

## ICExpress メモリーレコーディングサンプル (β 版)

### 特 徴

- ▶ フレーム落ちリスクを低減、ハイスピード撮影&録画
- ▶ 複雑で高度なメモリーコントロールプログラム不要
- ▶ 複数台同期撮影も可能
- ▶ ハードウェアトリガーによるメモリー録画も可

# 初めに

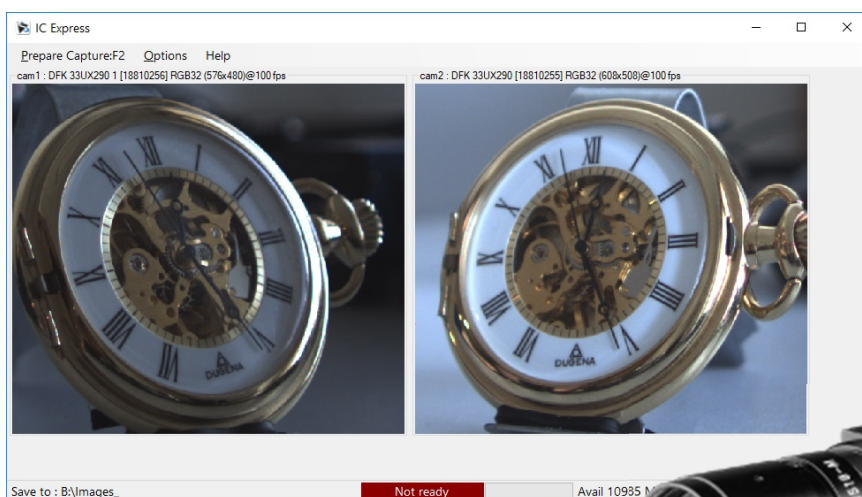
メモリーレコーディングとは、カメラから高速に出力される画像データを、PC のメモリ RAM 領域に高速に取り込み保存する方法のことを指しています。高速現象をカメラで撮影し、コマ送りにして解析するときなどにメモリーレコーディングが必要になります。産業用カメラで動画を撮影するときは avi という拡張子などで保存ができます。また、産業用カメラは PC に対して非圧縮大容量データを高速に送信していますが、通常の録画をする際はそれらのフレームはいったんメモリ RAM 領域のリングバッファに格納され、順次 HDD/SSD のストレージ領域の avi ファイル格納されていきます。

しかしながらこの時、カメラから出力されるフレームが「カメラからメモリ」と「メモリから HDD/SSD」と移動する時のスループットを意識する必要があります。通常だと「カメラからメモリ」と「メモリから HDD/SSD」では後者の方が圧倒的に遅い為、メモリに入ったフレームは HDD/SSD に移動する前に次のフレームに上書きされてしまい HDD/SSD に入ってきた画像データが連続していない場合があります。これは通称フレーム落ちと呼ばれています。このフレーム落ちの頻度を下げるためにフレームをいったんメモリに格納しておき、カメラからのフレーム出力を止めてから HDD/SSD に格納するということをします。これがメモリーレコーディングです。カメラからメモリへの書き込み速度は非常に速いのでこうする事でフレーム落ちのリスクを減らすことができます。

