通信は CameraLink

(CCM カメラシリーズ用、XSM カメラシリーズには、それぞれの別の「簡単! IDT 高速度カメラ 撮影手順」を用意しています。)

MotionStudio ver.2.16.07

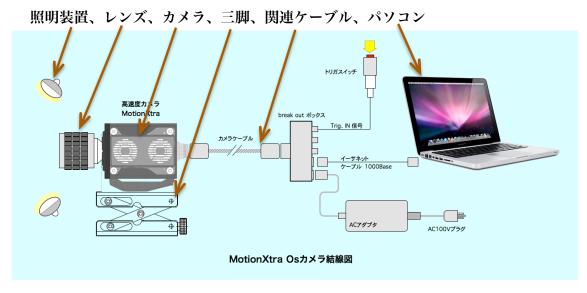
目次

1. 用意するもの
2. カメラへの接続4
2.1 カメラ本体
2-2. 操作パソコン
2-2-1. FireWall 機能の適応除外/ウィルスソフトの適応除外6
2-2-2. 操作ソフトウェア「MotionStudio」のインストール6
2-3. レンズ
2-5. 照明
2-6. 結線ケーブル
2-6-1. 電源ケーブルおよび AC アダプタ9
2-6-2. カメラケーブル9
2-6-3. 通信ケーブル
2-6-4. 同期信号ケーブル
3. パソコンの起動
3.1 その前に、
A. 電源の入れる順番について。10
B. LAN ケーブルの設定(パソコン側の設定)11
3.2 操作ソフトウェア「MotionStudio」起動12
4. ライブ画像14
5. 撮影パラメータ設定15
5-1. 「カメラ」タブ15
5-2. 「録画」タブ
6-1. 録画開始とトリガー
7. 撮影後の対処
7-1. 撮影画像の再生
7-2. 撮影画像の保存18
8. 撮影終了
9. 同期信号について
9.1. Trig. IN 入力
9-2. Sync. IN 入力
9. 3. Sync. Out 出力
9.4. Ready 出力

10. 保存	: L	た撮影画像の再生	. 22
巻末資料	1.	使用環境(温度・湿度)	. 23
巻末資料	2.	保守体制	. 24
巻末資料	3.	トリガー信号回路の実際	. 24
券 末資料	4	煙淮画像ファイルフォーマット	25

1. 用意するもの

高速度カメラの撮影には以下のような構成品が必要です。撮影目的に合わせて用意して下さい。





2. カメラへの接続

2.1 カメラ本体



カメラは左から N、Nx、Os、O シリーズカメラ カメラ背面/側面 – 各種コネクターが配置されている。

簡単! IDT 高速度カメラ 撮影手順 IDT ジャパン(株) - 4 -

前ページに示すカメラ本体背面、もしくは側面には、ケーブル結線のためのコネクタが 装備されています。これらのコネクターは、大きく分けて、(1)カメラ電源用、(2)デー 夕通信用、(3)トリガー信号、同期信号用となります。





カメラ前面部 - レンズ取付面。多くの IDT カメラは C マウント

カメラ前面部は、レンズの取り付け面です。IDT 社カメラは、Cマウントレンズを採用してきました。最近のカメラは撮像素子が大きくなったので、micro4/3 レンズが標準になっています。レンズンズスクリューキャップを外すと、固体撮像素子が見えます。カメラ底部には、三脚に取り付けるためのカメラネジがもうけられています。



注)O/Os カメラ、X-Stream カメラ(XS、XSS、XSM)は、オプションでリモート操作ができるマウント(micro4/3 マウント、Canon マウント)があり、パソコンからリモートでフォーカス、絞りが調整できます。

2-2. 操作パソコン

市販の Windows パソコンを使って、カメラ操作、撮影画像の保存を行います。パソコンとカメラの通信は LAN ケーブルで行います。(一部のカメラは、USB2.0、CameraLink、PCI Express2.0 x4、Thunderbolt3 で通信を行います。本編では LANケーブルを使った通信の説明を中心に行います。)

カメラ操作アプリケーションソフトは、IDT 社の専用ソフトウェア「MotionStudio」 (モーションスタジオ)を使います。このソフトウェアは無料配布です。

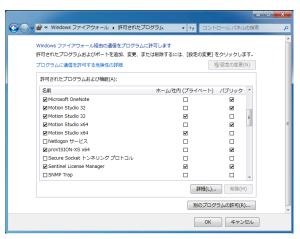
使用できるパソコンは、1000Base-T のイーサネットポートを持つ Windows 7/Vista/8/10/11 です。他の通信を使うカメラには、その装備をした PC を用意して下さい。2010 年以降に購入した PC であれば、メーカー、ノートパソコン、デスクトップ、タブレット PC を問わず使用することができます。(姉妹ソフトの MotionInspector を使えば、MacBookPro、iMac などの MacOS 環境下でのカメラ操作ができます。)

推奨は、CPU がインテル iCore5 以上です。それ以下でも使用可能ですが、ライブ画像やダウンロードなど動きが遅くなります。DRAM は 2GB 以上、HDD は 500GB を推奨します。HDD は、撮影画像を保存するメディアなので必要十分なディスク容量が必要です。ディスプレー画面は、1600 x 1200 画素以上を推奨します。ビデオボードの性能が良いものほど画像再生がストレスなく行えます。

2-2-1. FireWall 機能の適応除外/ウィルスソフトの適応除外

MotionStudio を操作する際は、Windows OS のファイアウォール設定で Moiton Studio を適用外にして下さい。またウィルスソフトが入っているパソコンでは、 MoitonStudio を適用外にして下さい。 FireWall が適用外設定であっても、ウィルスソフトを適用外にしないと Motion Studio は正しく操作しません。

