

Cognex ビジョンソフトウェア

FireWire カメラ
(IEEE 1394 DCAM カメラ)

ユーザーズガイド

2007 年 11 月

Cognex 製ソフトウェアと FireWire カメラについて

Cognex の VisionPro と CVL ソフトウェアは、IEEE 1394 DCAM (FireWire) カメラからの画像の取り込み、処理、および表示をサポートしています。本書では、Windows 2000、Windows XP、および Windows Vista 搭載の PC でこの機能をサポートするための、ドライバのインストールと初期設定方法について説明します。

注: Cognex 製ビジョンソフトウェアで IEEE 1394 DCAM カメラを使用する方法については、VisionPro または CVL のマニュアルを参照してください。

また、マシンビジョンアプリケーションでの FireWire の使用に関する追加のマニュアルについては、弊社テクニカルサポートのサイトを参照してください。

システム条件

Cognex 製ソフトウェアのマニュアルに記載されている標準のソフトウェアおよびハードウェア条件に加えて、ご使用の PC に IEEE 1394 アダプタが搭載されている必要があります。さらに、Cognex 製セキュリティドングル、Cognex 製ソフトウェアのライセンス、またはビジョンアプリケーションでセキュリティ違反防止のためにセキュリティビットを有効にした Cognex 製フレームグラバのいずれかが必要です。

注: ご使用の PC に搭載されている IEEE 1394 アダプタに電源供給コネクタがない場合は、外部電源をサポートしているカメラを使用するか、または各接続機器に電源供給が可能な IEEE 1394 ハブを使用してカメラに電源を供給する必要があります。ほとんどのノート PC では、カメラへの電源供給のために IEEE 1394 ハブを使用する必要があります。

Cognex の FireWire は、DCAM バージョン 1.30 以降をサポートしています。ご使用のカメラがサポートしている DCAM バージョンについては、カメラの製造元にお問い合わせください。カメラは、必ず最新版のファームウェアを使用してください。最新版の入手方法およびインストール方法については、カメラの製造元にお問い合わせください。

注: Microsoft Vista は、使用している FireWire カメラやアダプタに関係なく、CVL と VisionPro の両方で IEEE 1394a の伝送速度のみをサポートしていることに注意してください。

Cognex 製 FireWire DCAM ドライバと インストールについて

Microsoft オペレーティングシステムには FireWire カメラの組み込み型のデバイスドライバが付属していますが、Cognex は独自の FireWire DCAM ドライバを提供しています。このドライバをインス

トールすると、ビジョンソフトウェアは FireWire カメラをフレームグラバと同じように取り扱います。ご使用の FireWire カメラが Microsoft FireWire ドライバに関連付けられてしまうことが頻繁にあります。Cognex 製ビジョンソフトウェアを実行するには Cognex 製 FireWire DCAM ドライバを使用する必要があります。

注: Cognex 製ドライバをご使用のカメラに関連付けるには、ソフトウェアのインストールを開始する前に、IEEE 1394 アダプタとカメラを取り付けてください。PC を再起動したときに Windows の新しいハードウェアの検出ウィザードが表示されたら、キャンセルします。Windows ドライバを手動でインストールすることは避けてください。

ソフトウェアのインストールマニュアルの説明に従って Cognex 製ビジョンソフトウェアをインストールします。Cognex 製ビジョンソフトウェアパッケージに付属するインストールユーティリティには、Cognex 製 FireWire DCAM ドライバをデフォルトのインストーラの一部としてインストールする Cognex Drivers 2.5 インストーラが含まれています。ご使用の DCAM カメラとアダプタを Cognex 製ソフトウェアで正常に動作させることができるのは、Cognex 製 FireWire DCAM ドライバだけです。ドライバのインストール前にカメラをアダプタに接続しなかった場合、またはカメラを変更したりアダプタを追加したりした場合は、次の手順によってドライバをカメラに関連付けることができます。

1. ご使用のカメラをアダプタに接続します。
2. コントロールパネルの [プログラムの追加と削除] を開きます。
3. [Cognex Drivers 2.5] を選択して [変更] をクリックします。
4. インストーラが表示された後、[次へ] をクリックします。
5. Cognex 製 FireWire DCAM ドライバが現在インストールされている場合は、[修復] → [次へ] をクリックします。インストーラは、ドライバを接続されているカメラと関連付けます。
6. Cognex 製 FireWire DCAM ドライバが現在インストールされていない場合は、[変更] をクリックしてインストールします。

