

MIPi 入力キャプチャボード  
[SVL-03-UVC rev.1.2]  
ハードウェア仕様書

Rev.1.6

株式会社ネットビジョン

## 改訂履歴

版数	日付	内容	担当
1.0	2025/01/08	初版(新規作成)	木村
1.1	2025/01/10	CN2 USB Type-C コネクタの章にて、USB ケーブルの利用規定に関して明記	木村
1.2	2025/01/28	CN2 USB Type-C コネクタの章にて、USB2.0 ケーブルの利用規格に関して明記	木村
1.3	2025/03/11	ボードの外形図を変更	木村
1.4	2025/03/26	各章の説明と誤記を修正	木村
1.5	2025/06/30	SVL-03 rev1.2 対応版 DisplayPort モードについて記載 各章の説明と誤記を修正	天野 木村
1.6	2025/08/18	<u>CN4 ターゲット接続コネクタ</u> Pin38/Pin40 の誤記を修正 Appendix に <u>不明なUSBデバイスとして認識される場合の確認事項</u> と <u>ほかのデバイスとして認識される場合の確認事項</u> に関して追記 FSYNC出力設定について記載	木村 天野

# 目次

1. 概要 .....	4
1.1. SVL-03-UVC の機能 .....	4
1.2. 諸元 (UVC モード) .....	4
1.3. 諸元 (DisplayPort モード) .....	5
1.4. ボードスペック表 .....	6
1.5. MIPI CSI-2 データの処理仕様 .....	7
2. UVC モードの動作詳細 .....	8
2.1. UVC モードの接続構成 .....	8
2.2. UVC モードの設定手順 .....	8
2.3. USB 転送帯域に応じたフレームレート自動調整機能 .....	9
2.4. Raw 入力時の処理について .....	9
2.5. UVC モードの消費電力 .....	10
2.6. FSYNC 出力設定 .....	10
3. DisplayPort モードの動作詳細 .....	11
3.1. DisplayPort モードの接続構成例 .....	11
3.2. DisplayPort モードの設定手順 .....	11
3.3. 入力解像度と出力解像度が異なる場合の動作 .....	11
3.4. Raw 入力時の処理について .....	12
3.5. 色変換式 .....	12
3.6. DisplayPort モードの消費電力 .....	12
4. SVL-03 のブロック図 .....	12
4.1. ブロックダイアグラム .....	13
4.2. UVC モードでの FPGA ブロック図 .....	14
4.3. DisplayPort モードでの FPGA ブロック図 .....	15
5. SVL-03 ボードの外形 .....	16
5.1. 外観写真 (rev.1.2) .....	16
5.2. 寸法図 .....	16
5.3. 接続先基板の寸法制約 .....	18
6. コネクタ仕様 .....	19
6.1. CN1 サブ電源コネクタ .....	19
6.2. CN2 USB Type-C コネクタ .....	20

6.3.	CN4 ターゲット接続コネクタ .....	21
6.4.	CN11-CN12 同期配線用コネクタ .....	23
<b>7.</b>	<b>各部詳細 .....</b>	<b>24</b>
7.1.	SW1 プッシュスイッチ .....	24
7.2.	SW2 DIP スイッチ .....	24
7.3.	LED1-9 動作状態表示 .....	25
7.4.	JP1 VDDIO 選択用ジャンパ .....	26
7.5.	JP2 ボード電源設定用ジャンパ .....	26
7.6.	JP3-JP4 同期コネクタ用ジャンパ .....	26
7.7.	動作温度範囲 .....	26
<b>8.</b>	<b>テストピン .....</b>	<b>27</b>
8.1.	TP1-4 GND .....	27
8.2.	TP5 VDDIO .....	27
8.3.	TP7-12 .....	27
<b>9.</b>	<b>適用バージョン .....</b>	<b>27</b>
<b>10.</b>	<b>注意事項 .....</b>	<b>27</b>
<b>11.</b>	<b>Appendix .....</b>	<b>27</b>
11.1.	CN6 FPGA-JTAG コネクタ .....	27
11.2.	CN13 出荷用コネクタ .....	28
11.3.	UVC モード動作時にフレームドロップや映像乱れが発生する場合の確認事項 .....	28
11.4.	不明な USB デバイスとして認識される場合の確認事項 .....	28
11.5.	ほかのデバイスとして認識される場合の確認事項 .....	29

## 1. 概要

本書は、イメージセンサ等のターゲットデバイスから出力される MIPI CSI-2 規格の映像信号を受け、映像データを USB3.2 Gen2/Gen1 や DisplayPort で出力するボード「SVL-03-UVC」(以降 SVL-03) のハードウェア仕様書です。

SVL-03 は基板上の [SW2 DIP スイッチ](#) によって指定された動作モードによって動作します。SVL-03 の標準仕様では、「UVC モード」、「DisplayPort モード」、「アップデータモード」の 3 つのモードがあります。

UVC モードでは、UVC (USB Video Class) に準拠したデバイスとして、PC に最大 6 Gbps の帯域で非圧縮の映像データを送信することができるため、Windows、Linux など様々な OS でイメージセンサの評価やアルゴリズム開発を行うことができます。デバイスドライバが不要な UVC 準拠のデバイスであるため、OpenCV や ROS などサードパーティ製ソフトウェアと簡単に接続することができます。

DisplayPort モードでは、簡単にターゲットデバイスからの画像データをリアルタイムでモニタに表示し、検証・評価することができます。DisplayPort-HDMI アクティブ変換ケーブルを使用して、HDMI モニタに接続することも可能です。

アップデータモードでは、基板上マイコンや FPGA などのデバイスのファームウェアを USB 経由でアップデートすることができます。アップデートを行う際は必ずアップデータモードで起動して下さい。



### 1.1. SVL-03-UVC の機能

UVC モード: MIPI 映像信号 → USB3.2 Gen2/Gen1 (UVC) の変換

DisplayPort モード: MIPI 映像信号 → DisplayPort の変換

アップデータモード: ボード FW/FPGA のアップデート

### 1.2. 諸元 (UVC モード)

電源: USB バス給電(外部給電も可能) / +5V 0.95A typ.

