# 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 O/Os シリーズ: O8、O10、Os3、Os8 など CrashCam: CC 1520、CCM1520、CCS HD など iNdustrial: iN8 など Os-Airborne: OsA4、OsA7 など X-Stream PCIe: 720 p、1440 p - 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	. 4
2. カメラへの接続	. 4
2.1 カメラ本体	. 4
2-2. 操作パソコン	. 5
<b>2-2-1. FireWall</b> 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	. 7
2-5. 照明	. 8
2-6. 結線ケーブル	. 9
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	9
2-6-4. 同期信号ケーブル	L0
3. パソコンの起動	L0
3.1 その前に、	L0
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
<b>5-1</b> . 「カメラ」タブ	15
5-2. 「録画」タブ	15
6-1. 録画開始とトリガー	۱7
7. 撮影後の対処	۱7
7-1. 撮影画像の再生	ι7
7-2. 撮影画像の保存	18
8. 撮影終了	20
9. 同期信号について	20
9.1. Trig. IN 入力	20
9-2. Sync. IN 入力	21
9.3. Sync. Out 出力	21
9.4. Ready 出力	21

10.	保存	し	た撮影画像の再生	22
卷末資	資料	1.	使用環境(温度・湿度)	23
巻末資	資料	2.	保守体制	24
巻末資	資料	3.	トリガー信号回路の実際	24
巻末資	資料	4.	標準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。

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

	the de la company				×		- <b>-</b> ×
C C C C C C C C C C C C C C C C C C C		- ***	N X	n x	**		▼ 4ヶ ダウンロードの検索
ソフトウェア					^	込む 新	รับเงวห <i>มช</i> า 📑 🗸 🚺 🔞
						ô 🦻	Motion Studio 32 Setup Motion Studio 4 Setup
ソフトウェア名	タイプ	バージョ	os	ファイルサ			D IDT, Inc.
		ン		イズ			mstudio64_21219のプロパティ     mstudio64_212190     mstudio64_212     mstudio64_212190     mstudio64_21190      mstudio64_21190     mstudio64_21190
Mation Chudia	711.1850	2 12 10	Win 22	20,42M		-	全般 互換性 デジタル署名 セキュリティ 詳細 以前のバージョン
Motion Studio	ケージ	2.12.19	WIII52	29.4214			プロパティ 値 説明
	フルパッ ケージ	2.12.19	x64	32.13M			ファイルの説明 Motion Studio x64 Setup 種類 アプリケーション アイルパージョン 00.00 製品名 Motion Studio x64 副目に こう 0.0.0
	デモパッ ケージ	2.12.19	Win32	17.84M			webの ゲラン 21.13 客作権 サイズ 22.1 MB 更新日時 2017/05/14.15.25 言語 ニュートラル言語
Motion Inspector	フルパッ ケージ	1.04.03	x64	29.31M			
	フルパッ ケージ	1.04.03	MAC OS X	31.72M			ブロバモン协同人性解除者前除
IDT Camera SDK	フルパッ ケージ	2.12.19	Win32/x64	10.47M	~		CK キャンセル 適用(A)

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



ウント変換アダプタです。

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

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。

ホームセンターで六角ボルトか六 角穴付ボルトネジを容易に買い求

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)







左が1/4インチUNCネ

右がM6ネジ

## 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。

使用するカメラによっては、 小さい同軸ケーブル(SMA ケ



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←→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→ パソコンの電源 → カメラ電源 → 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。 B. LAN ケーブルの設定 (パソコン側の設定)