MotionStudio は、カメラの画像を大量に ダウンロードしたり、LAN ケーブルを介し



て LIVE 画像の大量データを扱います。パソコンのファイアウォールやウィルスソフト は、これらの大量データ通信にプロテクトをかけてしまいます。

2-2-2. 操作ソフトウェア「MotionStudio」のインストール

操作ソフトウェアは、カメラ納品時に附属する USB メモリスティックに入っています。 また、インターネットから随時最新版をダウンロードすることもできます。

ダウンロードするには、弊社サイト、

「http://www.idt-japan.co.jp/support/software.html」から

MotionStudio フルパッケージ Win32 MotionStudio フルパッケージ x64





のいずれかをダウンロードします。

リストアップされている両者は、使用する PC の Windows OS が 32bit か 64bit 対応 かの違いです。64bit マシンであっても Win32 の MotionStudio をインストールでき **ます**。(動画像の AVI ファイルは、64bit OS では保存・再生ができないので、この目的には 32bit 対応 の MotionStudio をお薦めします。)

MotionStudio のイントーラをダブルクリックすると、以下の左画面が現れるので、「次

へ (N) >」ボタンを 押してインストール を開始します。途中、 使用許諾書の同意画 面が現れたり、使用 言語の設定画面が現 れますが、適宜選択 して進んで行きます





と、インストールが完了し、上図の右画面が現れます。「完了(F)」ボタンを押して完了です。インストールが完了すると、パソコン画面に MotionStudio のアイコンが表示されます。

2-3. レンズ

カメラには、通常、Cマウント仕様のビデオレンズを使います。

C マウントは直径 25.4mm のネジ山レンズです。50 年以上も昔からあるカメラレンズマウントです。小さい撮像面用のレンズとして、8 ミリフィルムカメラ、16 ミリフィルムカメラ、1 型撮像管のテレビカメラ用として使われて来ました。



Cマウントレンズは、産業用カメラレンズとして1990年代後半から急速に需要が伸び、 撮像素子の大きさに応じた C マウントレンズも開発されてきました。

IDT 社カメラに使う C マウントレンズは、1 型と呼ばれるイメージサークルの最も大きいタイプのものを使います。もしくは 1.1 型、4/3 型のものも使います。1/3 型、1/2





型用の C マウントレンズはイメージサーク ルが小さいので画像周辺部にケラレ (像欠損) が出て好ましくありません。

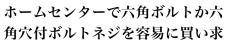
学術用では、ニコンFマウントレンズが性能 が良いためによく使われます。その際はCマ ウント変換アダプタ(F-Cマウント)を使い ます。左の写真が、ニッコールレンズとCマ

ウント変換アダプタです。

注)O/Os カメラ、X-Stream カメラはリモートコントロール可能なマイクロフォーサーズレンズが使えます。このレンズはパソコンからリモートでフォーカス、絞りが調整できます。

2-4. 三脚

三脚は、カメラを固定するためのもので、三脚ネジは、1/4 インチ径のインチネジです。カメラ側にも同規格のネジ穴が設けられています。







めることができるので、三脚を使わずに実験装置に固定したり車載用として使う際には このネジを用います。カメラネジの他にユーティリティネジ (インチネジ) がもうけら れていますので、必要に応じてカメラプレートなどを製作します。

2-5. 照明



高速度撮影は、短時間露光(1/1,000 秒~1/100,000 秒)の撮影であるため、撮影には対象物に十分な光量を与える必要があります。

おおよその目安として、1,000 コマ/秒では連続光 3,000 ルクス、10,000 コマ/秒では 30,000 ルクスの被写体照度が必要です。

屋外撮影では、薄曇り(3,000 ルクス)から快晴(100,000 ルクス)の明るさが望まれ、室内ではそれ相当の照度を確保できる照明装置が必要です。

蛍光灯照明は、フリッカー(交流電源による 100Hz、もしくは 120Hz の点滅)が現れるので高速度撮影には不向きです。白熱電球か、映画撮影用メタルハライド光源、クセノン光源、LED 直流点灯照明をお薦めします。(安価な LED 光源は交流周波数成分のフリッカーが出ます。)

IDT 社の LED120E 照明装置(下写真)は、高速度カメラと同期してカメラの露光時間分だけ発光できるストロボモードが可能なので、連続光と比べてまぶしくなく効率の良い照射が可能です。ストロボ LED の背面には、同期信号入力用の「Sync IN」BNC

コネクターがあり、ここにカメラからの同期信号(Sync. OUT)を接続してトグルスイッチを「Pulse」にセットすると、カメラからの同期信号でストロボ発光します。「Continuous」(連続)





に設定すると、連続発光となります。

2-6. 結線ケーブル

カメラ関連のケーブルは、以下のものです。

- ・ 電源ケーブルおよび AC アダプタ
- ・ カメラケーブル (ブレークアウトボックス、メドーサケーブル)
- ・ 通信ケーブル(カメラに依存。1000Base-T LAN ケーブル、USB ケーブル、 CameraLink ケーブル、PCI Express2.0 x4)

2-6-1. 電源ケーブルおよび AC アダプタ

カメラは、DC(直流)電源を使います。カメラに よって使用電圧は異なりますが 12VDC~ 36VDC で、使用電力は 10W~30W です。カ メラには商用電源 AC100V から直流電源を作 るための右写真の専用 AC アダプタが用意され ています。





2-6-2. カメラケーブル

カメラに直接接続する専用ケーブル(下写真)です。大きく分けて2種類あります。

下の写真の左部のブレークアウトケーブルは、各種信号線がバラ出しになっていて、電 源、LAN、トリガーケーブルをひとつずつ接続します。右部のブレークアウトボック スは、一本の複合ケーブル(マルチピンセンシングケーブル)で接続し、そこから各種 信号ケーブル、電源に接続します。







ブレークアウトケーブル、およびマルチピンシングルケーブルとブレークアウトボックス

ブレークアウトケーブルは、乱雑に扱うとケーブル断線が起きますので、取り扱いには 十分な注意が必要です。

2-6-3. 通信ケーブル

パソコンとの通信に使う LAN ケーブルは、1000Base-T で

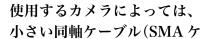
カテゴリー6以上の品質のものを用意して下さい。

LAN ケーブルは 100m 長まで接続できます。それ以上の長さで接続する場合は、HUB を使って延長させるか、光ケーブルを使います。一般目的ならば 5m~20m が適当です。市販のギガイーサネット対応 Hub を使うこともできます。