入力規格: MIPI CSI-2 映像信号 (データ 1 - 4 レーン)

- レーンあたりデータレート: max. 1.5 Gbps
- 有効画素データレート: max. 6.0Gbps

入力解像度: 最大 (Width x Height) pixel

- Width = 8190 または 32000 x (データレーン数) / (bits per pixel) のうち小さい値
- Height = 4095

入力ピクセルフォーマット: YUV4:2:2 (8bit), Raw8, Raw10, Raw12, Raw16, Raw20, RGB24

出力: USB 3.2 Gen2 / Gen1 Type-C コネクタ

USB デバイスクラス: USB Video Class (UVC)

出力スルーレート:

- Gen2 接続時 最大 6.0 Gbps
  - ※ dot-by-dot 出力の場合、有効データレート max. 5.2 Gbps (YUV422 8bit, フレームメモリ使用時)
  - ※ 出力解像度やデータタイプ別に max. 値が異なります。5.2Gbps を超える場合はお問合せ下さい。
- Gen1 接続時 最大 3.0 Gbps (暫定値)

- 実際のスループットは Host 側コントローラ等の環境に依存します。

出力解像度: 入力解像度と同じ

- 任意の領域で切り出して出力可能

出力フレームレート: 任意

出力ピクセルフォーマット: YUV4:2:2, RGB24

- Raw 入力の場合、YUV4:2:2 形式のピクセルフォーマットに割り当て全データを出力  
専用キャプチャソフト (NVCap) によりモノクロ、カラー表示が可能

### 1.3. 諸元 (DisplayPort モード)

電源: USB バス給電(外部給電も可能) / +5V 1.1A typ.

入力規格: MIPI CSI-2 映像信号 (データ 1 - 4 レーン)

- レーンあたりデータレート: max. 1.5 Gbps
- 有効画素データレート: max. 6.0Gbps

入力解像度: 最大 (Width x Height) pixel

- Width = 8190 または  $32000 \times (\text{データレーン数}) / (\text{bits per pixel})$  のうち小さい値
- Height = 4095

入力ピクセルフォーマット: YUV4:2:2 (8bit), Raw10, Raw12, RGB24

出力: DisplayPort 1.1a

出力スルーレート:

- 2.7Gbps/Lane x4L 最大 10.8 Gbps
- Dual-Mode (DP++): 非対応
- DPCP: なし

※ dot-by-dot 出力の場合、有効データレート max. 5.2 Gbps (YUV422 8bit)

※ 入出力解像度やデータタイプ別に max. 値が異なります。5.2Gbps を超える場合はお問合せ下さい。

出力解像度:

- 1280x720 / 1920x1080 / 2560x1440 / 3840x2160 / カスタム解像度
  - 任意の領域で切り出して出力可能
- ※ カスタム解像度機能を使用する場合、弊社営業までお問い合わせ下さい。
- ※ SVM-06 で使用されていたカスタム解像度設定ファイルは、SVL-03 でも使用可能です。

出力フレームレート:

- 30 FPS / 60 FPS / カスタム解像度で任意のフレームレートに設定可能
- 3840x2160 解像度は 30FPS のみ対応

出力ピクセルフォーマット: RGB24, YUV4:2:2

- Raw 入力の場合、モノクロ出力のみ対応

## 1.4. ボードスペック表

項目	内容	備考
映像入力インターフェース	MIPID-PHY CSI-2 映像信号	Non-Continuous / Continuous Clock 対応 標準仕様: 4 レーン + 1 クロックレーン カスタマイズにより 最大 8 データレーン + 2 クロックレーン 対応可能 2 系統入力 / もしくは 1 入力+1 出力対応可能
映像出力インターフェース	USB3.2 Gen2/Gen1 (Windows UVC Driver) DisplayPort 1.1a	
入力解像度	最大 8190 x 4095 pixel	入力可能な横幅はレーン数に依存
出力解像度	最大 8190 x 4095 pixel (UVC モード Gen2) 6.0 Gbps 以内 (UVC モード Gen1) 3.0 Gbps 以内 (DisplayPort モード) 3840x2160, 30fps を 超えないこと	(UVC モード)ホスト PC の取り込み性能に依存 (DisplayPort モード) 標準対応解像度 1280x720 / 1920x1080 / 2560x1440 / 3840x2160
同期信号	FS / FE	
MIPID データレーン	1, 2, 3, 4 レーン	
レーン当たりデータレート	20 ~ 1500 Mbps	レーン当たりデータレート=クロックレーン周波数 x2
対応ピクセルフォーマット	YUV4:2:2 8bit / RGB24 / Raw8 / Raw10 / Raw12 / Raw16 / Raw20	
その他のインターフェース	I2C	SCL 周波数 100 / 200 / 400 kHz / 1MHz (1MHz は HW のみ)
	GPIO	1bit ごとに IN / OUT 切り替え可能
	同期コネクタ	同期信号入出力 / IN / OUT の方向制御
入力電源	電源	専用 2pin コネクタは 5V~5.5V / 6.5V~16V の入力レンジをジャンパピンで選択可能 USB バスパワーはジャンパピンで切断可能 <a href="#">CN1 サブ電源コネクタ</a>
	保護素子	遮断時は電源 OFF で復帰
出力電源	VDDIO 出力 (1.8V, 2.5V, 3.3V) 1.2V, 3.3V, 5V 出力	内部電源と共に 電流定格 1.2A (VDDIO), 1.2A (3.3V), 3.0A (1.2V, 5V)
その他機能	テストパターン出力機能	VCX は個別対応

項目	内容	備考
	画像クリッピング機能 起動時 I2C 自動送信機能 (ROM 起動) Virtual Channel, Embedded Line	
インターフェースコネクタ	120 Pin (QSH-060-01-L-D-A)	SVM-06 と同様に使用可能
FPGA	Artix-7 (XC7A35T) CrossLink (LIF-MD6000)	
フレームメモリ	256MB (DDR3 SDRAM)	
USB3.2 Gen2 チップ	Infineon EZ-USB™ FX10	
外形	101.6 × 101.6 × 25.7 [mm]	縦 × 横 × 高さ
付属ソフトウェア (Windows)	NVCap, SVMCtl, SVMUpdater	
対応 Ser/Des ボード例	GMI-96716A-F GVI-4960-F FPI-954-HF など	