びアーク デバイスを無効にする         この接続を診断する         この接続の名前を変更する           『         『         ・・・・・・・・・・
Bluetooth ネットワーク接続 接続されていません Bluetooth デバイス (パーソナ         ローカル エリア接続 ネットワーク Intel(R) PRO/1000 MT Networ           ローカル エリア接続のプロパティ         区           ローカル エリア接続のプロパティ         区           オットワーク Intel(R) PRO/1000 MT Networ         インターネット プロトコル パージョン 4 (TCP/IPv4)のプロパティ         区           オットワーク H&Rの方法 インターネット プロトコル パージョン 4 (TCP/IPv4)のプロパティ         区            1         オットワーク Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection ●             2         Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection ●              0         Microsoft ネットワーク用ジラ(アント ●           ●          ●            0         Microsoft ネットワーク用ジラ(TV)ト ●          ●          ●          ●         ●            2         ●         ●         ●         ●         ●          ●
マーカル エリア接続のプロパティ       図         オットワーク       接続の方法         ● たんR PRO/1000 MT Network Connection       金板         ● 加たの方法       ● 加たの方法         ● Drbルズ PRO/1000 MT Network Connection       ● 加たの方法         ● 加たのSO1 オットワーク用力ライアント       ● のら パット スクジューラ         ● Microsoft オットワーク用力ライアント       ● アトレスを自動的に取得する(O)         ● Microsoft オットワーク用力ライアント       ● アトレスを自動的に取得する(O)         ● Microsoft オットワーク用フライルとプリンター共有       ● アトレスを自動的に取得する(O)         ● メーパッターネット プロトコル バージョン 4 (TOP/IPv6)       ● オーパッターネット プロトコル バージョン 4 (TOP/IPv6)         ● エードホ-Layer Topolacy Discovery Mapper I/O Driver       ● レスク・コット プロトコル バージョン 4 (TOP/IPv6)         ● ストーション・Topolacy Discovery Responder       ● 次の DNS サーバーのアドレスを自動的に取得する(B)         ● DNS サーバー(N)       ● 原原(O)         ● 取用       ● フパークア・ハーク アレスを信頼的に取得する(B)         ● DNS サーバーのアドレスを自動的に取得する(B)       ● DNS サーバー(D)         ● DNS サーバーク PPLスを信頼的に変形する(B)       ● DNS サーバー(D)         ● プロトコル / インターネット プロトコル / マシン 4 (TOP/IPv6)       ● ハーク PPLスを信頼のに変形する(B)         ● A (DNS サーバーク)       ● アレスを自動的に取得する(B)         ● ストリン / クレストラン / Topolacy Discovery Responder       ● パーク PPLスを信頼のに変形する(B)         ● 次カ Pholacita提供する。 既定のアイド TUP ストリン ク フロー       ● パーク Pholacita提供する。         ● 次の Pholacita提供する。 医の PholacitaLita PholacitaLita PholacitaLita PholacitaLita PholacitaLita PholacitaLita Pholacita
キットワーク         接続の方法         シードック         検索になった。         シードック
ОК         #ку/2/и

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。 IPアドレスの編集

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。 MACアドレス: 00-25-16-00-18-E9 IPアドレス: 192.168.0.106 サブネットマスク: 255.255.0 カメラコマンドボート: 1029	この設定では、パソコンは、		
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。	IP アドレス: 192.168.0.2 サブネットマスク: 255.255.255.0	カメラ: MACアドレス:	NXA4-S3カラー 00-25-16-00-1B-E9
	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。	<b>IPアドレス:</b> サブネットマスク: カメラコマンドボー	192       . 168       . 0       . 106         255       . 255       . 255       . 0         ト:       1029         IPアドレスをテスト         OK       キャンセル

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 カメラ列挙フィルター ? ×

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。

リメラを開く						? ×
Π Μο	TION STUD	010				
下記のリストからカメラを選択し	てください。					
カメラ	モデル	プラス	シリアル	₽₽ドレス	タイプ	リンク
🔽 🎽 1 - camera 2	MotionXtra Os4-S1	()	02-0314-1182	10.10.10.182	E/	ギガビ
	利挙ってルター	- <del>-</del>	210	7163218	±4	二小夫主品
				Carven	7324	2 18 +18
名前の編集		アクティヘ	>=>=>=			
操作パネル: スタンダード	▼ □ カメラ!	リストをア	クティブにする 🛽	カメラコンフィギュ	ι <i>ν−</i> ショ)	ンをリセット
				<b>19</b>		teres 14711.
				[#]/		1126/

# 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 \$ 主電遊 画像がメモリーに存在します。 -1 (1/100) -0.010000 s ► プレビューモード: 720p PIV/DIC タイミング PIV/DIC モードオン アクイジション セゥティング かう 요즘 西金 センサーゲイ 2.00 ~ リセット 100 ~ \* レート 露光時間 [µs]: 1996 -½f +½f 露光モード: Single □自動露光. 編集... □ モーショントリガー 階調: ビニング: 24 Bit (中位) 1x1 ROI: 1920x1080 ŵ 670 Test2022 (1/1) SSDオプション オフ カン SSDモード

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。





トリガーポイントは、「トリガー前」の設定欄で数値入力することもできます。上右の 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 **ふ** 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。