注: カメラを接続した後 10 秒以上待ってから、Cognex 製ビジョンソフトウェアで画像の取り込みを行ってください。

Windows XP サービスパック 2 の FireWire バス ドライバのダウングレード

Microsoft Windows XP サービスパック 2 は、IEEE 1394b FireWire アダプタを正しくサポートしません。IEEE 1394a または 1394b FireWire カメラを IEEE 1394b アダプタ上で正しく動作させたり、1394b FireWire カメラを IEEE 1394a アダプタで使用したりする場合は、Windows XP の FireWire バスドライバをサービスパック 1 のバージョンにダウングレードする必要があります。ダウングレードが必要な場合、Cognex Drivers 2.5 インストーラによってユーティ

リティ (fixsp2.exe) が自動的に起動されます。このユーティリティによって、ダウングレードの実行を促すメッセージが表示されたら、[Downgrade] をクリックします。このダウングレードユーティリティは、IEEE 1394b の適切な操作に必要なファイルのみを変更します。そのほかの Microsoft Windows XP サービスパック 2 パスドライバが影響を受けることはありません。

FireWire カメラの使用法

カメラに関する情報の入手方法

ご使用の FireWire カメラに関する情報については、カメラの製造元のドキュメントを参照してください。Cognex 製ビジョンソフトウェアには、ご使用のカメラが PC に正しく接続され、必要なドライバがインストールされた後のプロパティやレジスタ値をテストしたり調べたりするための、DCAM Doctor という診断ユーティリティが含まれています。CVL または VisionPro を使用して DCAM Doctor を起動するには、次の順にクリックします。

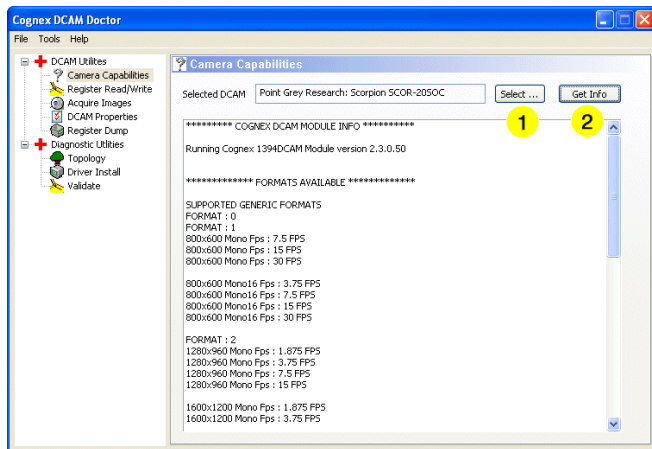
CVL

[スタート] → [プログラム] → [Cognex] → [CVL] → [Utilities] → [IEEE 1394 DCAM] → [DCAM Doctor]

VisionPro

[スタート] → [プログラム] → [Cognex] → [VisionPro] → [Cognex Utilities] → [IEEE1394 DCAM] → [DCAM Doctor]