(注:IDT 社の高速度カメラの多くは、パソコンとの通信に LAN ケーブルを使います。一部のカメラは USB2.0 を使うものがあり、M カメラは CameraLink を使い、X-Stream カメラは PCI Express2.0 x4、 XSM カメラは、Thunderbolt3 を使います。これらのカメラについては、適宜接続を確認して下さい。)

2-6-4. 同期信号ケーブル

同期信号ケーブルは 同軸 BNC ケーブルを使います。









ーブル、mini BNC ケーブル)を使うものもあります。これらのケーブルには、BNC ケーブル変換アダプタがあります。使用目的とカメラに併せてご用意下さい。

同期信号は、トリガー信号、同期入力信号、同期出力信号の3つの信号が基本であり、それに加え、カメラによっては録画準備完了の「Ready」信号機能を持ったものがあります。同期信号はTTL 信号準拠($0 \leftarrow \to 5V$)のデジタル信号です。トリガー信号は、取り扱いの安全上、無電圧接点信号をお薦めしています。カメラの不良事故の3割は外部からカメラに入れる規格外の信号で(10V 以上の電圧、バッテリ、乾電池の直接接続、など)、カメラはこれらの電圧と電流で容易に破損します。接続の詳細は、「巻末資料3.トリガー信号回路の実際」を参照下さい。

3. パソコンの起動

パソコンを起動して操作ソフトウェアを立ち上げます。

3.1 その前に、

A. 電源の入れる順番について。

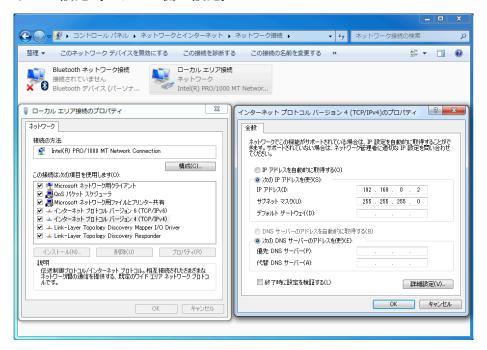
結線が終わった機器の電源の入れる順番は、

トリガー信号などの各種装置の電源 \rightarrow パソコンの電源 \rightarrow カメラ電源 \rightarrow MotionStudio 立ち上げ

となります。これが基本です。順番を間違えたとしても大きな障害にはなりませんが、 PC のカメラ認識はカメラ電源が投入され初期化がなされた後でないと認識しません。

簡単! IDの 育歯廃よりこ。相比乏臓 IDの ジェッン/トトン - 10 -

B. LAN ケーブルの設定(パソコン側の設定)



使用するパソコンのネットワーク設定をします。ネットワーク接続のカメラとパソコンは、IP アドレスを整合しておかないと通信(操作)ができないためです。カメラは固定 IP です(自動取得ではありません)。

上図の右側にあるパソコンのネットワーク設定画面を開いて、固定 IP アドレス設定を行います。

この設定では、パソコンは、

IP アドレス: 192.168.0.2

サブネットマスク: 255.255.255.0

となっています。

次ぎにカメラ側の確認と設定も行います。

カメラ操作ソフトウェア「MotionStudio」を立ち上げて、IP アドレスの編集から希望する IP アドレスとサブネットマスクを設定します。



注意) IP アドレス設定は、予めカメラの IP アドレスがわかっていることが大事です。カメラの IP アドレスがわかっていれば、それに整合するようにパソコンの IP アドレスを設定すれば良いので簡単です。カメラの IP アドレスがわかっていない場合は、MotionStudio のツールにある「ネットワークコンフィギュレーション」(別冊の取扱説明書「4.1 MotionStudio ネットワークコンフィギュレーション」)を参照下さい。)

3.2 操作ソフトウェア「MotionStudio」起動

カメラ操作ソフトウェアは、パソコン画面では右のようなアイコンと なっています。アイコンのダブルクリックで操作プログラムが立ち上 がります。



注)MotionStudio は、パソコンの OS の 32bit 環境で動作するものと 64bit 環境で操作する 2 種類があります。一般には 64-bit の MotionStudio を使います。

以下左のクレジットに続き、右のメインメニューが現れます。





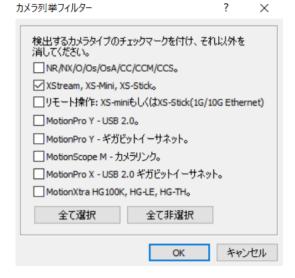
メインメニューから「カメラ」を選択し「OK」ボタンを押します。

右のメニューが現れます。このメニューは、IDT 社のカメラ製品リストです。歴代の

カメラが USB や LAN、カメラリンクなどの通信手段を使っているために、通信手段別のリストになっています。

使用するカメラだけにチェックを入れるとカメ ラ認識と接続にかかる時間を短縮できます。

使用するカメラに「✓」マークを入れて「OK」 ボタンを押すと「カメラを開く」メニューが現 れます。



イーサネット接続のパソコンの場合、LAN ケーブルが正しく接続され、かつ、IP アドレスの整合がとれているカメラであれば下右図のようにカメラがリストアップされます。