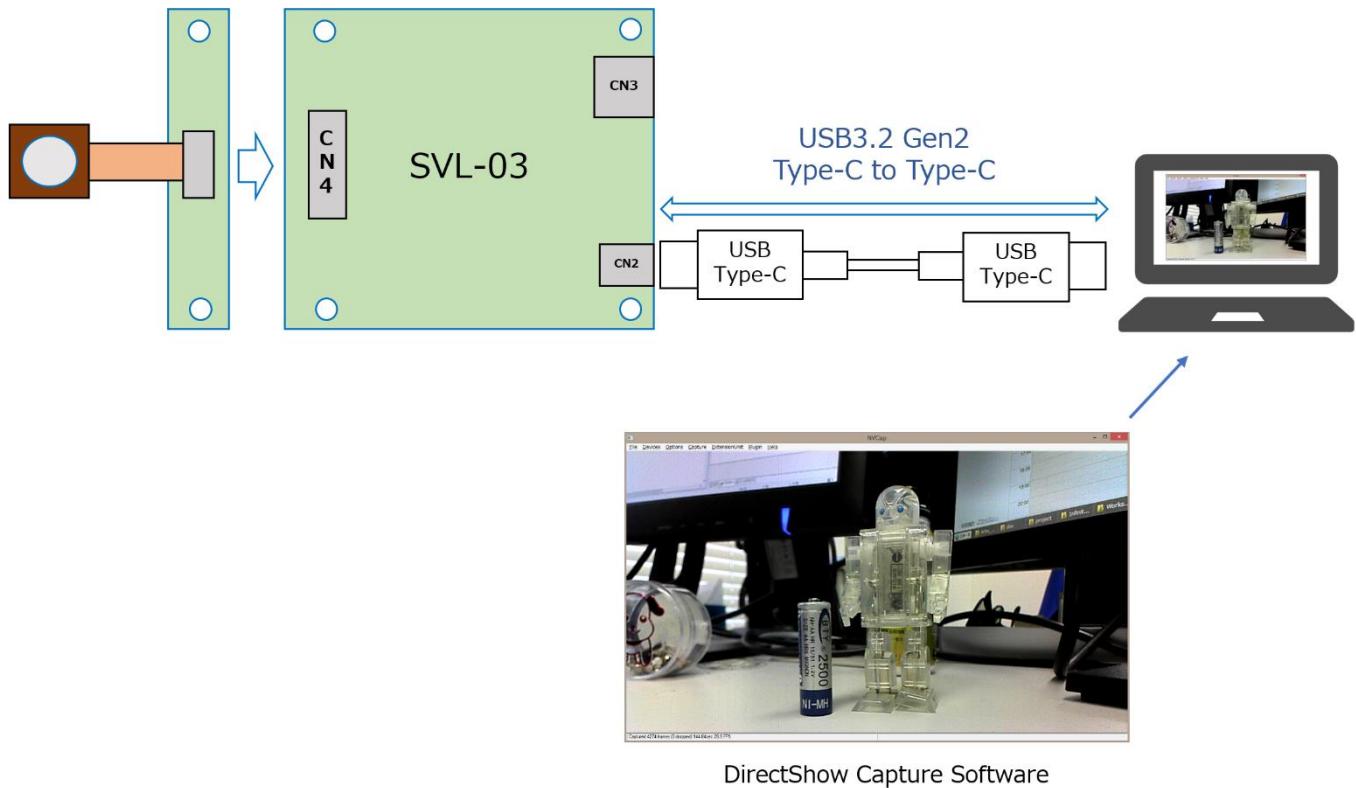
### 1.5. MIPI CSI-2 データの処理仕様

- フレーム検出のために、Short Packet の FS/FE を使用します。LS/LE は使用しませんが、入力データに含まれていても問題ありません。
- USB にはペイロードデータのみ送信されます。パケットヘッダ、パケットフッタの内容は送信されません。
- ECC, CRC エラーは無視されます。
- Virtual Channel は VCX に対応します。VCX の対応が必要な場合は、弊社営業までご連絡下さい。
- ボードのスペックを超えるデータが SVL-03 に入力された場合の挙動は未定義です。

## 2. UVC モードの動作詳細

本章では、UVC モード(MIPI 入力、USB 出力)について説明します。

### 2.1. UVC モードの接続構成



### 2.2. UVC モードの設定手順

UVC モードでは、初回使用時にイメージセンサの仕様に合わせた初期設定が必要になります。設定がイメージセンサの出力と異なる場合、正常にキャプチャすることができません。

- DIP SW の設定

ターゲットデバイスの MIPI レーン数や、PC ホストの USB の性能に応じて DIP SW を設定する必要があります。出荷時は MIPI 4 レーン / USB3.2 Auto 接続に設定されています。詳細については [SW2 DIP スイッチ](#) を参照して下さい。

- PC からの初期設定

解像度、フレームレート、ピクセルフォーマットなど UVC モード固有の設定は、PC から設定を行う必要があります。解像度、フレームレート、ピクセルフォーマットは、入力仕様に応じて設定して下さい。クリッピングを有効にしている場合は、クリッピング後の解像度に設定して下さい。UVC で一般的にサポートされる非圧縮映像のピクセルフォーマットのうち、SVMCtl で設定可能なものは UYVY, YUY2, RGB24 の 3 種類です。各設定の詳細は「SVMCtl ソフトウェアマニュアル」を参照して下さい。

- ターゲット側電源電圧 (VDDIO) の設定

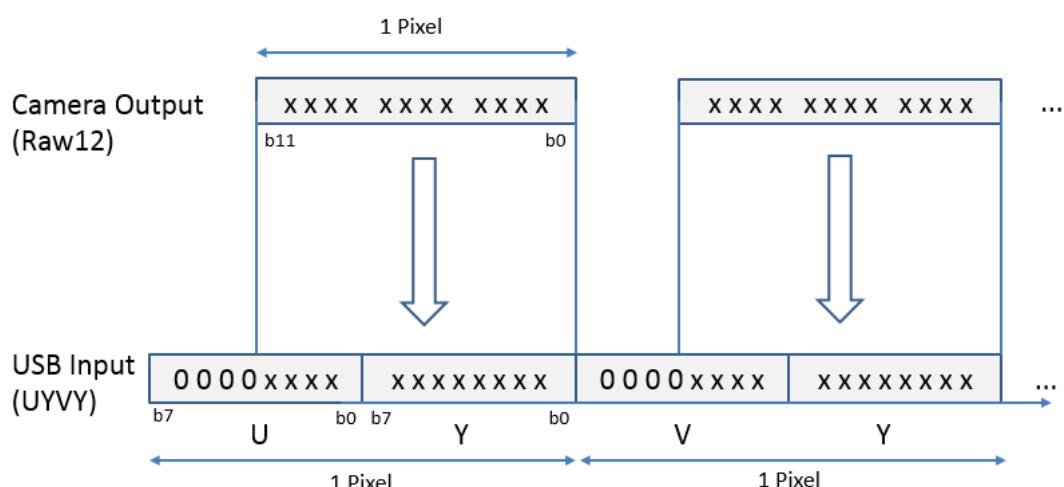
ターゲットデバイスの接続前に、VDDIO をターゲットデバイスの IO 電圧に合わせる必要があります。VDDIO はボード上のジャンパによって切り替えることができます。詳細は、[JP1 VDDIO 選択用ジャンパ](#) を参照して下さい。出荷時は 3.3V に設定されています。

