

CLM-611 CAMERA LINK MULTIPLEXER

ユーザーマニュアル

Document # 200686, Rev 0.1, 11/19/2010 (暫定版)

© Vivid Engineering
418 Boston Turnpike #104 • Shrewsbury, MA 01545
Phone 508.842.0165 • Fax 508.842.8930
Email info@vividengineering.com
Web www.vividengineering.com

目次

1. はじめに	1
1.1. 概要	1
1.2. 特徴	3
1.3. 機能の説明	4
1.4. カメラ選択	6
1.4.1. カメラ選択スイッチ	7
1.4.2. ボーレートスイッチ	9
1.4.3. シリアルコントロール	10
1.4.3.1. USB対応 (オプション)	10
1.4.3.2. RS-232シリアルポート通信	11
1.4.3.3. Camera Linkシリアル通信	12
1.5. 一般的なアプリケーション	13
1.6. 仕様	14
2. インターフェース	15
2.1. 前面パネルの接続	15
2.2. 背面パネルの接続	16
2.2.1. DB9コネクタシグナル	17
2.3. ビデオコネクタシグナル	18
2.3.1. ケーブルシールドの接地	18

3. 機構仕様	21
3.1. 寸法	21
3.2. 外部電源	22
4. 改訂履歴	23

1. はじめに

1.1. 概要

CLM-611 Camera Link¹ Multiplexerインターフェースは、4台までの任意のコンフィギュレーション(ベース、ミディアム、フル、80ビット)Camera Linkカメラを標準のCamera Linkケーブルを使用して1台のフレームグラバーに接続するものです。これによって、複数のカメラを選択する機能を必要とするアプリケーションに対応できます。CLM-611は高速(85 MHz)インターフェースを備えていて、いかなるCamera Linkカメラでも動作します。

CLM-611は、カメラを選択するのに複数の方法があり、背面パネルのスイッチの設定、Camera Linkインターフェースシグナル(シリアルまたはカメラコントロール)、外部RS-232ポートで可能です。安価なオプションのアダプターによってCLM-611をPCのUSBポートを通じてコントロールすることもできます。

4台より多いカメラに対応するために複数のCLM-611をカスケード接続にすることができます。

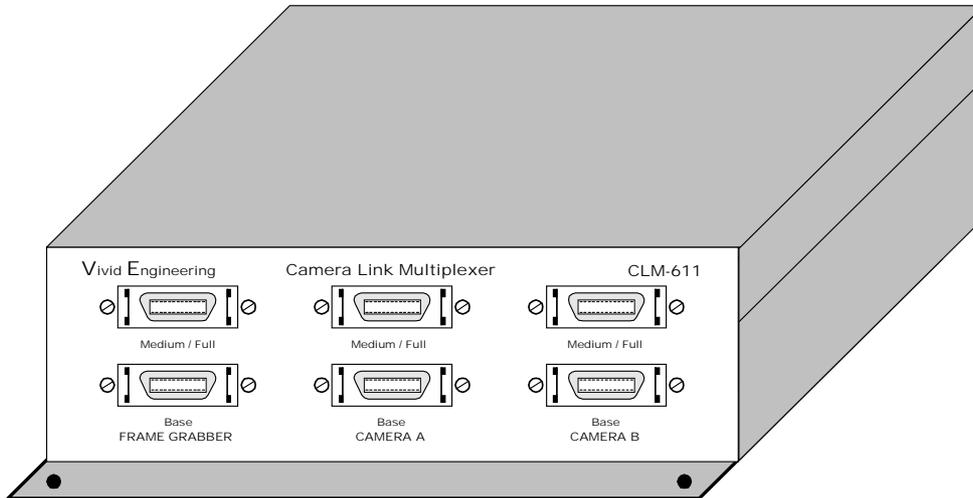
頑丈でコンパクトなアルミニウム筐体に収容されたCLM-611 Camera Link Multiplexerは、産業現場の環境やOEMアプリケーションによく適合します。

¹ Camera Linkインターフェース規格は、メーカーの如何にかかわらずカメラとフレームグラバーとの相互運用性を可能にしたものです。Automated Imaging Association(AIA)は、Camera Link委員会の管理、自己証明プログラム、製品登録を含むCamera Linkプログラムを支援しています。Camera Linkの仕様はAIAのウェブサイト www.machinevisiononline.org でダウンロードできます。