カメラリストにカメラが現れない場合は、カメラ電源、LAN ケーブル結線、 ネットワーク IP アドレスの不整合、ウィルスソフトの介入、などをチェックして下さい。

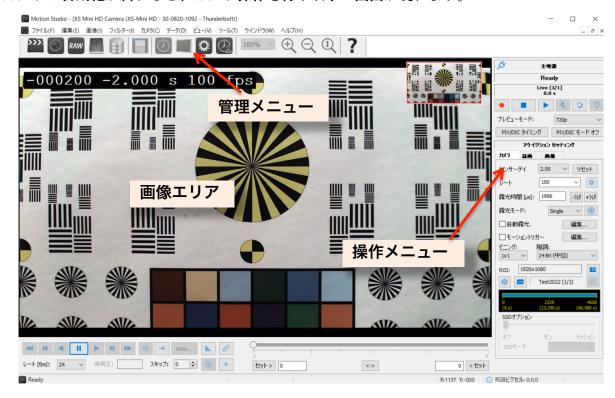
操作したいカメラにチェック「✓」をいれて「開く」ボタンをクリックします。

注)MotionStudio は、IDT 社製カメラであれば複数のカメラを一台のパソコンで同時操作できます。詳しくは、別冊「MotionStudio 日本語取扱説明書」(弊社Web サイトからダウンロード可能)を参照されるか、お問い合わせ下さい。



4. ライブ画像

カメラの初期化が終わると、カメラ操作を行う以下の画面が現れます。



画面中央部の「画像エリア」は、カメラが捉えている対象物であるので、上部の画面と は異なります。

ライブ画像を出すには、操作画面右上にあるライブボタン を押します。

「画像エリア」にカメラからのライブ画像が現れますので、この画面を見ながら、視野、フォーカス、明るさを調整します。

ライブ画像を止めるには停止ボタン ■ を押します。

5. 撮影パラメータ設定

希望する撮影パラメータの設定を行います。

撮影パラメータ設定は、以下に示す「カメラ」タブと「録画」タブで行います。各設定はカメラのライブを止めて行います。ただし、「露光時間」設定はライブ() 中でも行えます。ライブ画像を見ながら最適な露光時間を設定できます。

5-1. 「カメラ」タブ

- ・レート: 撮影速度(コマ/秒)です。希望する撮影速度を ドロップダウンメニューから選択するか、キーボードで数値入 力します。「100」と設定すると 100 コマ/秒となり、1 秒間に 100 枚の割合で撮影を行います。
- ・露光時間[µs]: 一枚の撮影を行う際の露光時間設定です。 キーボードで数値入力をするか、[-1/2f] [+1/2f] ボタンでス キップ設定を行います。露光時間は、マイクロ秒単位(百万分 の1秒単位)の設定となります。(1,000 マイクロ秒が 1/1,000 秒 = 1 ミリ秒であり、1,000,000 マイクロ秒が 1 秒 = 1,000 ミリ秒です。)

露光時間は、「1/撮影速度」以上の値を取り得ません。1,000 コマ/秒設定での露光時間では、1/1,000 秒(=1,000 マイクロ秒)以上の設定が不可能で、それ以下の設定となります。厳密には、1 枚の撮影が終わって次の撮影に移るまで 3 マイクロ秒の準備時間が必要なので、最大露光時間は、(1/撮影速度) - 3 マイクロ秒となります。従って、1,000 コマ/秒では、1,000 - 3 = 997マイクロ秒が最大設定露光時間となります。500 コマ/秒の場合



は 1,997 マイクロ秒が最大露光設定時間となります。(MotionStudio は、最大露光時間以上の設定ができないようになっています。)

最小設定時間は、1マイクロ秒まで設定できます。

その他の設定: ほかの設定項目については、上の右画面に表示された設定通りにしておきます。詳細は、「MotionStudio 日本語取扱説明書」(弊社 Web サイトからダウンロード可能)を参照して下さい。

5-2. 「録画」タブ

・ 録画モード: カメラの録画モードは、大きく分けて「Normal」(ノーマル)と「Circular」(サーキュラー)の二つです。設定画面にはもう一つ「BROC」モードがありますが、ここでは触れません。別冊の「MotionStudio 日本語取扱説明書」を参照して下さい。

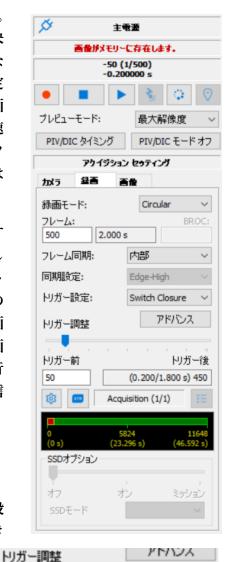
「Normal」: このモードでは、録画ボタン 🚺 を押すと録画が始まり、「フレーム」

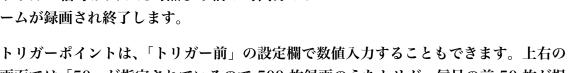
で指定した録画枚数に達した時点で録画を終了します。 撮影タイミングは操作者の録画ボタン操作 ・ で決まります。右画面に示した「フレーム」は 500 の設定なので、500 枚分録画して終了します。「フレーム」設定欄の右側の数字 2.000s は、設定録画枚数に対する録画時間です。「カメラ」タブで指定した「レート = 撮影速度」から自動的に計算表示されます。最大撮影枚数「フレーム」は、カメラに内蔵されている DDR、もしくはSSDメモリ容量で決まります。

「Circular」: このモードでは、録画ボタン ● を押すと録画状態となり、録画の終了は「トリガー信号」もしくはトリガーボタン ● のクリックで完了します。トリガーが入るまでカメラは延々と録画を続けます。このモードでは、予め「フレーム」で指定した枚数分に録画が達すると、最初に録画した画像を消して新しい録画画像を付け足して行きます。こうしたループ状の撮影を行うのでサーキュラーと名付けられています。トリガー信号を撮影枚数(=「フレーム」)のどの時点に入れるかは、以下で説明する「トリガー調整」で行います。

・ トリガー調整: 「Circular」モードで有効となる設定で、トリガーポイントをフレーム番号単位で指定でき

ます。スライドバー をスライドさせて設定を行います。スライドバーを左端に持っていくと、録画はトリガー信号が入った時点から始まり、設定したフレーム数で終わります。逆に右端に持っていくとトリガー信号が入った時点より前の時間分のフレームが録画され終了します。