[Camera Capabilities] ユーティリティでは、Cognex 製ソフトウェアによって認識された、ご使用のカメラのプロパティが表示されます。

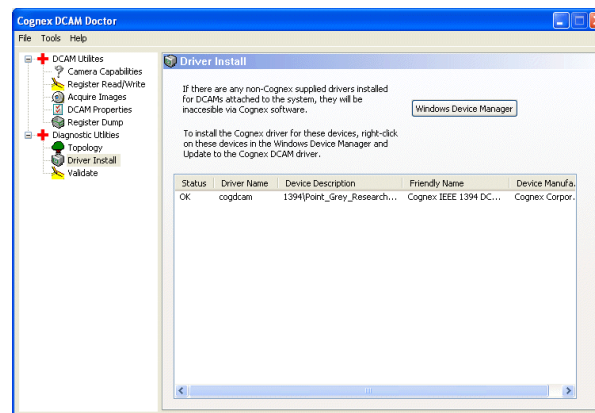


[Camera Capabilities] 画面を使用するには、次の手順に従います。

1. [Select] で一覧からご使用の FireWire カメラを選択します。
2. [Get Info] をクリックします。

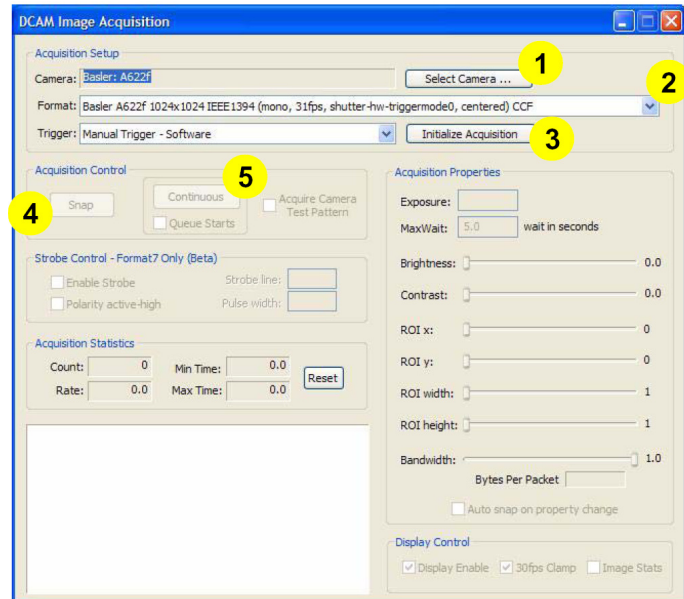
Cognex 製 FireWire DCAM ドライバの検証

FireWire ドライバを検証するための [Driver Install] ユーティリティを選択します。DCAM Doctor には、システムに取り付けられている FireWire カメラと、各カメラに関連付けられているデバイスドライバが表示されます。Cognex 製デバイスドライバに関連付けられていないカメラがある場合は、Windows デバイスマネージャオブションを使用して、そのカメラのドライバを変更する必要があります。



画像の取り込み

[Acquire Images] ユーティリティでは、さまざまなカメラ設定ファイル (CCF) およびそのほかの画像取り込みパラメータを試行することができます。



[Acquire Images] ユーティリティを使用するには、次の手順に従います。

1. [Select] で一覧からご使用の FireWire カメラを選択します。
2. ビデオフォーマットを選択します。
3. [Initialize Acquisition] をクリックします。
4. [Snap] を選択します。
5. [Continuous] を選択します。

連続画像取り込み中に、露光時間など、ほかの値を変更することができます。DCAM Doctor はご使用の FireWire カメラのテストに使用されることに注意してください。これらの画像取り込みの設定を、CVL または VisionPro アプリケーションで使用するために保存することはできません。

ビデオフォーマット

DCAM の仕様には、標準ビデオフォーマットの一覧と、カスタムビデオフォーマット (Format 7) における規定が記載されています。

ご使用の FireWire カメラ専用で作成されたカメラ設定ファイル (CCF) を使用した場合、Format 7 が使用されます。このフォーマットでは、Cognex 製ビジョンソフトウェア用に最大フレームレートと画像サイズが最適化されています。また、ほとんどのカメラ専用 CCF では、実時間単位で露光時間を指定することができます。

アプリケーションで必要な場合は、標準の 1394 DCAM CCF を指定して、標準の DCAM ビデオフォーマットを使用することができます。Cognex 製ビジョンソフトウェアには、異なる画像サイズとフレームレートを使用するいくつかの標準 CCF が含まれています。

また、Cognex 製ビジョンソフトウェアには、独自の FireWire CCF ファイルを作成できる、CITDCAM というアプリケーションも含まれています。CITDCAM を起動するには、次の順にクリックします。

CVL

[スタート] → [プログラム] → [Cognex] → [CVL] → [Utilities] → [IEEE 1394 DCAM] → [CITDCAM]