Camera LinkはAutomated Imaging Associationの商標です。

WindowsはMicrosoft Corporationの商標です。

HyperTerminalはHilgraeve Incの商標です。



1.2. 特徴

- 4台までのカメラを1台のフレームグラバーに接続
- 80ビットを含むすべてのCamera Linkコンフィギュレーション(ベース、ミディアム、フル)対応
- すべてのCamera Linkカメラに対応した高速(85 MHz)設計
- 複数のカメラ選択方法:
 - Camera Linkインターフェースシリアルメッセージ
 - Camera Linkインターフェースカメラコントロール(CC)シグナル
 - 標準のRS-232ポート
 - 標準のUSBポート(オプションのアダプターによる)
 - スイッチ設定による固定選択
- すべてのインターフェースシグナル(ビデオデータ、シリアルCOM、カメラコントロール)を転送
- 最小ビデオデータパススルーレイテンシー: 5カメラピクセルクロック
- 最小コントロール/通信パススルーレイテンシー: 15 nS未満
- 4台より多いカメラにカスケード接続で対応
- LEDカメラ選択インディケータ
- 取り付けフランジ付きの丈夫でコンパクトなアルミニウム筐体
- 各国対応電源とRS-232ケーブル付属
- 3年間の保証期間

1.3. 機能の説明

CLM-611のブロックダイヤグラムを図1-1に示します。CLM-611インターフェースは、4台までのベース、ミディアム、フル、80ビット、コンフィギュレーションCamera Linkカメラを標準のCamera Linkケーブルを使用して1台のフレームグラバーに接続するものです。これによって、複数のカメラを選択する機能を必要とするアプリケーションに対応できます。

2台のカメラA&Bは、フレームグラバーの場合のようにCLM-611の前面に接続されます。残りの2台C&Dは背面に接続されます。カメラの選択方法は、背面パネルにあるカメラ選択スイッチで決定されます。カメラ選択には以下の選択肢があります：

- Camera Linkシリアルポートメッセージ
- Camera Linkカメラコントロールシグナル(CC1/CC2またはCC3/CC4)
- 外部RS-232 (またはオプションのアダプターによるUSB)シリアルポートメッセージ
- 固定選択(A、B、C、D)

カメラを選択するのにシリアル通信(Camera LinkまたはRS-232/USB)を使用する場合、データレートは背面パネルのボーレートスイッチで指定されます。ボーレートスイッチによって、カメラと同じデータレートでCLM-611を動作させることができるので、カメラとCLM-611コントロールメッセージは同じシリアルリンクで結合することができます。詳しくはセクション1.4.3を参照してください。

CLM-611カメラおよびフレームグラバーインターフェースは、Camera Link仕様に準拠したコネクタ、シグナル、ピンアウト、チップセットが組み込まれています。CLM-611は、ビデオデータ、カメラコントロール、シリアル通信からなる「フル」(つまりデュアルケーブル)コンフィギュレーションのシグナルセットが組み込まれています。CLM-611は、80ビット、ミディアムコンフィギュレーション、ベースコンフィギュレーション(シングルケーブル)カメラでも動作します。CLM-611は高速(85 MHz)インターフェースを備えています。

CLM-611のビデオデータパスに加えられるディレイ(つまりレイテンシー)は最小です。これは時間精度が要求されるアプリケーションにとって重要な評価基準です。CLM-611によるレイテンシーは固定5ピクセルクロックディレイです。ピクセルクロックはカメラによって定まり、20-85 MHzの範囲が可能です。したがって、CLM-611の固定ディレイはカメラに応じて59～250 nSの範囲になります。CLM-611によってカメラコントロールシグナルとシリアル通信シグナルに加えられるディレイは15 nS未満です。