リガー後

(0.200/1.800 s) 450

トリガー前

50

画面では「50」が指定されているので 500 枚録画のうちトリガー信号の前 50 枚が撮影され、トリガー信号が入った後には 450 枚が撮影される設定となります。

・ その他の設定: このタブでのほかの設定項目については、上右の画面設定の通りにしておきます。詳細は別冊「MotionStudio 日本語取扱説明書」を参照して下さい。

6. 撮影

前節までの説明で、カメラの撮影設定を行い、撮影対象物の準備ができたら撮影開始で す。

6-1. 録画開始とトリガー

録画開始は、録画ボタン ● を押して録画を開始します。録画中もパソコン画面にはカメラからのライブ画像が見えています。「Circular」モードでは、外部からの電気信号によるトリガーか、もしくはトリガーボタン が押されるまで録画待機をし続け、トリガー信号で録画終了ステップに入ります。

トリガー待機中に録画を止めたい場合は、停止ボタン ● を押して強制終了させます。 止めた時点までの画像はメモリに残っています

参考) 電気的に撮影終了を行うには、カメラケーブルの「Trig IN」端子に接点信号を入れます。詳細は、「巻末 資料 3. トリガー信号回路の実際」を参照下さい。

7. 撮影後の対処

撮影が終わったら、操作画面下部にある再生操作ボタンで撮影された画像を確認します。 この時点では、撮影画像はカメラの DDR (RAM メモリ) にのみ格納されていて操作 パソコンには転送保存されていません。

(ただし、M シリーズカメラ、XSM カメラはパソコンの RAM に直接転送保存されます。O/Os シリーズカメラでは、カメラ内蔵の SSD にバックアップされる機能もあります。)

7-1. 撮影画像の再生

録画終了した画像は再生ボタン で再生することができます。逆転再生、一コマ再生や、画像の終わり、始まりへのジャンプも同列に配置されたボタンで行うことができます。



再生画面のフレーム番号はフレーム表示欄(右画面)で確認することができます。「-50 (1/500)」の表示は現在画像エリアに表示されている画像が 1 番目 (1/500) で、トリガー信号からマイナス 50 枚目 (-50) であることを示しています。



-0.2000000 s は、経過時間で、録画時間のトリガー時間「前」の 0.2 秒地点です。フ

レーム番号と経過時間は、再生によって刻々変わります。

ススライドバーの▲はトリガーポイント(トリガーボタンもしくはトリガー信号を入れた時点)を示しています。また、スライドバーにはスライダーがあり、これを移動させることにより、画像をスキップさせて希望する画像フレームに迅速にアクセスすることができます。

・ その他の設定: このタブでのほかの設定項目については、別冊「MotionStudio 日本語取扱説明書」を参照して下さい。

7-2. 撮影画像の保存

録画された直後の画像は、カメラ内のメモリ部(DDR、もしくは SSD)に保存されています。DDR に保存されている画像はカメラの電源を切ると消えてしまいます。必要に応じてパソコンに転送保存する必要があります。(Mカメラ、XSMカメラはPCのRAMに保存されます。)



パソコンへの保存は、メニューの保存ボタン $\left|\begin{array}{c} & \\ & \end{array}\right|$ をクリックす $\left|\begin{array}{c} & \\ & \end{array}\right|$ るか、「ファイル (F)」 \rightarrow 「アクイジションの保存」をクリックします。



保存先: 左画面が保存設定ブラウザです。「セッション名」→「アクイジションフォルダー」を指定し、「画像プリフィックス」で画像ファイルを指定し保存します。

保存先のパスはこの欄に表示されています。

C:\Users\Desktop\Test\Acq_AAA_001

このパスが示すのは、 デスクトップ上にセッション名「Test」フォルダーがあり、その中に「Acq_AAA_001」 のアクイジションフォ

ルダーができ、動画像ファイル「ImgA_xxx.tif」が保存されることを示しています。xxx は、保存する連続枚数数字で、.tifは、画像フォーマットの拡張子で選択するファイル形式で変わります。

セッション名、アクイジションフォルダー名、画像プリフィッ



クス(画像ファイル名)は、都度名前を変えることができます。変更しなければ、保存の度毎にアクイジションフォルダー名「Acq_AAA_nnn」の末尾の数字 nnn が 001 から順次繰り上がり、同じパスに別フォルダが生成されて画像ファイルが保存されます。保存先の変更を行うには、上画面の最下段にある オブジョン ボタンを押してオプション 画面を出し、ブラウズボタン プラウズ で保存画像場所を指定します。

ファイル形式: 保存する画像のファイル形式は、右画面に示すようにドロップダウン

ボタンで選びます。数百枚程度の画像であれば AVI = Audio Video Interleaved (*.avi)ファイルを推奨します。コーデックは、基本的には非圧縮 = uncompで行います。非圧縮はファイル容量が大きくなるので、圧縮を希望する場合はコーデックに精通したスタッフと相談して運用コーデックを決めてください。コーデックは使用するパソコンによって使用できないものがあり、64 ビッ



ト OS ではほとんどの AVI コーデックが使えないので注意が必要です。

画像が数千枚に達するものではファイル容量が 2GB を越えてしまうので、Single PNG File (*.png) か、Single JPEG File (*.jpg) を使います。 高画質を望むのであれば Single TIFF File(*.tif)を選択します。

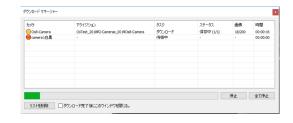
MPEG ファイル = Moving Picture Experts Group (*.mpg)、H.264MPEG (*.mp4) は、ファイル容量が非常に小さくかつ画質が良い反面、解析に使用できないので、画像記録、配布目的のみに限定して下さい。MotionStudio ではオリジナル画像を読み出して再保存によって MPEG ファイル指定できますので、オリジナル画像はできるだけ画質のよいファイル形式で保存されることをお薦めします。