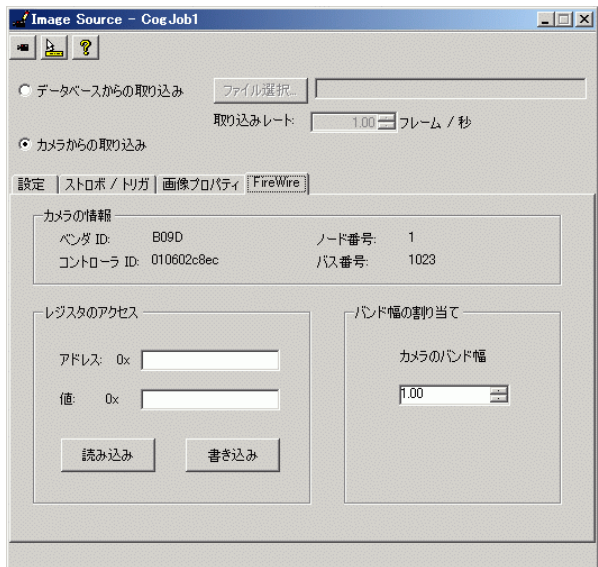
VisionPro

[スタート] → [プログラム] → [Cognex] → [VisionPro] → [Cognex Utilities] → [IEEE 1394 DCAM] → [CITDCAM]

サポートされている DCAM プロパティ

Cognex 製ビジョンソフトウェアは、Cognex 製ビジョンソフトウェアの API を介して、一般に使用される DCAM プロパティの多くをサポートしています。例えば、シャッター、トリガモード、トリガの遅延などのプロパティがあります。プロパティの完全なリストについては、『CVL User's Guide』の「Acquiring Images: Application Notes」の章を参照してください。VisionPro の場合は、『ユーザーズガイド』の「画像取り込み: DCAM」の節を参照してください。

Cognex API が存在する場合は、必ず Cognex API を使用して DCAM プロパティを設定してください。DCAM プロパティ用の Cognex API が存在しない場合は、DCAM カメラのレジスタに対して直接読み取りまたは書き込みを行うこともできます。DCAM カメラのレジスタの読み取りおよび書き込みの方法については、Cognex 製ビジョンソフトウェアの API ドキュメントを参照してください。VisionPro の QuickBuild 機能を使用すると、次に示すように、[Image Source] ダイアログボックスを介して DCAM レジスタに直接アクセスすることができます。



露光設定

一部のカメラでは、露光値を数秒または 1 秒未満の実時間単位で指定することができます。そのほかのカメラは、露光時間にマップされているレジスタの値を使用します。ご使用のカメラの露光モデルについては、カメラのマニュアルを参照してください。

Cognex が提供しているほとんどの CCF では、露光値を実時間単位で指定することができます。しかし、標準 1394 DCAM の CCF を使用する場合は、カメラ専用の単位で露光値を指定する必要があります。DCAM Doctor の [Acquire Images] 画面は、最大露光時間と最小露光時間の設定、および数秒または 1 秒未満の実時間単位とレジスタ値のどちらをサポートしているかを表示します。VisionPro シリーズでエディットボックスの横に使用単位の指定が表示されていない場

合、そのカメラ専用のレジスタ単位が使用単位になる点に注意してください。ご使用のカメラの仕様書で単位を確認のうえ、露光設定には *1000 の単位を指定してください。

対象領域 (ROI)

Cognex 製ビジョンソフトウェアでは、画像を取り込む際に使用する対象領域 (ROI) を指定することができます。ご使用のカメラが ROI の設定をサポートしている場合、Format 7 ビデオフォーマットを使用すると、フレームレートが向上します。それ以外の場合は、Cognex 製ビジョンソフトウェアがフルサイズの画像を取り込んでソフトウェア内で切り取り、ユーザが指定した ROI の画像を返します。

標準 1394 DCAM の CCF を使用した場合、カメラのハードウェアが ROI をサポートしていても、ROI は必ずソフトウェアで処理されます。DCAM Doctor を使用すると、特定の ROI 値におけるカメラのフレームレートを測定できます。

トリガ

ほとんどの DCAM カメラは、本体にトリガ入力端子があります。Cognex 製ビジョンソフトウェアでは、適切なトリガモデルを設定すると、自動的にカメラをハードウェアトリガモードに設定します。この場合、カメラは、外部信号を受信した後、取り込みを開始します。