現在のカメラ選択を識別するLEDカメラ選択ランプが、カメラコネクタの横にあります。

4台を越えるカメラは、複数のCLM-611のカスケード接続で対応できます。

CLM-611 Camera Link Multiplexerは、頑丈でコンパクトなアルミニウム筐体に収容されています。

CLM-611は、コンセントに接続する付属の各国対応外部電源で動作します。RS-232シリアルケーブルも付属しています。

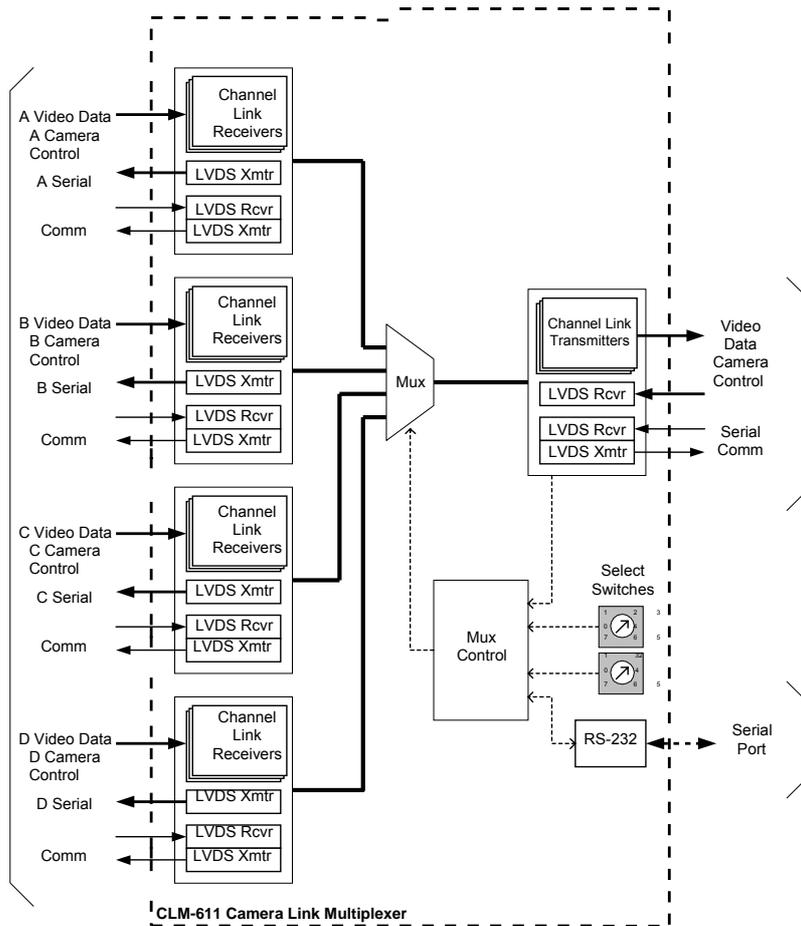


図1-1: CLM-611ブロックダイヤグラム

1.4. カメラ選択

CLM-611には様々なカメラ選択方法があります。次のセクションでそれぞれの方法を説明します。カメラの選択モードは、背面パネルにあるカメラ選択スイッチで決定されます。背面パネルには、シリアルコントロールモードで使用するボーレートスイッチもあります。背面パネルのスイッチを図1-2に示します。

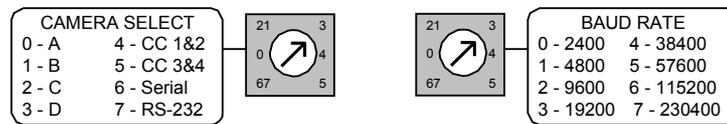


図1-2: 背面パネルの選択スイッチ

カメラ選択の変更は「ハード」スイッチで行われます。カメラ選択は、すぐに実行されます。切り換え中にフレームグラバが誤動作するのを避けるために、フレームグラバの中断/停止に注意を払わなければなりません。

1.4.1. カメラ選択スイッチ

カメラ選択スイッチには8つのカメラ選択モードがあります。カメラ選択モードは表1-1に定義されています。選択モードについては以下のセクションで説明します。

表1-1: カメラ選択モード

カメラ選択スイッチ	モード
0	カメラA
1	カメラB
2	カメラC
3	カメラD
4	カメラコントロール CC1 & CC2
5	カメラコントロール CC3 & CC4
6	Camera Linkシリアルリンク
7	RS-232シリアルポート(またはUSB)

スイッチ位置0-3は、カメラA/B/C/Dの固定選択用です。カメラ選択は(静的に)固定されて、カメラコントロールシグナルの状態やシリアルコントロールメッセージの影響を受けません。

スイッチ位置4-5は、Camera Linkインターフェースの一部であるカメラコントロール(CC)の状態に基づくカメラ選択を有効にします。カメラ選択はCCシグナル1&2または3&4によって行うことができます。カメラコントロールシグナル3&4は、カメラによって使用されないことがよくあり、マルチプレクサをコントロールするのに利用可能です。スイッチ位置4は、表1-2に示したようにCC1&CC2の状態に基づいてカメラを選択します。スイッチ位置5は、表1-3に示したようにCC3&CC4の状態に基づいてカメラを選択します。フレームグラバーは、CCラインを安定した(静的な)状態で保持しなければならないので注意してください。

表1-2: CC1/CC2モード(Switch = 4)

CC2	CC1	モード
0	0	カメラA
0	1	カメラB
1	0	カメラC
1	1	カメラD

表1-3: CC3/CC4モード(Switch = 5)