参考)末ページ「巻末資料 4. 標準画像ファイルフォーマット」」に、標準推奨画像ファイルフォーマット をリストアップしています。

保存枚数: 録画画像の保存範囲は希望するフレーム番号を数値入力します。スライダ

ーバーから指定もできます。

保存: 設定後、保存ボタン を押して保存実行します。ダウンロード中は右のようなダウンロードマネージャ画面が現れてダウンロードの進捗状況を確認できます。保存された画像を再生するは、「メインメニュ



一」の「画像」(動画像や連番画像を開き、処理します。)から保存先の動画ファイルを指定して再生します。

その他の設定: このタブでのほかの設定項目については、別冊「MotionStudio 日本語取扱説明書」を参照して下さい。

8. 撮影終了

撮影終了後、機材を撤収する場合は、最初に MotionStudio を終了させ次ぎにカメラ電源を落とします。カメラ電源が落ちたことを確認し、関連ケーブルを外して撤収します。カメラから画像を PC などにダウンロードしている間は、MotionStudio を終了させてはいけません。

9. 同期信号について

高速度カメラに備わっている同期信号について説明します。右図は CCM カメラのものです。他のカメラについても記号や名前、機能は同じです。

同期信号は、4種類の入出力です(右写真)。

Trig. IN: トリガー信号入力
Sync. IN: 同期信号入力
Sync. OUT: 同期信号出力

4. READY 信号出力



9.1. Trig. IN 入力

トリガー信号は、カメラ撮影の記録タイミング(開始と終了)を決めるための外部からの電気 入力信号です。

上右の写真の一番左側がトリガー入力信号(Trig. IN)です。

一般的に、高速度カメラは撮影速度が速く MicroSD や SSD などでは書き込み速度が追いつかないため直接録画ができません。従って録画の際にはデータの読み書きが速い RAM メモリを使っています。 RAM メモリには容量に限りがありますので、有限枚数での記録となります。 限られた撮影枚数となるため、どのタイミングで撮影を終了するかが重要になります。

例えば、100 枚の画像記録を行う RAM 領域を確保したとして、100 枚を撮影対象のどのタイミングで撮影して終わるのかをこのトリガー信号で指定します。 (操作ソフトウェアのボタン

| * | でもできます。ただし正確なタイミングはできません。)**|

トリガー位置設定は 1 枚単位で行え、任意の位置(最初、真ん中、最後、10%の時点など)を 選択することができます。(5-2. 「録画」タブの「・トリガー調整」項参照。)

トリガー信号の電気仕様は、以下のものです。

- *TTL(トランジスタ トランジスタ ロジック) 信号
- * CMOS のロジック信号

上記デジタル信号の立ち上がり、立ち下がりのいずれかの信号を受け付けます。もしくは、リレー接点(無電圧)や手動のペンダントスイッチ、フォトカプラーのオープンコレクタなどの接点信号を使うこともできます。

立ち上がり信号(または、立ち下がり信号)、リレー接点でのトリガー設定は、操作ソフトウェア(Motion Studio)で選択します。(詳細は、「巻末資料 3. トリガー信号回路の実際」参照。)トリガー信号以外にパソコンの操作ソフトウェア(Motion Studio)にある「Trig」ボタン

を押しても同様の動作をさせることができます。ソフトウェアの「Trig」ボタンと電気信号によるトリガー信号の違いは、タイミングの精度です。パソコンからのトリガー操作は、操作者がマウスをクリックして行うためにトリガータイミングが0.2秒~0.4秒程度遅れます。1000コマ/秒撮影では、200枚程度遅れることになります。

電気信号によるトリガー信号は、数マイクロ秒程度の遅延なので、10,000 コマ/秒(100μs 単位の撮影)で撮影したとしてもフレーム間隔以内に入るため、「タイムゼロ」遅れは無視できます。

撮影対象によっては、現象の推移する時間タイミングを正確に知りたい場合があります。例えば、 クルマの衝突実験などでは、クルマの衝突する瞬間をテープスイッチや加速度センサーで電気 信号として取り出し、試験に使っている計測装置(集録装置)にタイム「0」信号として送りま す。この信号を高速度カメラにも送り、タイム「0」を特定しておけば、センサーデータと画像 フレームの時間軸の突き合わせや、時間経緯の解析に有効となります。

9-2. Sync. IN 入力

Sync. IN は、カメラ撮影同期信号の入力部です。複数のカメラの同期撮影をしたい場合に使います。同期撮影を行う他のカメラからの同期出力信号、もしくは同期信号を発生するタイミングパルスジェネレータ(IDT 社製では Timing Hub)を Sync. IN 入力部に入れます。

カメラが「外部同期」モードになっていれば、カメラは絶えず Sync. IN からの信号をモニタし、信号が入る毎に撮影を行います。

同期信号は、TTL (トランジスタ - トランジスタ ロジック) 信号を使います。Sync. IN に入るロジック信号は、立ち上がり信号、もしくは立ち下がり信号を受け付けますので、操作ソフトウェアで指定します。 (無接点電圧信号 = オープンコレクター信号は受け付けません。)

9. 3. Sync. Out 出力

Sync.Out は、カメラの撮影タイミング(正確には露出が開くシャッタタイミング)に合わせてパルス信号が出るものです。複数のカメラとの同期撮影で、別のカメラに同期信号を出力したり、パルスレーザ(や、ストロボ LED = IDT LED120E)との同期発振に使います。Sync. OUT信号は、ロジック信号(5V)が出力されます。立ち上がり信号か立ち下がり信号のいずれの出力が可能で、操作ソフトウェアで指定します。

9.4. Ready 出力

Ready 信号は、カメラが録画モードでトリガー待ち状態時に OV から 5V 出力になるものです。

いろいろな計測器を使って、カメラの撮影準備ができたことを電気的に知らせる際に利用しま す。

10. 保存した撮影画像の再生

パソコンに保存された撮影画像を見るには、以下の方法があります。(1) Windows 標準の動画再生ソフト「MediaPlayer」で見る、(2) カメラ操作ソフトウェア「MotionStudio」で見る、(3) その他市販の動画再生アプリ(RealPlayer、QuickTime、VSL)で見る、などです。