### 2.3. USB 転送帯域に応じたフレームレート自動調整機能

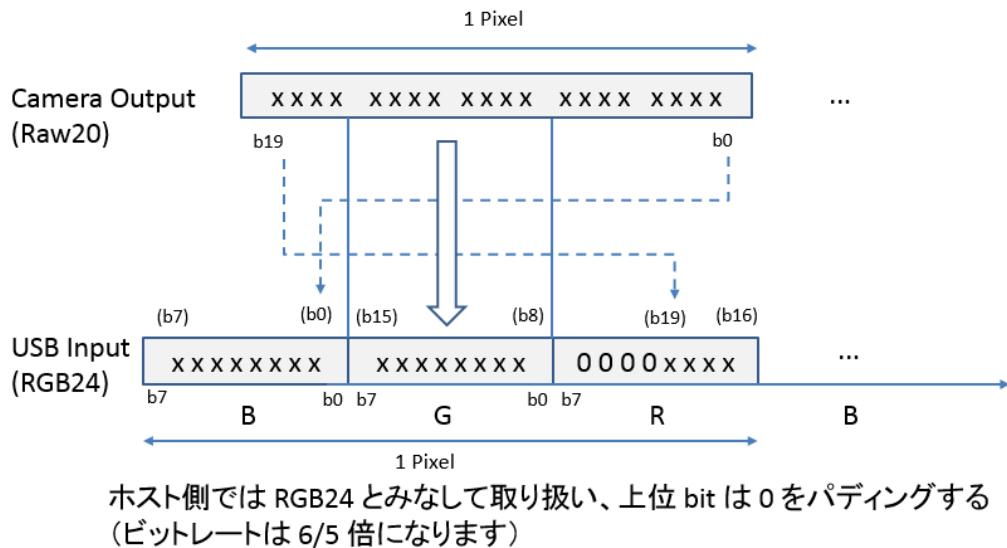
フレームレート自動調整機能を有効にすることで、USB の実効帯域に合わせて出力フレームレートが自動的に調整され、PC の性能や帯域に合わせたスループットの映像信号をキャプチャすることができます。ピーカーク帯域が USB 帯域を超える場合や、4K/30fps など高帯域の映像信号を入力する場合に、SVMCtl の設定により、この機能を有効にする必要があります。この機能を有効にするとボード上のフレームメモリが使用されるため、ボードにおけるデータのレイテンシは増加します。また、実際に使用できる USB 帯域はホストコントローラや環境によって異なります。

### 2.4. Raw 入力時の処理について

Raw 形式の入力フォーマットに関して、Raw8 / Raw10 / Raw12 / Raw16 / Raw20 形式の入力に対応しています。UVC の標準規格では Raw 形式をサポートしていないため、UVC モードでは Raw8 – Raw12 の場合、入力データを 16bit 幅に拡張して、上位 bit に 0 をセットして PC へと出力します。Raw 形式でキャプチャする場合、ピクセルフォーマットの設定で UYVY を指定して 16bit / pixel にパックして取り込み、ホスト PC のソフトウェアにより Raw 画像処理を行います。また、SVMCtl の設定により Raw 入力をモノクロ YUV 8bit フォーマットとして出力するように設定することができます。



Raw20 の場合、入力データを 24bit 幅とみなして上位 bit に 0 をセットして PC へと出力します。ピクセルフォーマットの設定で RGB24 を指定して 24bit / pixel にパックして取り込み、ホスト PC のソフトウェアにより Raw 画像処理を行います。



Raw 入力時のボード設定については、「SVMCtl ソフトウェアマニュアル」を参照して下さい。

## 2.5. UVC モードの消費電力

ターゲットを接続しない 4K/30FPS の入出力で、5V 電源入力に対して 950mA 程度の消費電流となります。ターゲットを接続して画像を取り込む場合は、更に電流量が増えますので、給電には十分な電流容量のある AC アダプタ、または、USB ケーブルを使用して下さい。

## 2.6. FSYNC 出力設定

本機能は、将来の拡張機能です。現状、ソフトウェアの設定値から近似値が出力されます。(例: 30.00Hz 設定 → 30.14Hz)

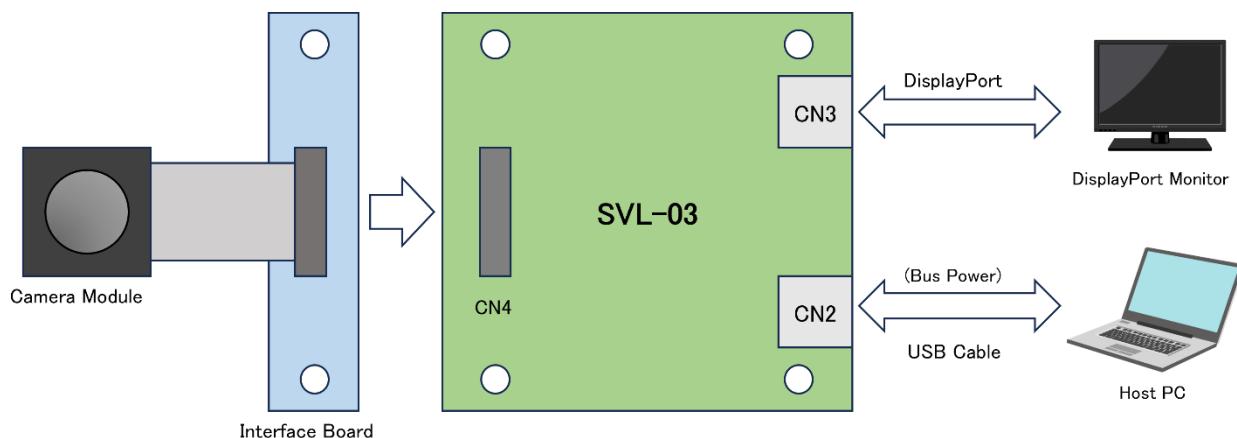
PC のソフトウェア SVMCtl の設定によって、GPIO0~15 ピンから FSYNC を出力することができます。FSYNC は FX10 のハード機能で生成しており、FPGA を経由して Thru で GPIO0~15 に出力します。

FSYNC の出力設定方法や仕様に関しては、SVMCtl のソフトウェアマニュアルを参照してください。GPIO0~15 ピンアサインは、コネクタ仕様 [CN4: ターゲット接続コネクタ](#) を参照してください。

### 3. DisplayPort モードの動作詳細

本章では、DisplayPort モード(MIPI 入力、DisplayPort 出力)について説明します。

#### 3.1. DisplayPort モードの接続構成例



#### 3.2. DisplayPort モードの設定手順

- 入力仕様の設定

入力設定は、**MIPI レーン数、クリッピング、入力ピクセルフォーマット** の設定を行う必要があります。

MIPI レーン数は、基板上 DIP SW によって行います。詳細については [SW2 DIP スイッチ](#) を参照して下さい。

クリッピングと入力ピクセルフォーマット設定は、PC のソフトウェア (SVMCtl) によって USB 経由で行います。クリッピング機能は、入力画像の一部領域のみを出力する場合に設定します。設定方法の詳細は SVMCtl ソフトウェアマニュアルを参照して下さい。