トリガモード 0 が最も基本的で実用的なモードです。露光時間は、カメラのレジスタにプログラミングされます。トリガ入力によって露光が開始されると、カメラは、レジスタの値に基づいて露光時間を制御します。

トリガレートがカメラのフレームレートを超えた場合の動作はカメラによって異なります。一部のカメラは、この状況が発生した場合にトリガを無視するため、画像が取り込まれません。ご使用の DCAM カメラがトリガの過度状態をどのように処理するかについては、カメラのマニュアルを参照してください。

ストロボ

DCAM バージョン 1.31 では、バージョン 1.30 の仕様には含まれていなかったストロボ機能に関する規定が追加されました。DCAM バージョン 1.30 のみに対応しているカメラの場合、定常照明を使用する必要があります。しかし、特に高倍率で、動きを止めて画像を確実に取り込むために非常に短い露光時間が必要である場合、定常照明では問題が生じる可能性があります。

この場合、唯一確実に合理的な解決法は、DCAM バージョン 1.31 対応の 1394 カメラにアップグレードすることです。DCAM バージョン 1.31 対応の 1394 カメラでは、カメラ本体にある出力ピンからストロボを発光させることができます。信号極性、ストロボのパルスの持続時間、露光の開始時を基準としたストロボの信号の遅延時間などは、すべてソフトウェアを通して制御することができます。DCAM 1.31 仕様に対応したカメラでは、Cognex 製ソフトウェアを使用してソフ

トウェアの API (画像取り込みプロパティ) をプログラミングすることによって、ストロボを制御することができます。CVL 6.3 以降および VisionPro 4.1 以降では、次のストロボプロパティをサポートしています。

- ストロボを有効にする
- ストロボの極性
- ストロボの持続時間
- ストロボの遅延

DCAM バージョン 1.31 仕様に準拠すると認定されているすべてのカメラが、必ずしも DCAM の標準のストロボ制御機能をサポートしているわけではないことに注意してください。ストロボのサポート情報については、ご使用のカメラの技術マニュアルを参照してください。また、CCF にも、ストロボ出力の制御に関する情報が含まれている可能性があることに注意してください。

アダプタとケーブル

IEEE 1394a カメラには IEEE 1394a アダプタを、IEEE 1394b カメラには IEEE 1394b アダプタを使用するようにしてください。一部のアダプタは、1394a カメラと 1394b カメラの組み合わせをサポートしています。IEEE 1394a カメラと IEEE 1394b カメラを混在させて使用する場合は、可能であれば、個別にアダプタを用意してください。アダプタは、接続されている中で最も低速なデバイスの速度で動作することに注意してください。

IEEE 1394a の接続では、6 芯の導線ケーブルを使用します。ほとんどのホストアダプタやカメラでは、6 ピンのコネクタが使用されていますが、一部のデバイスではこれより小さい 4 ピンのコネクタが使用されています。このようなデバイスには、別個に電源が必要です。IEEE 1394a デバイスの最大データレートは、400 メガビット / 秒です。

IEEE 1394b の接続では、9 芯の導線ケーブルを使用します。コネクタは 9 ピンであり、6 ピンの IEEE 1394a コネクタとは互換性がありません。バス速度は低下しますが、IEEE 1394a カメラを IEEE 1394b ポートに接続する場合は、6 ピン / 9 ピン変換アダプタ、または片方の端に 9 ピンのコネクタ、もう一方の端に 6 ピンのコネクタを備えたケーブルを使用することができます。IEEE 1394b デバイスの最大データレートは、800 メガビット / 秒です。

IEEE 1394 標準では、ケーブルの長さが 4.5 メートルに制限されています。ただし、最大 10 メートルまでの長さのケーブルが正常にテストされています。標準では、ハブを使用して 63 デバイスまで共有でき、合計データレートはアダプタあたり 400 メガビット / 秒 (IEEE 1394a の場合) または 800 メガビット / 秒 (IEEE 1394b の場合) です。複数のアダプタを使用すると、合計の帯域幅を増やすことができます。この場合、IEEE 1394 バスは、このバス上の最も低速なデバイスの速度で動作します。