CC4	CC3	モード
0	0	カメラA
0	1	カメラB
1	0	カメラC
1	1	カメラD

1.4.2. ポーレートスイッチ

シリアルコントロールモードは、ポーレートスイッチによって指定されたデータレートで動作します。Camera Linkシリアル通信リンクがカメラとCLM-611の両方をコントロールするのに使用される場合、ポーレートを選択する機能は特に役立ちます。CLM-611はカメラと同じデータレートで動作するように設定できるので、CLM-611へコントロールメッセージを送るのに伴ってカメラにコントロールメッセージを送ることができます。ポーレートスイッチの設定は表1-4のようになります。

表1-4: ポーレート設定

カメラ選択スイッチの位置	選択モード
0	2400
1	4800
2	9600
3	19200
4	38400
5	57600
6	115200
7	230400

1.4.3. シリアルコントロール

シリアル通信モード(スイッチ位置6&7)は、Camera Linkシリアルリンクまたは外部シリアルポート(RS-232またはオプションのアダプターによるUSB)を介したコントロールメッセージによるカメラ選択を有効にします。カメラ選択スイッチが6の位置にある場合、CLM-611はCamera Linkインターフェースのシリアルリンクで送られるシリアルメッセージに反応します。カメラ選択スイッチが7の位置にある場合、CLM-611は背面パネルにあるRS-232ポート(またはオプションのアダプターによるUSB)を介して送られるシリアルメッセージに反応します。CLM-611は、CLM-611をコントロールするために、簡単なシングルコマンドを使用するコマンドラインインターフェース(CLI)を備えています。

シリアルポートプロトコルの設定は一般的なもので表1-5のように定義されます。ボーレートはボーレートスイッチで決定されるので注意してください。9600ボーは、コントロールアプリケーション用の一般的な速度です。

表1-5: シリアルポートの設定

ポート特性	設定
伝送速度(ビット/秒)	ボーレートスイッチによる
データビット	8
パリティ	なし
ストップビット	1
フローコントロール	なし

CLM-611はシリアルコントロールモードの場合、電源投入後に初期設定でカメラAを選択します。

Camera LinkシリアルリンクとRS-232/USBポートにはわずかな違いがあるので以下のセクションで説明します。

1.4.3.1. USB対応 (オプション)

オプションの外部USB -シリアルRS-232アダプターを使用して、外部シリアルポートにRS-232の代わりにUSBを使用することができます。これはシリアルポートを備えていない新しいデスクトップおよびラップトップコンピュータを使用する場合の解決になります。USB-シリアルアダプターの片側はPCのUSBポートに挿入します。

アダプターの反対側は、CLM-611に付属のRS-232シリアルケーブルに接続します。インストールされると、PCは標準のRS-232シリアルポートと同様にPCを使用してアクセスできる新規シリアルCOMポートを作成します。ドライバソフトウェアのインストールが必要になる場合があります。

安価なUSB-シリアル変換器はVivid Engineeringから入手できます。また、こうした変換器はコンピュータショップでも入手できます。

1.4.3.2. RS-232シリアルポート通信

カメラコントロールスイッチが7の位置にある場合、CLM-611のカメラ選択は背面パネルのRS-232ポートを介して行われます。このモードでは、CLM-611はコントロールコンピュータのRS-232ポート(またはオプションのアダプターを使用してUSBポート)に接続されます。ユーザーは、Windowsオペレーティングシステムに備わっているHyperTerminalなどの通信ソフトウェアを使用してCLM-611をコントロールすることができます。

RS-232シリアルポートは標準の9ピンDサブ(DB9)コネクタを備えています。コネクタに関する情報はセクション2-2にあります。CLM-611をPCのシリアルポート(または使用する場合はUSBアダプター)に接続するためにヌルモデムケーブルが付属しています。

RS-232モードでは、CLM-611は電源投入時に以下のメッセージをRS-232ポートに送ります:

```
CLM-611 Camera Link Multiplexer  
CLI Vivid Engineering  
Rev 1.0
```

電源投入時には初期設定でカメラAが選択されます。

CLM-611はRS-232モードでRS-232を介して受け取ったすべての文字をエコーバックします。

CLM-611カメラ選択は、以下の形式のASCII CAM_MUXコントロールメッセージを介してコントロールされます:

```
CAM_MUX x<CR>
```

「x」は文字A、B、C、D、?で、<CR>は復帰改行文字(すなわちPCキーボードの「RETURN」または「ENTER」)です。メッセージは、示したように「CAM_MUX」と「A」、「B」、「C」、「D」、「?」の間にスペースが1つなければなりません。