- 出力仕様の設定

出力設定は、**解像度、出力ピクセルフォーマット** の設定を行う必要があります。

解像度設定は、基板上 DIP SW によって行います。詳細については [SW2 DIP スイッチ](#) を参照して下さい。出力ピクセルフォーマット設定は、SVMCtl から設定して下さい。

カスタム解像度出力では、ピクセルクロック単位で出力映像信号のタイミングを指定することができます。タイミングデータを SVMCtl から基板に書き込むことで、任意の解像度とフレームレートで出力することができます。作成方法は、ユーザ解像度の作成方法マニュアルを参照して下さい。

- ターゲット側電源電圧 (VDDIO) の設定

ターゲットデバイスの接続前に、VDDIO をターゲットデバイスの IO 電圧に合わせる必要があります。VDDIO はボード上のジャンパによって切り替えることができます。詳細は、[JP1 VDDIO 選択用ジャンパ](#) を参照して下さい。出荷時は 3.3V に設定されています。

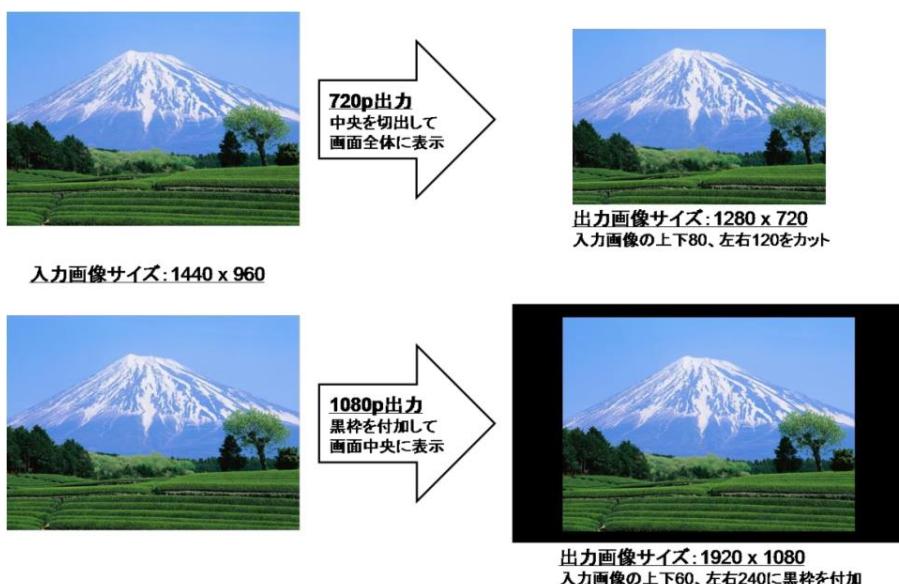
#### 3.3. 入力解像度と出力解像度が異なる場合の動作

SVL-03 ボードでは、入力解像度が出力解像度より大きい場合、クリッピング設定が無効の時は、自動で入力画像の中央領域を

切り出して出力します。クリッピング設定が有効の時は、設定内容の領域で表示されます。

入力解像度が出力解像度より小さい場合、クリッピング設定が無効の時は、出力画面の中央に入力画像が表示され、周囲に黒枠が追加されます。クリッピング設定が有効の時は、設定内容の領域で表示され、周囲に黒枠が追加されます。フレームの拡大、縮小して表示する機能は実装されていません。

	入力解像度 より 出力解像度が小さい	入力解像度 より 出力解像度が大きい
クリッピング設定あり	クリッピングの設定で切り出して表示	クリッピングの設定で切り出して表示、周囲は黒枠を追加
クリッピング設定なし	入力画像の中央領域を切り出して表示	中央に入力画像を表示し、周囲は黒枠を追加



### 3.4. Raw 入力時の処理について

DisplayPort モードは Raw 10 / Raw 12 形式の入力に対応しています。1 画素あたり出力 1 Pixel(dot-by-dot) のモノクロ画像として出力する場合、SVMCtl からグレースケール出力の設定を行って下さい。この時、上位 8bit のみ出力されるため、下位 bit は切り捨てられます。Raw 現像(デモザイク、カラー表示)機能は搭載していません。

### 3.5. 色変換式

RGB, YUV の変換式は bt.601 が適用されます。入出力スケーリング (Limited / Full 変換) は SVMCtl により設定可能です。

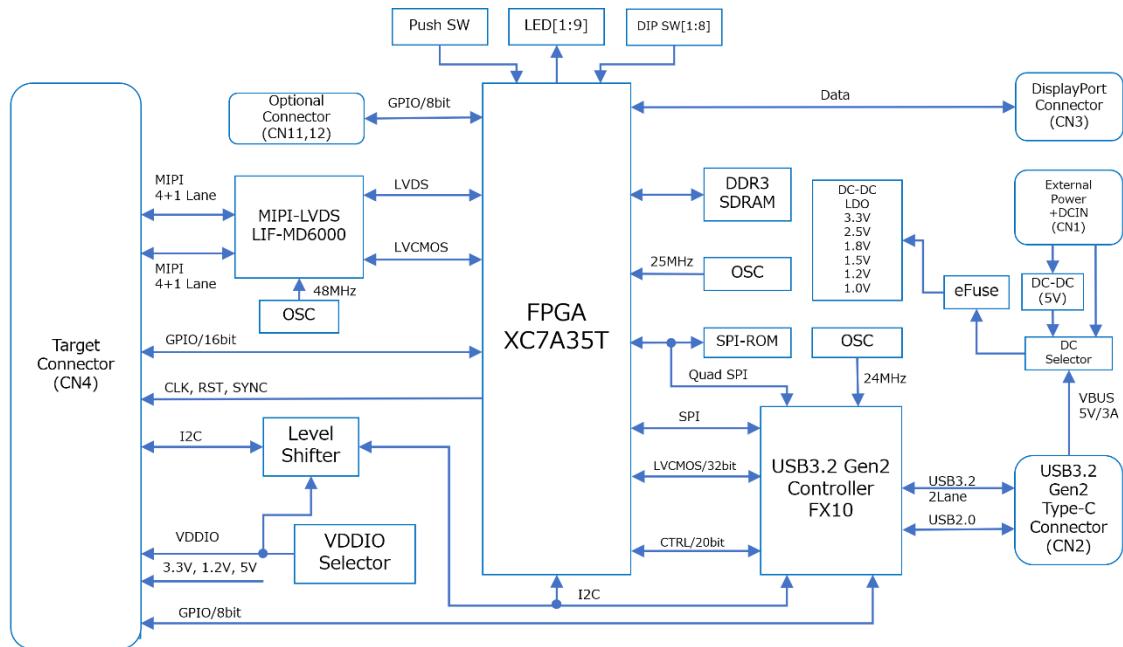
### 3.6. DisplayPort モードの消費電力

ターゲットを接続しない 4K/30FPS の入出力で、5V 電源入力に対して 1100mA 程度の消費電流となります。ターゲットを接続して画像を取り込む場合は、更に電流量が増えますので、給電には十分な電流容量のある AC アダプタ、または、USB ケーブルを使用して下さい。