• н •		oto		
レート[fps]: 24	• × 実再生: 24.00 スキップ: 0	-so o セット > -50	<->	449 449 < セット
Ready				X:1324 Y:03

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。

Ø	主電盪
i	画像がメモリーに存在します。
	-50 (1/500) -0.200000 s
	<ul> <li>S</li> <li>S</li></ul>

-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 <sub>存されます。</sub>)

1	771	(JL(F)	編集(E)	画像(I)	フィルター(I)	カメラ(C)	データ(D)
		開<(0	)				•
		閉じる	( <u>C</u> )				
	H	アクイシ	ジションの保	存			Ctrl+S
λ		スナッフ	プショットを保	存			Ctrl+P
	ы	画像リ	カバー				
		カメラコ	レフィギュレ	ーションをロ	−۴( <u>L</u> )		
		カメラコ	レフィギュレ	ーションを別	名で保存( <u>A</u> )		
		1 100	0FPS_Tin	ningTest_	camera1白	R.avi	
		<u>2</u> 100	0FPS_Tin	ningTest_	camera1白	R.avi	
		<u>3</u> 100	0FPS_Tin	ningTest_	OsCamera1	_1363_00	0000.tif
		<u>4</u> 100	0FPS_Tin	ningTest_	HSV-2_002	314.tif	
		<u>5</u> NX/	A4-S3カラ-	-000001.	tif		
		終了(;	K)				

1	アクイジ	ションの保存(	NXA4-S3;	カラー) 🥤 🗖
セッション名	Test		同じ名前を	このアクイジションにつける
使用	目可能なデ	ィスクの空き容量		176.4 GB
ディレクトリ		画像	ファイル	コメント
1 - Acq_AAA	_001	-50 to 449	TIFF	Image acquisition
フォルダー名(番 アウイジションセッ アウイジション: 画像プリフ・	:号)の自動 ティング フォルダー (ックス	が生成を無効にする Acq_AAA ImgA Image acquisiti	5	□セッション名 □カメラ名
ファイル形式	TIFE	File (*.tif)		▼ 7-5か
ファイル形式	TIFF	File (*.tif)	v L-h	<ul> <li>✓ □-〒か</li> <li>Ifosl</li> </ul>
ファイル形式 ファイル形式	TIFF	File (*.tif) 24 bit	v   /-+	<ul> <li>□-======</li> <li>[fps] 15</li> <li>449</li> </ul>
ファイル形式 出力するW 画像 -:	TIFF	File (*.tif) 24 bit	v V-k	
	50 50 -50	File (*.tif)	v V-k	✓ □-〒か [fps] 15 - 449 - 449 - 449
ファイル形式       ファイル形式       曲像       AVI	TIFF 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50	File (*.tif) 24 bit	V V-+	✓ □-〒か [fps] 15 449 449 449 449 449
	TIFF 皆調 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50	File (*.tif)	✓ V-H	✓ □-=75 [fps] 449 449 449 449 449 449
コン     ファイル形式     出力する     田力する     通像     マイ     AVI      マンレーム番号     C:\Users\User	TIFF 皆間 50 0 50 0 50 0 50 0 50 0 50 0 50 0 50	File (*.tif) 24 bit	V V-N	(fps) 15 149 449 449 449