メッセージの後にはRETURN(すなわち復帰)が続かなければなりません。CLM-611は、追加スペース、バックスペース、削除などの適用には対応していません。「A-D」を入力すると、CLM-611はすぐに対応するカメラに選択を変更します。「?」を入力すると、CLM-611は現在のカメラ選択(A-D)を返します。

メッセージは大文字と小文字を区別しません。以下は、有効なカメラ選択コマンドメッセージの例です:

```
CAM_MUX  
B  
cam_mux  
C  
Cam_Mux  
d
```

以下のメッセージは、CLM-611が次のラインで現在選択されているカメラ「A」、「B」、「C」、「D」を返すカメラ選択クエリの例です:

```
Cam_Mux  
? A
```

1.4.3.3. Camera Linkシリアル通信

カメラコントロールスイッチが6の位置にある場合、CLM-611のカメラ選択はCamera Linkインターフェースのシリアル通信リンクを介してコントロールされます。このモードでは、CLM-611はフレームグラバーのシリアルポートを介してコントロールされます。ポートにアクセスする情報についてはフレームグラバーの説明書を参照してください。

Camera Linkシリアルリンクを介してCLM-611をコントロールするのは前のセクションで説明したRS-232コントロールと同様ですが、通信リンクが単方向であることに違いがあります。CLM-611は、示されたカメラコントロールメッセージを受け取りますが、フレームグラバーにどんなメッセージも返しません。CLM-611は、このモードでは、受け取った文字のエコーバック、起動メッセージの発行、カメラクエリへの対応は行いません。この制限によって、カメラとCLM-611とでありうるコミュニケーションの衝突を避けて、カメラコントロールが正常に機能することを確保します。

1.5. 一般的なアプリケーション

一般的なCLM-611 Camera Link Multiplexerアプリケーションを図1-3に示します。4台のベース、ミディアム、フル、80ビットのカメラを標準のCamera Linkケーブルを使用してマルチプレクサに接続します。別の標準ケーブルを使用してマルチプレクサをフレームグラバに接続します。高速(85MHz)タイプおよび80ビットタイプも含むベース、ミディアム、フルコンフィギュレーションカメラのどんな組み合わせも使用できます。

この例ではCLM-611 RS-232ポートは未接続です。カメラの選択はCamera Linkインターフェースのカメラコントロールシグナル(CC1/CC2またはCC3/CC4)あるいはCamera Linkインターフェースのシリアルリンクを使用して行われます。

カメラ選択の変更は「ハード」スイッチで行われます。カメラ選択は、すぐに実行されます。切り換え中にフレームグラバが誤動作するのを避けるために、フレームグラバの中断/停止に注意を払わなければなりません。

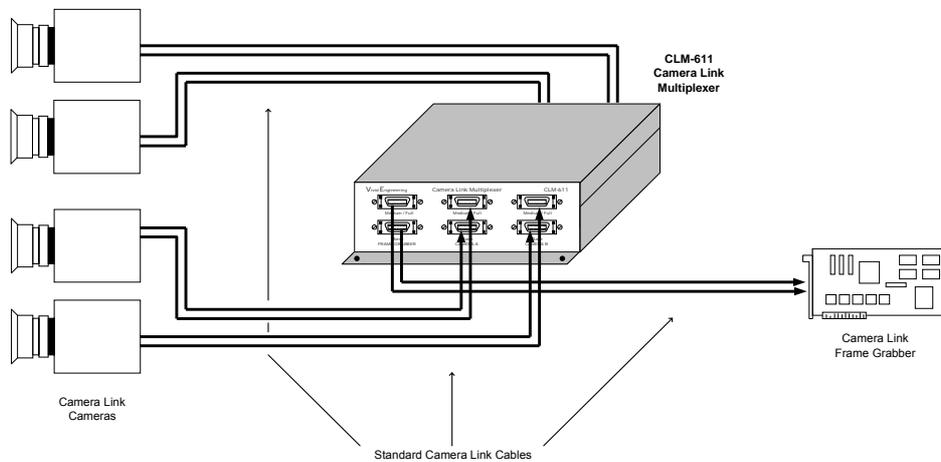


図1-3: CLM-611の一般的なアプリケーション

1.6. 仕様

表1-6: CLM-611仕様

機能	仕様
ビデオインターフェース	カメラリンク仕様「フル」コンフィギュレーション+80ビットモード
ビデオコネクタ	26ピンMDRタイプ
周波数範囲	20 - 85 MHz
レイテンシー	ビデオパス: 5カメラピクセルクロック周期 コントロール & 通信: 最大15ns
シリアルポートインターフェース	RS-232
シリアルポートコネクタ	オス9ピンDサブ(DB9)
シリアルポートケーブル	3メートルDB9メス - DB9メスヌルモデムケーブル
チップセット	National Semiconductor DS90CR287 / 288A
電源	各国対応コンセント用プラグセット
電源ジャック	2.1 x 5.5 mm、中心が正極
必要電源	5-7 VDC, 400 mA (標準)
筐体寸法	6.14" (L) x 2.10" (H) x 7.02" (D)
重量	28 オンス
動作温度範囲	0 から 50° C
保管温度範囲	-25 から 75° C
相対湿度	0 から 90%、結露不可