MediaPlayer



WindowsOS に標準でバンドルされている動画ファイル閲覧ソフトです。

このソフトは無料であり、すべてのパソコンで再生できる利点がある以外は、計測分野の使い勝手からみて特に特徴のあるものではありません。

スロー再生やコマ送り、逆転送り、範囲指定ループ再生、拡大再生などはできません。

また、TIFF 連番画像ファイル、JPEG 連番画像ファイル、JPEG 連番画像ファイルの 再生もできませんが、マウスクリックによって連番画像を再生することはできます。

MotionStudio



IDT 社のカメラ操作ソフトウェアでは、IDT 社のカメラで撮影された動画像だけでなく一般動画像の再生もでき、編集、別ファイルでの保存も可能です。

前頁右のメインメニューから「画像」を選んで、保存した動画像を読み出します。読み出した画像は「7-1. 撮影画像の再生」で説明している同じ要領で再生が行えます。

MotionStudio では複数の画像を読み出して、フレーム毎に同期をかけて再生することができます。



必要に応じて、画像を別ファイルフォーマットで再保存できます。その際に保存範囲を 再指定したり、画像エリアを再設定して保存することができます。

・その他の市販の動画再生アプリ







QuickTime: アップル社が 1991

年から開発している動画規格です。一般的な動画再生ソフトなので、計測用動画再生ソフトのようにコマ送り、スロー再生、逆転再生などはできません。また、マイクロソフト社の WMV ファイルを読むことができません。.mov という拡張子が QuickTime の動画ファイルです。H.264 コーデックの mp4 動画に力を入れています。

QuickTime Pro (有料) では圧縮動画を TIFF 連番ファイルに変換する機能があります。

Realtime player: 1990 年代後半から活躍しているメディアプレイヤーです。AVI、QuickTime、MPEG、Adobe Flash、などの再生が可能です。ストリーミング動画に特化しているので計測目的には不適当です。

Irfan View: ボスニア・ヘルツェゴビナのイルファン・スキリャンが 1990 年代半ばに開発した無料画像ブラウザソフトです。静止画像中心の再生変換ソフトでしたが、連番 TIFF、JPEG、PNG の連続再生ができ、AVI、QuickTime、MPEG にも対応しました。連番ファイルの明るさやサイズなどの一括変換処理が可能です。静止画像での再生や処理に絶大な人気を誇っていて、動画像も扱えることから大学研究室などでよく使われています。

VLC media Player: VLC は Video LAN Client の略で、2001 年にフランスのエコール・セントラル・パリの学生らによって開発された無料動画再生ソフトウェアです。

動画コーデックが多く内蔵されているので、AVI コーデックで開けられないファイルがあったらまず試してみる価値のあるソフトです。幅広い動画ファイルの再生と変換保存が特徴で、計測分野での応用価値はそれほどないものの、AVI 各種コーデック (DivX、Xvid、H.264、Cinepak、WMV9)、QuickTime、MPEG、MP4 に対応しています。

巻末資料 1. 使用環境 (温度・湿度)

IDT カメラは、総じて耐環境性のよいもで、多くのカメラの使用環境は、 -40° C $\sim 50^{\circ}$ C です。

湿度は、レンズの結露を配慮した環境として下さい。

多くのカメラは、衝撃 200G、振動 40G (3 軸方向) に耐えます。衝撃に耐えるカメラ 固定をして下さい。

(使用レンズは、市販のものなのでこの条件での保証はありません。)

カメラは低温よりも高温の方が電子素子のダメージを受けやすいので 50℃を越えない環境でお使い下さい。(カメラには温度モニタがついていて、設定温度以上に達したときに動作を停止する安全機能がついています。ON にしてお使い下さい。)

巻末資料 2. 保守体制

該当カメラにおける運用上で修理、技術質問などありましたら以下までご連絡下さい。 IDT ジャパン(株)

135-0007 東京都江東区新大橋 1-8-11 大樹生命新大橋ビル 4F

電話:03-6659-2681

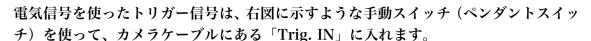
電子メールによるお問い合わせフォーム

http://www.idt-japan.co.jp/contact/index.html

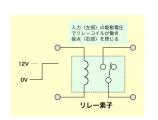
巻末資料 3. トリガー信号回路の実際

カメラで使用するトリガー入力は、カメラ操作ソフトウェ アのソフトウェアトリガースイッチボタンで行うか、電気 信号のリレー接点、ペンダントスイッチ、オープンコレク ター出力などの無電圧接点を使います。

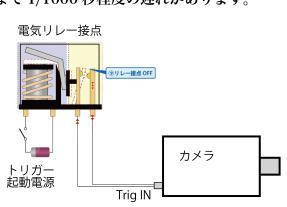
操作ソフトウェア (MotionStudio) 上でのトリガー操作は、「6-1. 録画開始とトリガー」で説明しています。

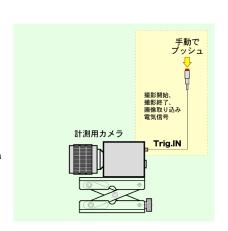


また、リレースイッチを使って電気信号を無電圧接点としてトリガー信号にいれる方法もあります。リレー接点の場合は、リレーが働くまで 1/1000 秒程度の遅れがあります。







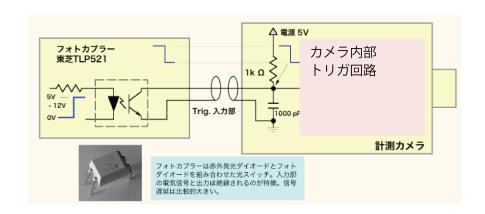


簡単! IDT 高速度カメラ 撮影手順

IDT ジャパン(株) - 24 -

電気素子の一つであるフォトカプラーを使用したトリガー回路を下図に示します。

フォトカプラーを使用すると、カメラ内部の電源と外部の電源がフォトカプラーによってアイソレート(遮断)されるので、カメラ側もしくは外部装置の電圧差によって不具合を起こすことがなくなります。フォトカプラーの動作遅れは約 1 μ 秒となります。