ほとんどの FireWire アダプタには複数のポートがあります。OHCI 準拠のアダプタ (Cognex 製ビジョンソフトウェアには必須) はすべて、少なくとも 4 つの DMA チャネルをサポートしています。同時に画像を取り込むには、カメラごとに DMA チャネルが必要です。同時に画像を取り込むことのできるカメラの最大数は、使用可能な DMA チャネルの数、使用可能な IEEE 1394 バス帯域幅、および PC 上で使用可能な PCI バス帯域幅によって制限されます。

カメラ順序付け (複数台のカメラを使用するアプリケーション)

アプリケーションが複数のカメラを使用している場合、各カメラは一意のインデックス値によって参照されます。このインデックス値による個々のカメラの関連付けを、カメラ順序付けと呼びます。

1 台の PC に複数の IEEE 1394 DCAM カメラを接続した場合、カメラの順序は IEEE-1394 バス上の各カメラの位置によって判定されます。簡単な構成では、カメラの順序は単純にポートの順序 (最初のポートがカメラ 0) となります。複数のアダプタ、ハブ、または中継器から構成されるより複雑なバス構成の場合、バスは、分枝ノード (ポートを備えたデバイス) とリーフノード (カメラ) が含まれたツリー構成が前提になります。このツリー全体がトラバースされると、カメラ順序付けは最も遠い分枝ノードにある最初のリーフノードから開始されます。

このカメラ順序付けの方法には、次の特性があります。

- 特定の IEEE 1394 バス構成では、カメラの順序は、各カメラを接続するポートによって固定されます。異なる種類または製造元のカメラであっても、カメラを交換することが可能であり、カメラのインデックス値は同じになります。
- カメラ順序付けは、カメラを単純に別のポートに接続することによって変更できます。
- IEEE 1394 バス構成を変更した場合は、カメラ順序付けが変更されます。例えば、2 ポートアダプタを IEEE 1394 ハブに交換すると、カメラに別のインデックス値が割り当てられます。

注: VisionPro 4.4 および CVL 6.5 までのリリースでは、カメラ順序付けは、各カメラに組み込まれたグローバル固有識別子に基づいて行われていました。この以前の順序付け方法では、同じ製造元から購入した同一のカメラであっても、カメラを交換するたびにカメラ順序付けが変更される可能性がありました。また、一度特定されたカメラのグループではカメラ順序付けを変更することも不可能でした。

カメラ順序付けの方法を変更すると、カメラ情報を使用している、複数の IEEE 1394 カメラを使用する既存のすべてのアプリケーションが、VisionPro 5.0 環境において同じカメラ順序付けを維持できないこととなります。

visionpro.ini 設定ファイルを変更することによって、VisionPro で古いカメラ順序付けの方法を使用することは可能です。詳

細については、VisionPro のマニュアルにある「Configuring VisionPro.ini」のトピックを参照してください。ただし、新しい順序付けの方法で動作するように既存のアプリケーションをすべて変更することを推奨します。この方法の詳細については、弊社テクニカルサポートから入手可能な『Cognex Technical Bulletin TB-07-002』の「FireWire Camera Ordering Changes」を参照してください。

複数台のカメラを使用するアプリケーションと帯域幅について

Cognex IEEE DCAM ドライバを使用すれば、製造元が異なる複数台のアダプタや複数台のカメラをアプリケーションで使用することができます。

アプリケーションにおいて、1 つの FireWire バス上で複数台の FireWire カメラを使用している場合は、各カメラで使用されるバス帯域幅を下げることを推奨します。Cognex 製ビジョンソフトウェアでは、1 台のカメラで使用されるバケット単位のバイト数を設定するための、帯域幅制御のプロパティが提供されています。このプロパティは、カメラで同時に画像を取り込む必要があり、かつ、カメラに必要な合計の帯域幅 (帯域幅プロパティの調整前) が IEEE 1394a/b の使用可能な合計のバス帯域幅を超える場合に有効です。

注: IEEE 1394 の帯域幅に関する詳細については、[ここ](#)から入手可能な『Cognex Technical Bulletin TB-07-004』の「FireWire Bandwidth Calculations」を参照してください。