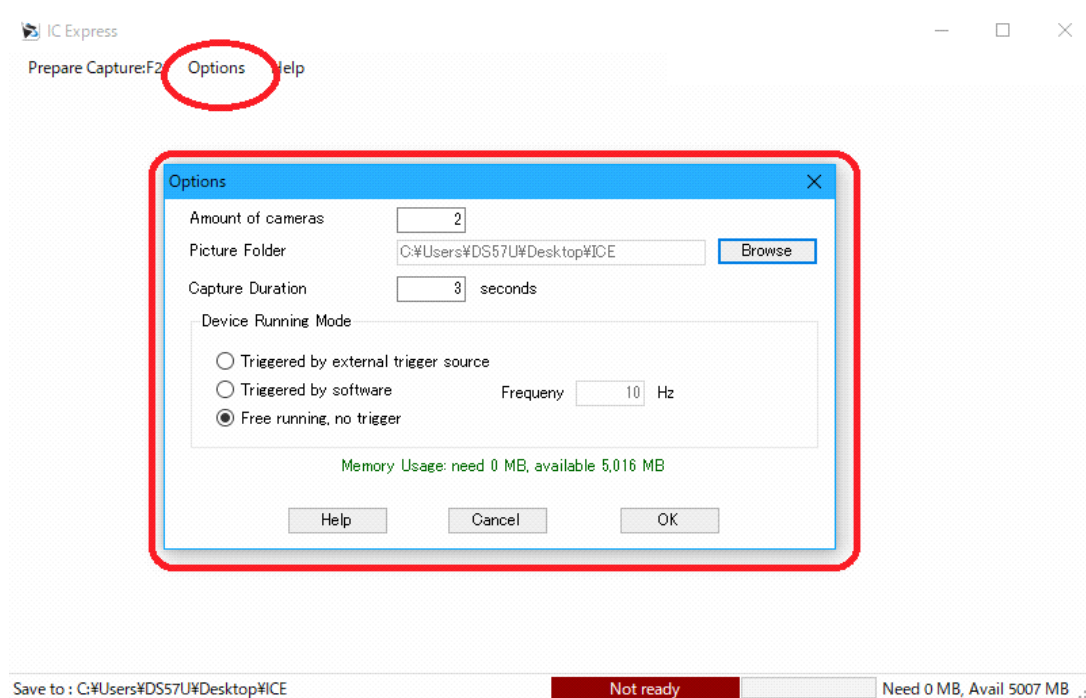
メモリーレコーディングは、メモリ領域の確保や制御を伴うので、プログラムとしては難易度が高い為、通常はメモリーレコーディング専用ソフトを使います（アルゴ取扱い Norpix 社 StreamPIX 等）。ローコストソリューションをシンボルに掲げユーザフレンドリーなソフトウェアを提供している TheImagingSource 社の産業用カメラを使えば、メモリーレコーディングソフト ICExpress を無償でご利用頂く事ができます。