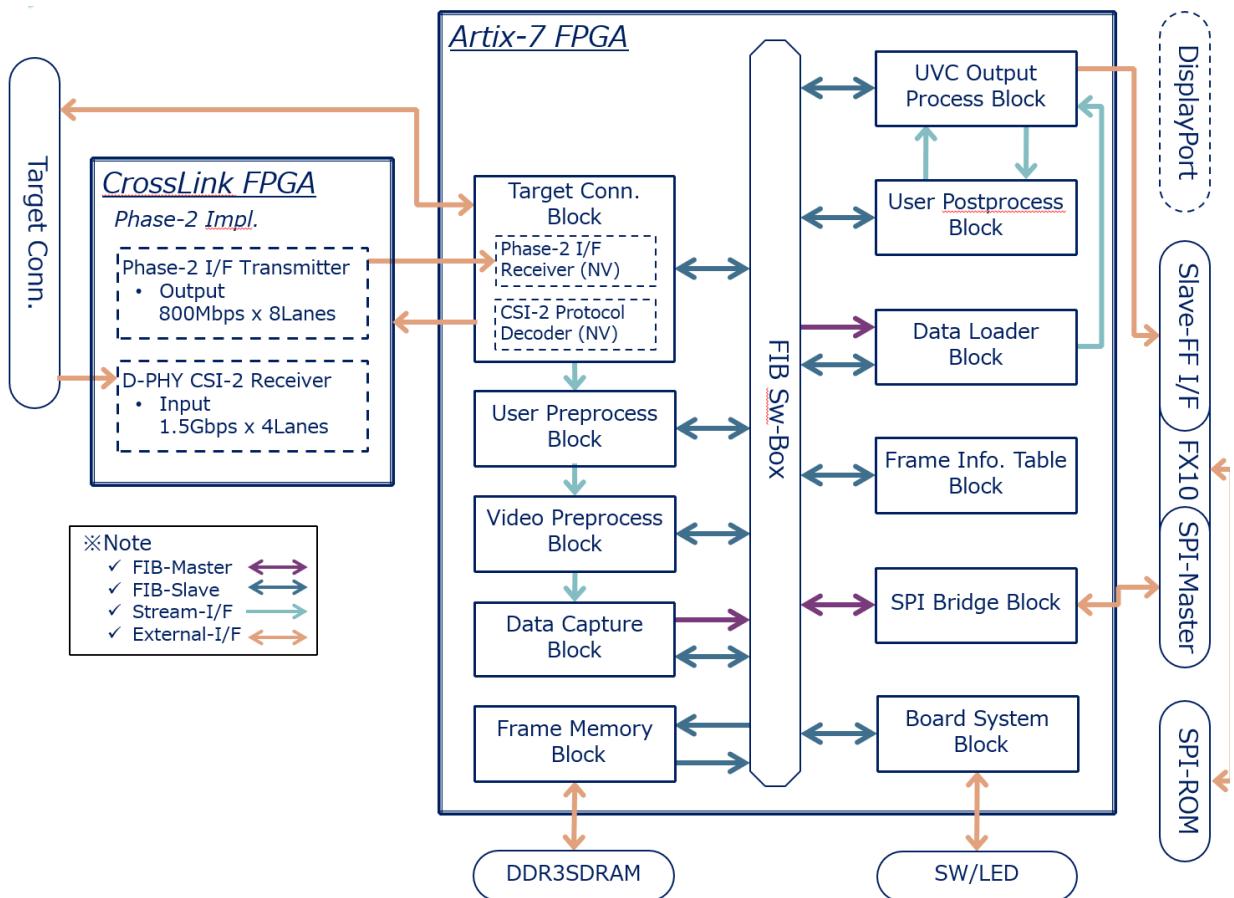
## 4. SVL-03 のブロック図

以下に SVL-03 ボードの概略ブロック図を示します。

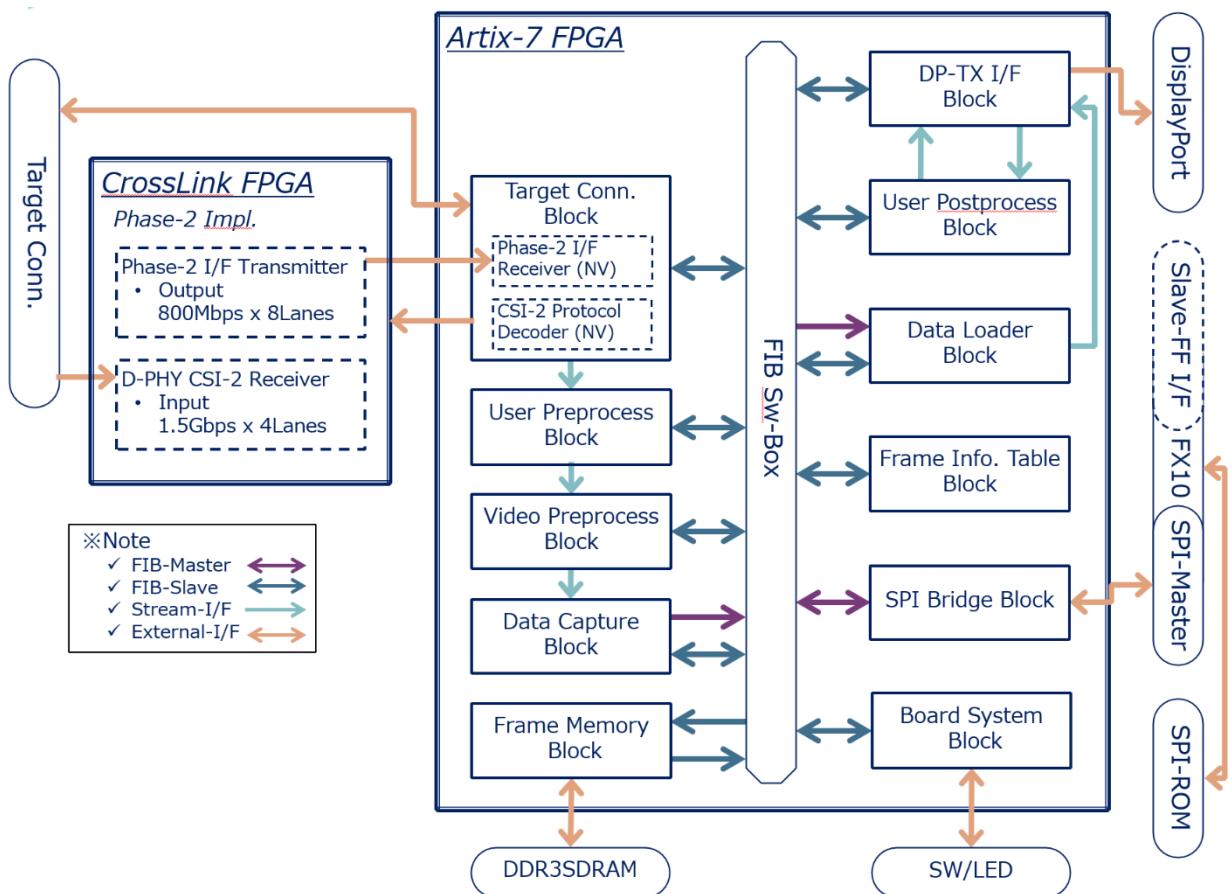
## 4.1. ブロックダイアグラム



#### 4.2. UVC モードでの FPGA