2. インターフェース

2.1. 前面パネルの接続

CLM-611 Camera Link Multiplexerの前面パネルを図2-1に示します。前面パネルには、6つの26ピンMDRビデオコネクタがあり、2つはカメラA用、2つはカメラB用、2つはフレームグラバber用です。

MDR-26コネクタはCamera Link仕様に指定されている3Mデバイスです。図2-2はMDR-26のピンの位置を示します。

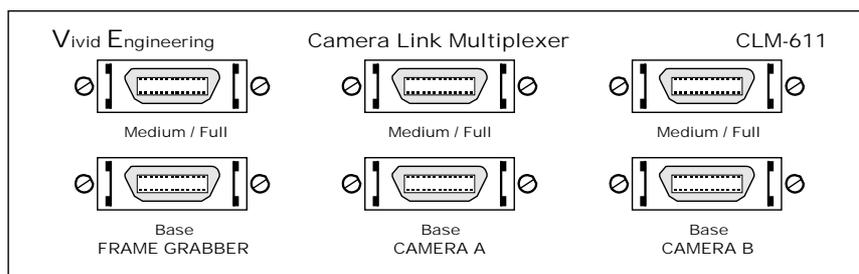


図2-1: CLM-611前面パネル

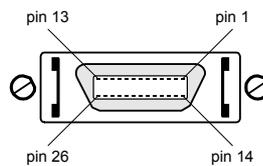


図2-2: MDR-26コネクタのピンの位置

2.2. 背面パネルの接続

CLM-611 Camera Link Multiplexerの背面パネルを図2-3に示します。背面パネルには、カメラCに接続する2つの26ピンMDRビデオコネクタ、カメラDに接続する2つの26ピンMDRビデオコネクタ、RS-232ポートコネクタ、2つの選択スイッチ、カメラ選択インディケータ、DC電源ジャックがあります。

MDR-26コネクタはセクション2.1のものと同じです。

RS-232シリアルポートコネクタは標準9ピンオスDサブタイプ(DB9)です。図2-4にDB9のピンの位置を示します。

カメラ選択とボーレート選択スイッチは、8位置回転式スイッチです。スイッチは、不注意な変更を避けるためにくぼんでいます。スイッチ位置を変更するには小さいドライバーを使用してください。

4つのLEDは選択されているカメラを示します。

DC電源ジャックは5～7ボルトの直流を受け入れます。極性は中心が正極です。

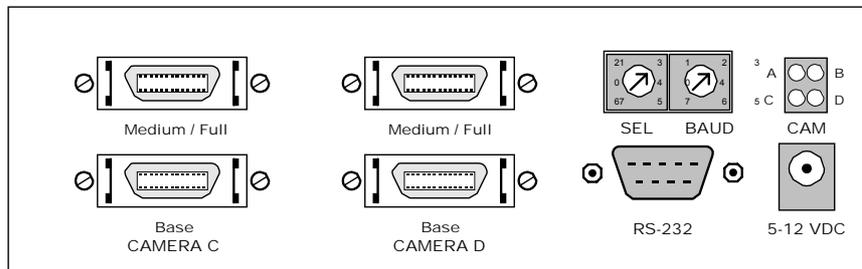


図2-3: CLM-611背面パネル

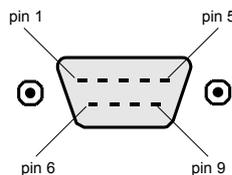


図2-4: DB9コネクタのピンの位置

2.2.1. DB9コネクタシグナル

DB9コネクタシグナルの割り当てはRS-232シリアルインターフェース規格に準拠しています。表2-1はDB9シグナルの割り当てを示しています。

表2-1: DB9コネクタ

RS-232 シグナル名	DB9ピン#	シグナル方向	備考
キャリア検出	1	N/A	ピン4 & 6に接続
受信データ	2	PC CLM-611	
送信データ	3	CLM-611 PC	
データ端末レディ	4	N/A	ピン1 & 6に接続
シグナルグラウンド(共通)	5	N/A	デジタルグラウンドに接続
データセットレディ	6	N/A	ピン1 & 4に接続
送信要求	7	N/A	ピン8に接続
送信可	8	N/A	ピン7に接続
被呼表示	9	N/A	未接続