# ICExpress クイックガイド

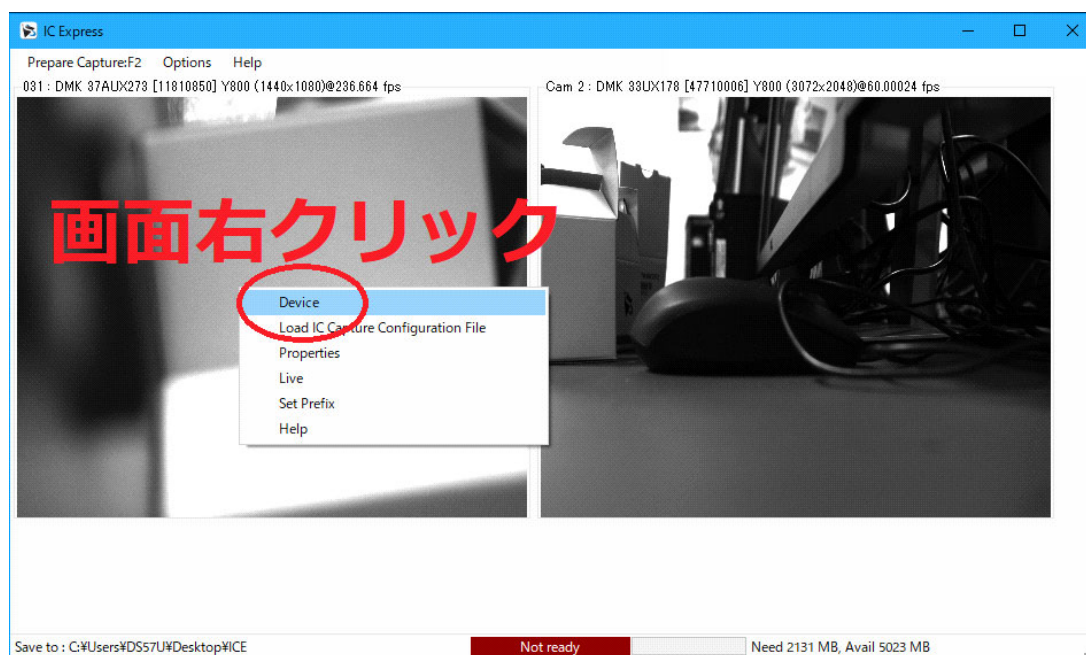


## Step 1 「Options」をクリック



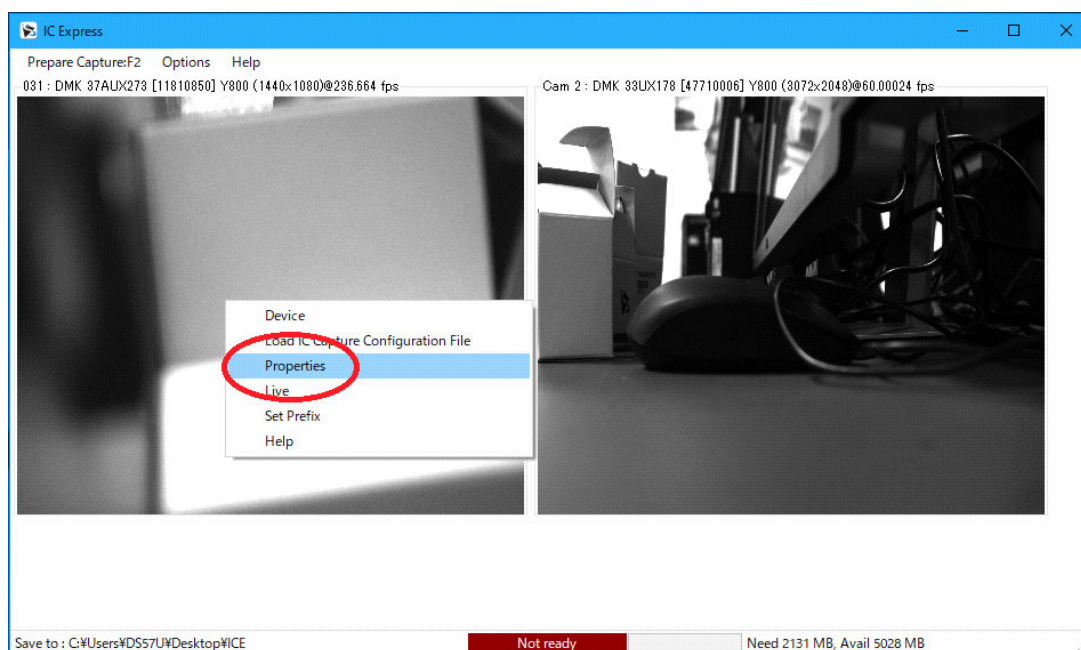
「Options」で、使用するビデオキャプチャデバイスの数とイメージの保存場所を指定します。指定すると、空白のビデオウィンドウが表示されます。

## Step 2 ビデオキャプチャデバイスのオープン



空白のビデオウィンドウ上で右クリックすると、コンテキストメニューが表示されます。「Device」でビデオキャプチャデバイスを開き、ビデオフォーマットやフレームレート、解像度を設定します。

## Step 3 ビデオキャプチャデバイスの設定



同じく、ビデオウィンドウ上で右クリックで「Properties」を開き、露光時間やゲインなどのカメラプロパティを設定します。

## Step 4 キャプチャーセッションの設定

これでビデオキャプチャデバイスが設定され、ライブビデオストリームが表示されます。オプションダイアログでは、録画時間とトリガオプションが設定されています。



## Step 5 キャプチャの準備

The screenshot shows the IC Express software interface at the top, with two camera feeds. The left feed displays the word "PUSH" in large red letters. The right feed shows a desk with a computer mouse and cables. Below the feeds, a status bar indicates "Need 2131 MB" in a red box. Below this, a Windows Task Manager window is open, showing the "メモリ" (Memory) tab. A red arrow points to the memory usage graph, which shows a sharp increase in usage. The graph is labeled "8.0 GB DDR3" and "7.5 GB". The Task Manager window also shows the "タスクマネージャー" (Task Manager) window with the "メモリ" (Memory) tab selected. The memory usage is shown as 4.6/7.5 GB (61%). The Task Manager window also shows the "メモリ" (Memory) tab with a graph of memory usage over time. The graph shows a sharp increase in usage, which is circled in red. The Task Manager window also shows the "メモリ" (Memory) tab with a graph of memory usage over time. The graph shows a sharp increase in usage, which is circled in red. The Task Manager window also shows the "メモリ" (Memory) tab with a graph of memory usage over time. The graph shows a sharp increase in usage, which is circled in red.