ブロック図



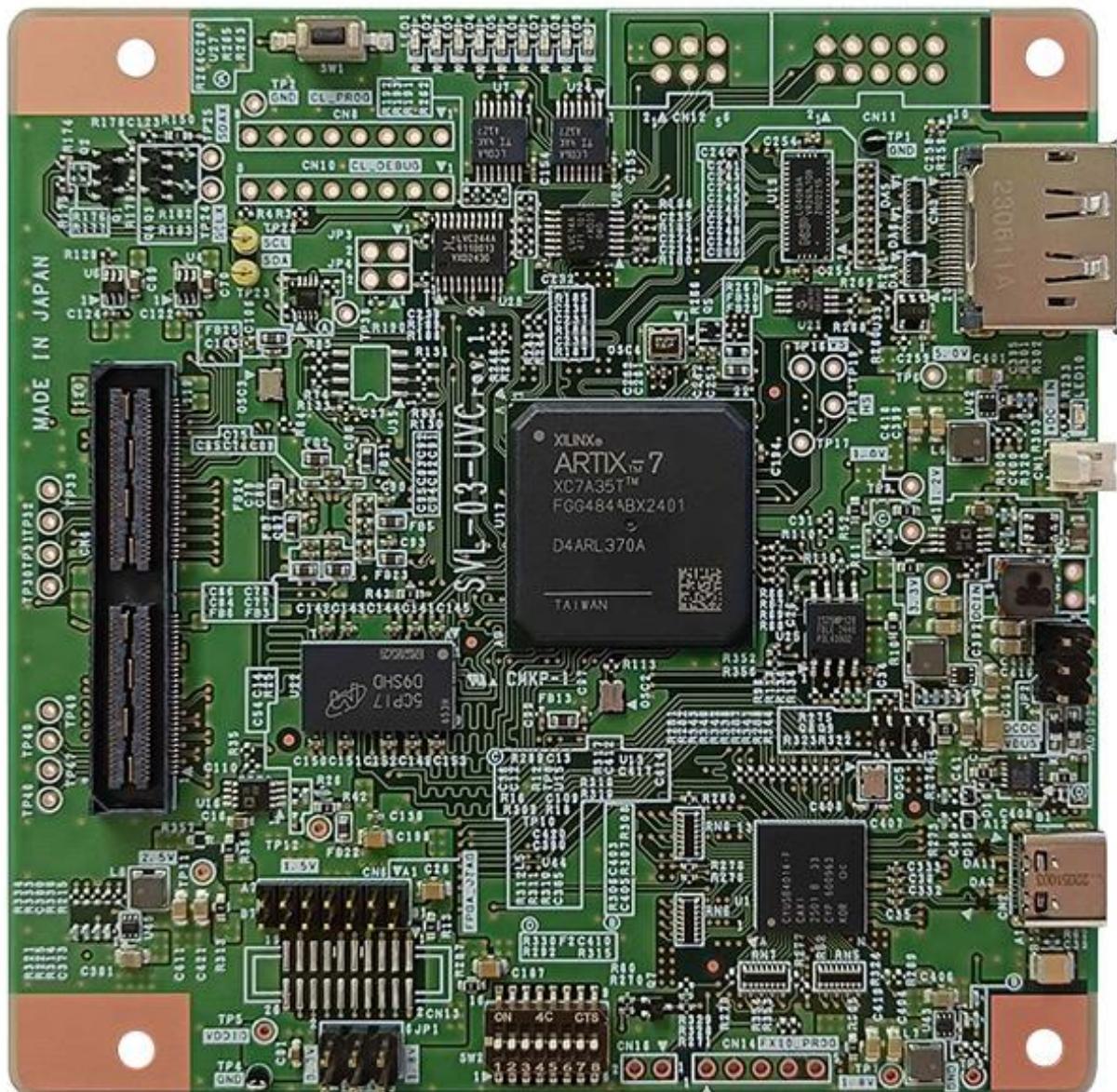
### 4.3. DisplayPort モードでの FPGA ブロック図



## 5. SVL-03 ボードの外形

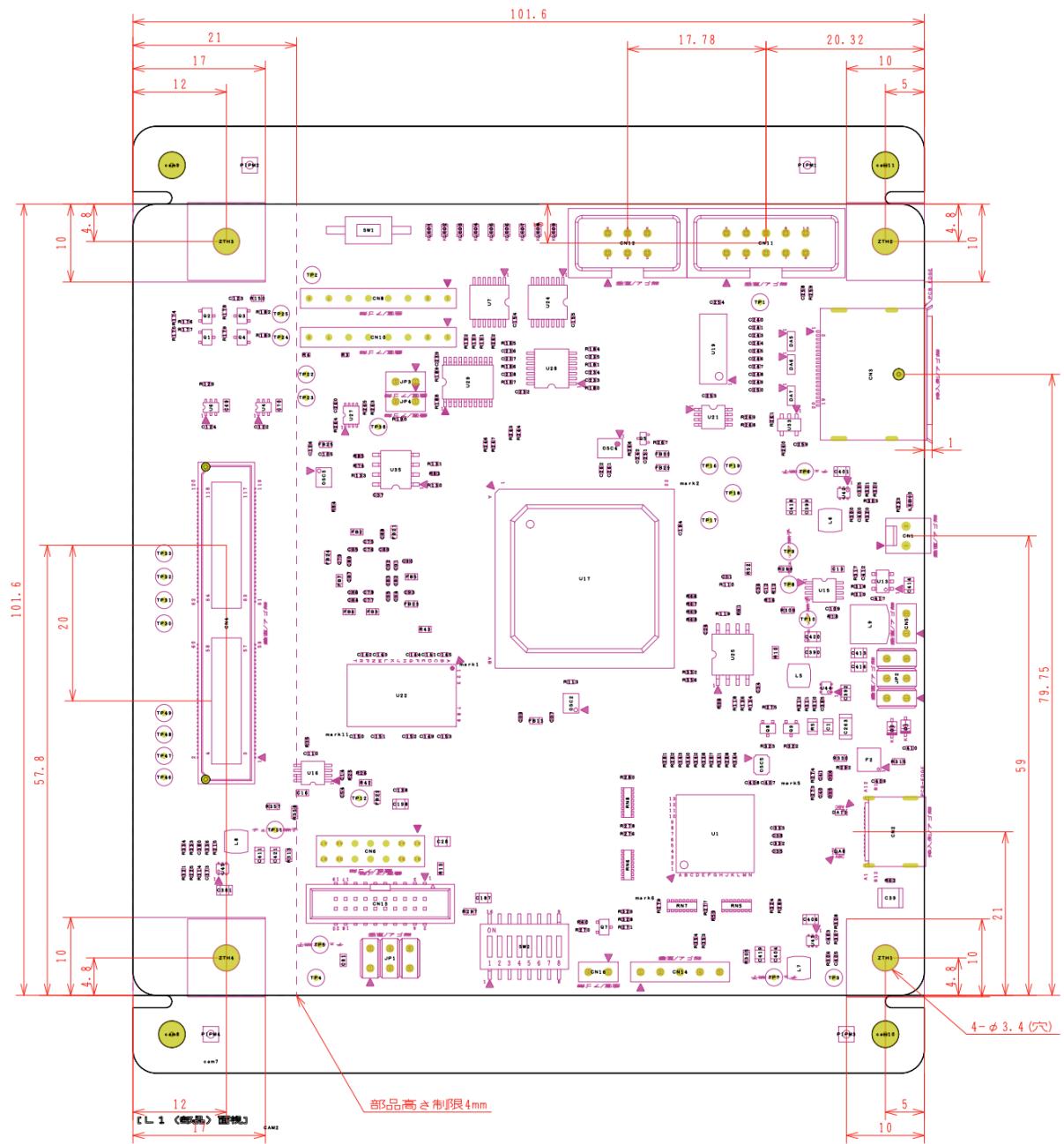
以下に SVL-03 ボードの外形に関する写真や図を掲載します。