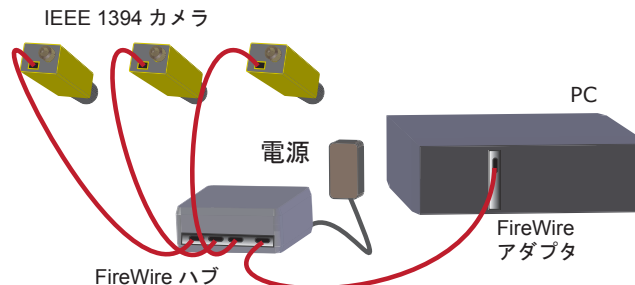
ホットプラグ

Cognex 製ビジョンソフトウェアは、カメラのホットプラグをサポートしていません。Cognex 製ビジョンアプリケーションの起動後にカメラをプラグインした場合、そのカメラを認識するには、シャットダウンしてアプリケーションを再起動する必要があります。

また、カメラに限らずどのデバイスであっても、ビジョンアプリケーション実行中に追加したり取り外したりすることはできません。追加したり取り外したりする場合は、アプリケーションの再起動が必要になります。

FireWire ハブ

次に示すように、FireWire アダプタに接続できる IEEE 1394 DCAM カメラの台数を拡張するための FireWire ハブの使用がサポートされています。



また、FireWire ハブを直列に使用して、FireWire カメラと FireWire アダプタの間の距離を延長することもできます。一般的に、FireWire カメラから PC までの合計距離を 31 メートルに延長するために、最大 6 台の FireWire ハブを使用できます。

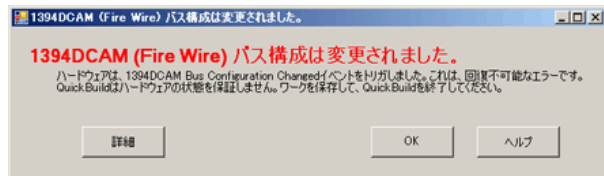
各種の FireWire ハブによって、IEEE 1394a カメラまたは IEEE 1394b カメラのどちらか、または両方の組み合わせがサポートされています。ハブは、接続されている中で最も低速なデバイスの速度でデータを転送することに注意してください。Cognex から入手可能な FireWire ハブについては、弊社営業担当者にお問い合わせください。

IEEE-1394 バス構成変更イベント

Cognex 製ソフトウェアは、カメラやアダプタが接続されている IEEE-1394 バス上で構成変更が発生したことをユーザに通知するための IEEE-1394 バス構成変更イベントをサポートしています。変更イベントでは、次の 2 つのうちのいずれかの発生が示されます。

- カメラが取り外された。
- 同じ IEEE-1394 バスに接続されているカメラまたは別のデバイスによってバスリセットが起動された。この状況が発生すると、Cognex 製ソフトウェアによって、リセット後のデバイスの識別用ノード番号や、IEEE-1394 バス上のノードの数などの追加情報が生成されます。

Cognex 製ソフトウェアは、IEEE-1394 バス構成変更イベントを検出した場合、次のエラーダイアログボックスを表示することがあります。



イベント検出後は、画像取り込み用のハードウェアやソフトウェアの状態に整合性がなくなる可能性があります。一般的に、このイベントにアプリケーションレベルで適切に対処するには、正常にシャットダウンしてビジョンアプリケーションを再起動するしかありません。

注: Windows 2000 では、IEEE-1394 バス構成変更イベントはサポートされていません。

Copyright © 2007 Cognex Corporation All Rights Reserved

本書の内容の一部、または全部を Cognex Corporation の書面による許可なく複製、他のメディアに送信すること、および他の言語に翻訳することを禁じます。

本書で説明しているハードウェアおよびソフトウェアの一部については、Cognex ウェブサイト <http://www.cognex.com/patents.asp> に示す 1 つまたは複数の米国特許で保護されていることがあります。その他の米国および他国の特許については申請中です。

Cognex および Cognex ロゴは、Cognex Corporation の商標または登録商標です。Microsoft、Windows、および Windows ロゴ は、米国および/またはほかの国において Microsoft Corporation の 商標または登録商標です。FireWire および FireWire のマークは、米国および/またはほかの国において Apple Computer, Inc. の商標です。FireWire ロゴは、Apple Computer, Inc. の商標です。