ここでは2131MBのメモリが必要で、F2押下後にメモリを確保しに行ってるのがわかる

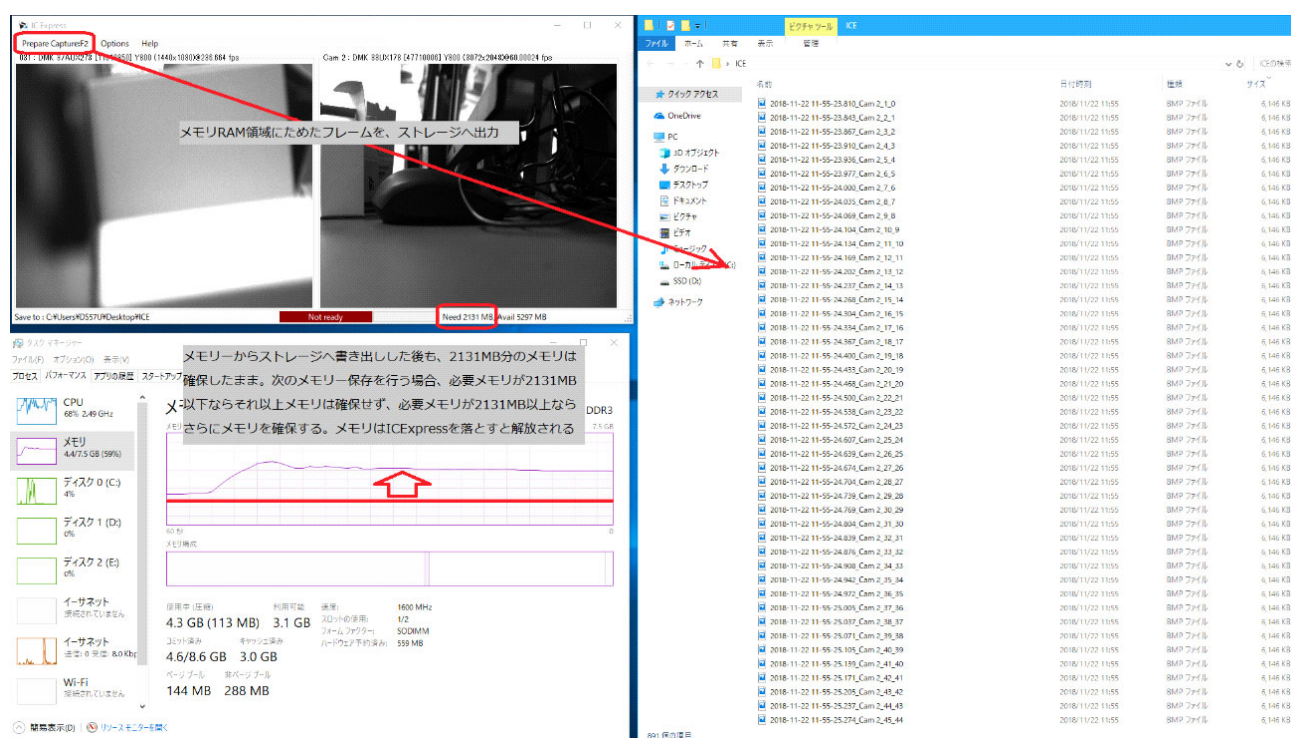
メニューの「Prepare Capture」または F2 キーを押すとキャプチャを準備します。つまり、メモリが割り当てられ、ビデオキャプチャデバイスがトリガモードで動作する場合、トリガモードがアクティブになります。トリガモードでは、ビデオキャプチャデバイスにトリガが発生するまで、新しい画像は更新されません。

IC Express がメモリが少なすぎると警告するは、以下を減らしてください。

- 撮影時間
- それぞれのキャプチャデバイスのフレームレート
- ROI の設定（デバイスの解像度を落とす）
- ソフトトリガーの場合、Frequency を落とす