巻末資料 4. 標準画像ファイルフォーマット

高速度カメラで撮影した動画ファイルは、以下の画像フォーマットで保存するのが一般 的です。

RAW

カメラ録画のオリジナル画像です。原画像であるため MotionStudio でしか開けて見ることができません。MotionStudio では、RAW ファイルはカメラ内の録画画像と同じと見なすので、再生時に階調変換や保存画像フォーマットの選択などの自由度が増します。RAW でのダウンロードでは、カメラから変換処理をせずに直接生データが排出されるため、最も速く転送が行われます。カメラの録画画像情報がすべて保存されるので、大事な撮影に採用する保存フォーマットです。圧縮を行っていなのでファイル容量は比較的大きめです。このファイルから必要に応じて希望する動画ファイルを変換保存します。

AVI (Audio Visual Interleave)

動画ファイルの定番ソフトです。そして最も古い動画ファイル(1992 年開発)です。 Windows の普及で動画ファイルの定番となりました。7 年後(1999 年)にはサポートを中止して一般的には使われなくなりましたが、構造が簡単なので計測分野では今でも使われています。

基本的に 2GB までのファイル容量です。2GB 以上の大容量のファイルについての運用は、動画ファイルに詳しいユーザか弊社にお問い合わせ下さい。

AVI ファイルは数多くの圧縮・解凍(Codec = コーデック)があります。そのコーデックは、多くは 32bit 版の Windows で開発されたものなので、64bit Windows に

は対応していません。多くのコーデッックは、ユーザの持つ PC には内包されていないので、配布された AVI が開けられない問題が多々発生しています。AVI は基本的に非圧縮で行うのが無難ですが、運用に当たってはコーデックに詳しいユーザか弊社にお問い合わせ下さい。H.264 コーデックの AVI ファイルは、最も高画質でファイル容量の少ないフォーマットで x 64CPU でも作成できます。ただし作成には別途ドライバーをインストールする必要があります。作成した H.264 コーデックの AVI は、Windows10/11 標準 mediaplayer で再生することができます。

MP4

スマホで撮影される動画のファイルフォーマットです。2004 年に策定されて現在主流 になっています。

圧縮がよくて画質が良いことから普及が進んでいますが、画像計測にあたっては不適切なので、大事な実験画像での使用は避けるべきです。

別のフォーマットで保存した動画像ファイルを、パワーポイントに貼り付けたり、他部署に配布する際には MP4 はファイル容量が少ないので有効です。

dio を使って別名で変換保存の際にこのフォーマットファイルをお使い下さい。

JPEG

写真保存用画像ファイルとして有名な静止画用圧縮画像フォーマットです。歴史があり (1986 年策定) 最も普及している画像ファイルです。

高速度カメラでは 1 枚 1 枚連番として保存していきます。圧縮は非可逆なので、品質の悪い設定で保存すると画質の悪いものとなり元に戻りません。圧縮率は 80%以上がお薦めです。

数千枚以上の画像を保存する実験ではファイル容量が大きくなるのでこのフォーマットをよく使います。

iPhone で有名なアップル社は、JEPG を拡張した HEIF (High Efficiency Image File Format) を 2017 年に規格化しました。JPEG の圧縮技術を推し進めて同等以上の画質で容量を 1/2 まで抑えました。HEIF 同様の HEIC (High Efficiency Image Container) は、HEIF の圧縮解凍技術を使ったコンテナーで、同じものです。HEIC では透過性やアニメーションなどの機能もサポートしています。拡張子は(.heic もしくは.heif)です。Apple 主導なので Windows10/11 にはまだ標準装備されておらず開けることができません。

TIFF

圧縮をしない元画像に近い静止画フォーマットです。 歴史もあります (1986 年開発)。 8 ビット濃度(カラー画像は 24 ビット濃度)以上の 10 ビット(カラー30 ビット)、 16 ビット濃度(カラー48 ビット)の保存ができる唯一の画像フォーマットです。

計測用カメラではよく使われるフォーマットです。

この画像フォーマットを拡張したものが2004年Adobe 社が規格化したDNG(Digital Negative)です。濃度階調に拡張を持たせ10bit、12bit、16bit 濃度に対応させ共通規格としました。DNG は、RAW ファイルが各メーカー独自に作成し共通性がないために、TIFF フォーマット規格をベースに共通化に乗り出したものと言えます。DNGは、高速度カメラ業界では一般的ではありません。

BMP

マイクロソフト社が、1986 年に写真フォーマットとして制定した MS-DOS での最初の画像フォーマットです。Windows での操作処理が簡便なことから、Windows ユーザではまだ使われています。高速度カメラを扱うユーザでは、画像を自分たちで作る画像処理アプリにかけたい要求から扱いが楽な BMP で保存するケースが多く見られます。ただし階調が 8 ビット(256 階調、カラーで 8bit x 3 = 24bit)と限定されます。また基本的に非圧縮です。一般的にこれを使うユーザの割合は少なく、多くのユーザは JPEG、もしくは TIFF、PNG を利用しています。

PNG

可逆圧縮の画像ファイルです。JPEG に比べて画像品質の劣化がありません。しかし圧縮率はあまりよくなくファイル容量は比較的大きめです。Windows が正式採用をためらっていたため、認知度は低かったものの近年では認知度が高まっています。

詳細は、以下のサイトを参考にして下さい。

光と光の記録 - 記録編 - デジタル記録

http://www.anfoworld.com/Recordings.html#digitalstillrecording

以上

IDT ジャパン 株式会社

₹135-0007

東京都江東区新大橋 1-8-11

大樹生命新大橋ビル 4F

電話:03-6659-2681

FAX: 03-6659-2684

URL: http://www.idt-japan.co.jp

簡単! IDT 高速度カメラ 撮影手順 IDT ジャパン(株) - 27 -