“PC” = コントロールPC

2.3. ビデオコネクタシグナル

MDR-26ビデオコネクタシグナルの割り当てはCamera Link「フル」コンフィギュレーションに準拠して、すべてのCamera Linkカメラとフレームグラバー(ベース、ミディアム、フル、80ビット)に対応しています。「カメラ」コネクタシグナルの割り当ては、カメラリンク仕様で定義されているフレームグラバーインターフェースに対応しています。逆に、「フレームグラバー」コネクタの割り当てはカメラリンク仕様のカメラインターフェース用に定義されているとおりです。この配置で標準のCamera Linkケーブルとの互換性が保たれます。

表2-2と表2-3は、それぞれCLM-611の「ベース」および「ミディアム/フル」のMDR-26ビデオコネクタのシグナル割り当てを示しています。

2.3.1. ケーブルシールドの接地

カメラとフレームグラバーケーブルの「外側」のシールドはCLM-611アルミニウムケースに接続されます。ケースと終板は非塗装で、内部の回路を保護するためにファラデーケージになっています。ケースは、CLM-611回路とケーブルの「内側の」シールドから孤立していて、安全性を確保しています。

フレームグラバーケーブルの「内側の」シールドは、回路のデジタルグラウンドに接続されて、CLM-611とフレームグラバーとの間のシグナル参照レベルを維持しています。

表2-2: MDR-26「ベース」コネクタ配置

Camera Link シグナル名	カメラ コネクタ ピン# (フレームグラバ ーピンアウト)	フレームグラバ ー コネクタ ピン# (カメラピンアウト)	シグナル方向
内部シールド	1	1	N/A
内部シールド	14	14	N/A
X0-	25	2	CAM FG
X0+	12	15	CAM FG
X1-	24	3	CAM FG
X1+	11	16	CAM FG
X2-	23	4	CAM FG
X2+	10	17	CAM FG
Xclk-	22	5	CAM FG
Xclk+	9	18	CAM FG
X3-	21	6	CAM FG
X3+	8	19	CAM FG
SerTC+	20	7	FG CAM
SerTC-	7	20	FG CAM
SerTFG-	19	8	CAM FG
SerTFG+	6	21	CAM FG
CC1-	18	9	FG CAM
CC1+	5	22	FG CAM
CC2+	17	10	FG CAM
CC2-	4	23	FG CAM
CC3-	16	11	FG CAM
CC3+	3	24	FG CAM
CC4+	15	12	FG CAM
CC4-	2	25	FG CAM
内部シールド	13	13	N/A
内部シールド	26	26	N/A

“FG” = フレームグラバ, “CAM” = カメラ

表2-2: MDR-26「ミディアム/フル」コネクタ配置

Camera Link シグナル名	カメラ コネクタ ピン# (フレームグラバ ーピンアウト)	フレームグラバ ー コネクタ ピン# (カメラピンアウト)	シグナル方向
内部シールド	1	1	N/A
内部シールド	14	14	N/A
Y0-	25	2	CAM FG
Y0+	12	15	CAM FG
Y1-	24	3	CAM FG
Y1+	11	16	CAM FG
Y2-	23	4	CAM FG
Y2+	10	17	CAM FG
Yclk-	22	5	CAM FG
Yclk+	9	18	CAM FG
Y3-	21	6	CAM FG
Y3+	8	19	CAM FG
100 Ω	20	7	N/A
終端処理	7	20	N/A
Z0-	19	8	CAM FG
Z0+	6	21	CAM FG
Z1-	18	9	CAM FG
Z1+	5	22	CAM FG
Z2-	17	10	CAM FG
Z2+	4	23	CAM FG
Zclk-	16	11	CAM FG
Zclk+	3	24	CAM FG
Z3-	15	12	CAM FG
Z3+	2	25	CAM FG
内部シールド	13	13	N/A
内部シールド	26	26	N/A

“FG” = フレームグラバ、 “CAM” = カメラ

3. 機構仕様

3.1. 寸法

CLM-611 Camera Link Multiplexerのケースの寸法を図3-1に示します。CLM-611は頑丈なアルミニウムケースに收容されています。筐体は押し出しアルミニウム成型で、前面端板と背面端板は取り外し可能です。ケースには取り付けフランジが備えられています。フランジには機器の取り付けに便利なように4つの穴(直径0.15")が開けてあります。取り付け穴テンプレート図面を図3-2に示します。