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

100	$\odot$	8	9	
ダウンロード	カメラ	£Ø	他	
ダウンロード				
現在のデフォルト画は	象フォルダ			
C:¥Users¥User¥De	sktop¥			ブラウズ
「 ダウンロードしAV	Iを保存			AVI 7-TW
AVI ダウンロード フォ	ルダー			
C:#S2JImages#NX	AW14	1 mm m		- フラウス
<ul> <li>AV1/アイルことテ</li> <li>ロウを空急(注応)</li> </ul>	オビユーリアータをは impidでありにAVIファ	11子9〇 イル本作成す	3	
<ul> <li>RAW ファイル・Cター 後でコンバート</li> <li>ダウンロード中は</li> <li>複数のRAWダウ:</li> </ul>	ロウ変換を保留 ンロードを許可			
■ RAW クアイル Cタ 後でコンバート タウンロード中は ダウンロード中は 「 複数のRAWダウ」 RAW ファイル同時 □ PEG/H264でダウ 「 情報を保存 ♥ ISO MME/MII デ	ロウ実換を保留 シロードを許可 移ウンロード可能な シロード	最大ファイル	<b>政</b>	4 × ISO データを編引
■ RAW ファイル C ダ 後でコンバート ダウンロード中は ダオ数のRAWダウ RAWファイル同時 □ PEG/H264でダウ 〇 情報を保存 2 ISO MME/MII デ □ アクイジション(集)(	ロウ実換を保留 ンロードを許可 ダウンロード可能な たンロード 一タを保存する ご画像をダウンロード	最大ファイル し停止	数	4 × ISO デーケを編り
■ RAW/ アナイル Cタ 「彼でコンパート タウシロード中は、 「親数のRAWダウン RAWファイル同時 □ PEG/H264でダウ 「情報を保存 「ISO MME/MII デ □ アクイジション(物)。 □ アクイジション(物)。	ロウ実換を保留 シロードを許可 メワードを許可 メクシロード可能な シロード ータを保存する ご画像をダウンロード	最大ファイル い停止 ・ いスタート	数	4 × ISO データを編り 回
	ロウ実換を保留 シロードを許可 がウンロード可能な シロード の た の た の た の に を 路 を の り つ に を 部 可 に や を 許 ず の が の 、 や を い や で い や を い や で い や で い や で い や で い や で い や で い や つ に で つ ード で の い っ に い っ に っ い っ に う つ ー に の つ ー に の つ ー に の つ ー に の つ ー に の つ ー に の つ ー に の つ ー に の つ ー に の つ ー に の つ ー に の つ っ し つ ー に の つ っ つ ー に の つ っ つ ー に の つ っ つ ー に の つ っ つ ー に う の つ っ つ ー い つ つ ー の つ ー の つ つ の つ ー い つ つ ー の つ ー に の つ つ ー の つ つ っ つ つ つ ー の つ つ つ ー い つ つ つ つ つ つ つ つ に つ つ つ つ つ つ つ つ ー い つ つ つ つ つ つ つ つ つ つ	最大ファイル し停止 ・し1スタート	数 3 m ~	4 ∨ ISO データを編 DS ∨
	ロウ実換を保留 シロードを許可 リタウンロード可能な シロード 一クを保存する 画像をダウンロード 画像をダウンロード 画像をダウンロード 画像をダウンロード	最大ファイル し停止 - いスタート - 0 先する	数 3 m ~	4 ✓ ISO データを編 Ds ✓
	ロウ実換を保留 シロードを許可 パクシロード可能な シロードを許可 ので、 一クを保存する 画像をダウンロード 画像をダウンロード 画像をダウンロード 画像をダウンロード 画像をダウンロード 画像をダウンロード ので、 ので、 ので、 ので、 ので、 ので、 ので、 ので、	最大ファイル し停止 しりスタート し 先する 新像を保存	数 3 m ~	4 ✓ ISO データを編 D s ✓
RAW 794 / IF C97     後でコンパート     ダウンロード中は、     学校的のAWダウ7     RAWクライル同時     JPEG AP264でが     ①     YEG AP264でが     ①     YEG AP264でが     ②     ①     YEG AP264でが     ③     ②     ③     Pウイジシュン律     ③     ⑦ウイジシュン律     ⑦	ロウ変換を保留 シロードを許可 がロードを許可 がクロードで 一次を保存する 画像をダウンロード 満ち時間 100 00 00 00 00 00 00 00 00 0	最大ファイル し停止 しいスタート し、 先する 国際を保存 WIZを保存	数 3 m ~	4 × ISO データを編 Ds ×

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 オプション… ボタンを押してオプション 画面を出し、ブラウズボタン フラウズ 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: 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





ー」の「画像」( \Bigg 📲 👼 📾 🕸 🖞 🦉 სадиата ( ) 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)。

- 1. Trig. IN: トリガー信号入力
- 2. Sync. IN: 同期信号入力
- 3. Sync. OUT: 同期信号出力
- 4. READY 信号出力

# Trig. IN Sync. IN Sync. IN Ready

## 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。

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

同期信号は、TIL(ドランシスタードランシスターロシック)信号を使けます。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 0V 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。



IDT 社のカマラ協佐いつトウィ

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℃~50℃ 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。

電気信号を使ったトリガー信号は、右図に示すような手動スイッチ(ペンダントスイッ チ)を使って、カメラケーブルにある「Trig. IN」に入れます。

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。



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1μ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