キャプチャの準備が整うと、メニューの「Prepare Capture」が「Save Images」に変わります。

## Step 6 画像の保存



The screenshot displays the IC Express software interface. The top menu bar includes 'Prepare Capture', 'Options', and 'Help'. A red box highlights the 'Prepare Capture' menu item. Below the menu, a video feed shows a mechanical part. A red arrow points from the 'Prepare Capture' menu to the video feed. A text box overlaid on the video feed reads: 'メモリRAM領域にためたフレームを、ストレージへ出力' (Output frames accumulated in memory RAM area to storage). Below the video feed, a status bar shows 'Need 2131 MB' and 'Avail 5297 MB'. On the left side, a system resource monitoring panel shows CPU, Memory, Disk, and Network usage. A red arrow points from the 'Prepare Capture' menu to the 'Need 2131 MB' status bar. A text box overlaid on the system resource panel reads: 'メモリからストレージへ書き出した後も、2131MB分のメモリは確保したまま。次のメモリ保存を行う場合、必要メモリが2131MB以下ならそれ以上メモリは確保せず、必要メモリが2131MB以上ならさらにメモリを確保する。メモリはICExpressを落とすと解放される' (Even after writing from memory to storage, 2131MB of memory is reserved. When the next memory save is performed, if the required memory is 2131MB or less, no more memory is reserved; if it is more than 2131MB, more memory is reserved. Memory is released when ICExpress is closed).

設定した枚数の画像を PC がビデオキャプチャデバイスから受信した場合、画像は自動的に保存されます。または、「Save Images」メニューをクリックするか、F3 キーを押してください。イメージを保存した後、メニュー項目「Save Images」は「Prepare Capture」に戻り、再度キャプチャプロセスを繰り返すことができます。



# ICExpress 詳細

## 「Options」の設定

「Options」ダイアログでは、ICExpress のキャプチャセッション用として設定されています。これには以下を含みます：

- 「Amount of cameras (カメラ台数)」
- 「Picture Folder (保存先)」
- 「Capture Duration in seconds (撮影時間)」
- 「Device Running mode (デバイスランニングモード)」

オプションは、次の IC Express の開始時に復元されます。

### 「Amount of cameras (カメラ台数)」

カメラの数を指定します。同時に使用できるデバイスの最大数は、USB や GigE のデータ帯域およびプロセッサの性能"のみ"に依存します。カメラをたくさん接続するほど、より多くの CPU パワーが必要です。カメラが多いと、インタフェースやコンピュータの PCIeExpress バス帯域幅のボトルネックが発生する可能性があります。この場合、カメラのフレームレートを下げる必要があり、最大記録速度も低下します。例えば、USB3.0 カメラの DFK/DMK23(33)UP1300 は同時に 6 から 8 台以上でフルフレームレートで動作できません。このカメラはあまりに多くのデータを同時に送信するため、PCIExpress バスに過負荷がかかる為です。また、カメラの台数を増やすと、カメラ毎にメモリを予約する必要があるため、1 台当たりの録画時間は短くなってしまいます。

### 「Picture Folder (保存先)」

画像を保存するフォルダを指定します。記憶媒体であるハードディスクや USB メモリなどのストレージは、特に高速である必要はありません。いったん RAM 領域に画像が保存されているのでその後に、ストレージに保存するためです。ストレージへの記録は、RAM への記録よりもはるかに長い時間がかかります。[Browse]ボタンをクリックして、画像の新しいディレクトリを選択または作成します。

### 「Capture Duration in seconds (撮影時間)」

Capture Duration in seconds (撮影時間) は、1 回のメモリーレコーディングをどれくらいの時間継続し、どれくらいのメモリーを確保するかを決定します。例えば、[Device Running Mode]で external trigger source を設定し、Capture Duration を 1 秒に設定しフレームレートを 10fps に設定していた場合、外部トリガーを 10 回入力できる分だけのメモリー容量を確保します。この時、仮に外部トリガーを 2 Hz で入力していたとするとメモリーレコーディングにかかる時間は 5 秒です。Capture Duration in seconds (撮影時間) は、0.5 秒などのように小数点以下の時間を設定できません。