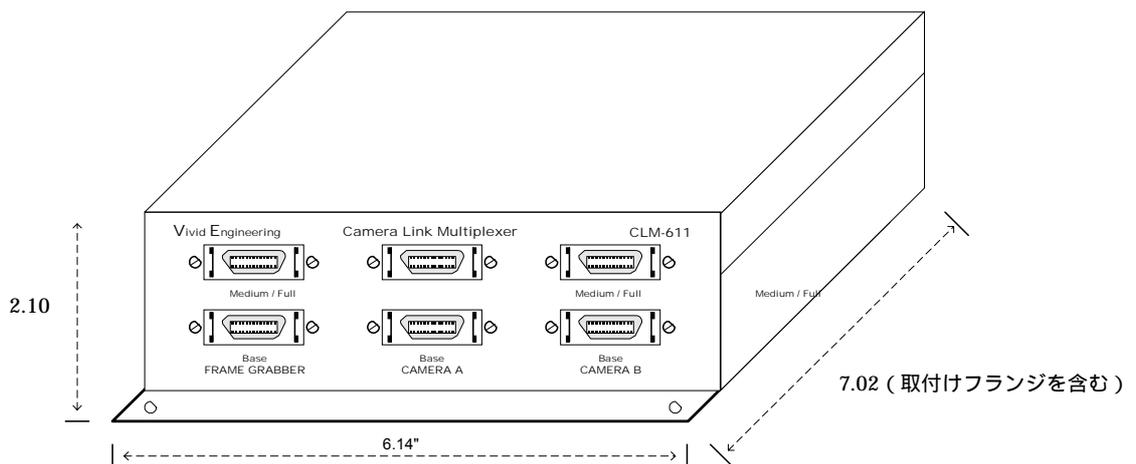


図3-1: CLM-611 ケース寸法

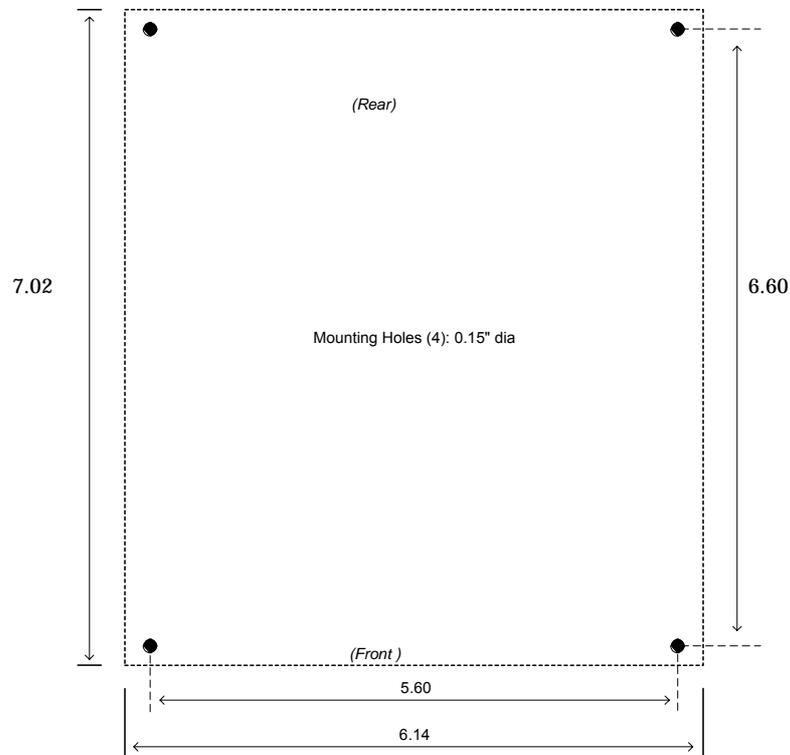


図3-2: 取り付け穴テンプレート

3.2. 外部電源

CLM-611は、5-7 VDC電源で動作し、標準2.1 x 5.5 mm DC電源ジャックを備えています。電源プラグの極性は中心が正極です。

オプションの各国用の壁マウント電源は、広い電力範囲(90-264VAC、47-63Hz)があり、ほとんどの国(米国、ヨーロッパ、イギリスなど)で使用できる出力プラグが付属しています。CLM-611は、電源なしでも購入できます。

CLM-611は、内部のリセット可能ヒューズによって保護されています。

4. 改訂履歴

表4-1: CLM-611ユーザーマニュアル改訂履歴

文書ID #	日付	変更
200686-1.0	11/19/2010	暫定版マニュアル