## 「Device Running mode (デバイスランニングモード)」

ランニングモードは、トリガーモードとフリーランモードがあります。カメラを何かと同期させたい場合はトリガーモードを推奨します。

### Triggered by external trigger source

このオプションは、使用されているカメラが外部トリガをサポートしている場合にのみ使用できます。トリガパルス（5VTTL 信号）を必要なキャプチャ速度でカメラに入力してください。トリガ周波数は、カメラに設定したフレームレートより遅い必要があります。

### Triggered by software

このオプションは、カメラがトリガをサポートしている場合にのみ使用できます。トリガパルスは、IC Express によって生成されます。トリガ周波数は「Frequency」入力フィールドで指定され、カメラのフレームレートより遅い必要があります。

### Free Running

このオプションは、カメラがトリガをサポートしていない場合や外部同期の必要がない場合に使用します。カメラは設定したフレームレートでフリーランで動作します。画面左上の「Prepare Capture:F2」がメインプログラムでクリックされた後に自動的にメモリーレコーディングが開始されます。

### Memory usage

IC Express ですでに開かれているビデオキャプチャデバイスがある場合は、「Options」ダイアログで必要なメモリを自動で計算しチェックしてくれます。十分な空き領域がある場合、メモリ使用量は緑色で表示され、そうでない場合は赤色で表示されます。

「Options」ダイアログが OK ボタンで閉じられたり再起動されるまで、カメラの数の変更はメモリ使用量の計算には影響しません。カメラの数を増やした場合、必要メモリー容量計算に考慮されるようにするためには、このダイアログを開く前に新しいカメラを開いて設定しておく必要があります。もちろん、カメラが現在開いていなくても、オプションダイアログを使うことはできます。

## カメラの制御

ビデオウィンドウを右クリックすると、以下のメニューが表示されます。

- Device
- Import IC Capture Configuration File
- Properties
- Live
- Set Prefix
- Help

## Device

デバイス選択ダイアログを表示します。このダイアログでは、ビデオキャプチャデバイスを選択し、そのビデオフォーマットとフレームレートを設定できます。

## Import IC Capture Configuration

ICCapture はデバイスのプロパティやフレームレート等設定が非常に容易なのですが、ICCapture で設定したカメラの設定ファイル(.iccf ファイル)を、ICExpress にインポートすることができます。インポートすると、ICCF ファイルで設定したいビデオキャプチャデバイスがダイアログにリスト表示されます。ICCF ファイルは、プログラムの開始時に自動的にロードされるわけではありません。ICCF ファイルがインポートされた場合、IC Imaging Control 3.4 にてデバイス状態が XML ファイルに変換され、次の IC Express の開始時に保存されます。ICCF ファイルのインポート後でも、フレームレートやその他のプロパティ（「Properties」を参照）などのビデオキャプチャデバイスのプロパティを変更できます。

## Properties

プロパティダイアログを表示します。このダイアログでは、露出時間、ゲイン、ホワイトバランスなどのすべてのプロパティを調整できます。

## Live

ビデオキャプチャデバイスが有効な場合、ライブストリームを開始および停止することができます。

## SetPrefix

プレフィックスは画像ファイル名を付加することができます。

## メモリーの割り当てと表示方法

物理メモリ（RAM）のみを割り当てようとします。ハードディスクへのスワッピングは避けなければなりません。スワッピングを避けるため、利用可能な物理メモリと計算された必要メモリ容量を比較する必要があります。

最初の「Prepare Capture」押下後にタスクマネージャーでメモリを確認すると、キャプチャプロセス中にメモリ使用量が増加することがわかります。これは、イメージバッファが実際に使用されている場合にのみ、メモリが割り当てられるためです。「Save Images」を押下しメモリから画像データを抜き出してもメモリは使用中で確保されたままです。2 回目以降の Prepare Capture の実行では、確保されたメモリを ICExpress はそのまま使います。ICExpress をシャットダウンすればメモリは解放されます。また、Options で Capture Duration の再設定後再度 Prepare Capture を押下すればメモリ確保量は変わります。

## 必要最低限のハードウェアとソフトウェアの要件

- Windows7 以降 64bit
- Core i5 以上
- 8GB 以上の RAM
- The Imaging Source デバイス
- オプション：同期の為の外部トリガーパルス生成機