### 5.1. 外観写真 (rev.1.2)

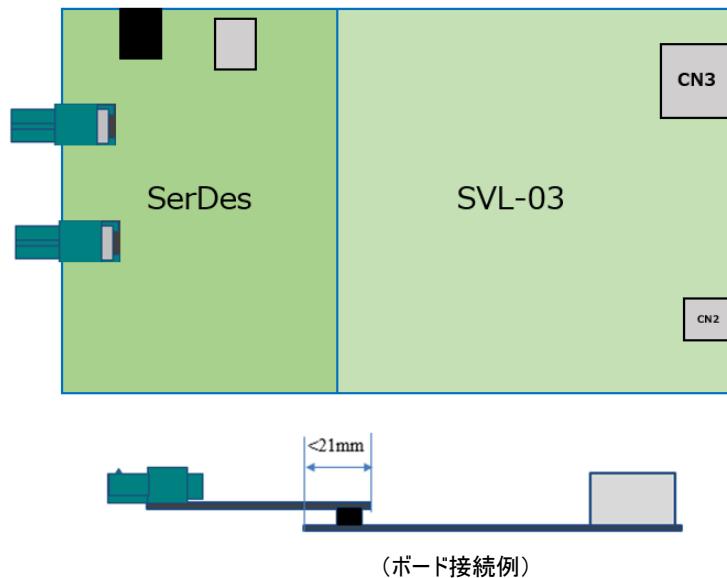


### 5.2. 寸法図

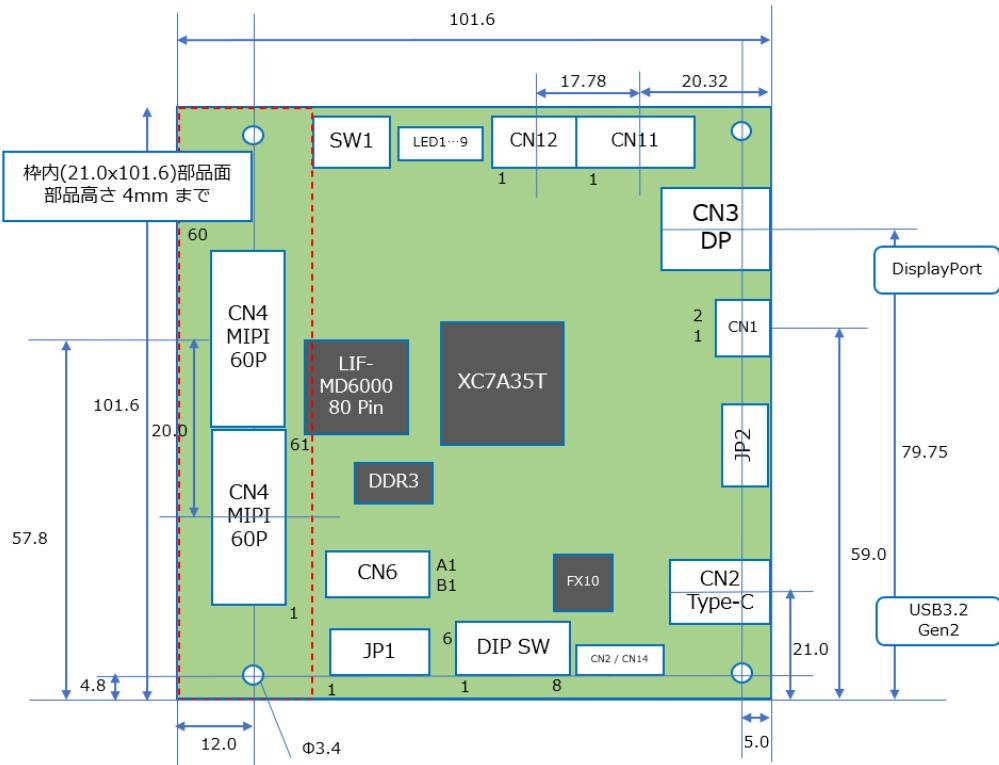
以下に SVL-03 ボードの寸法図を掲載します。実際のボードでは、上端と下端それぞれで VCUT までの 10 mm の部分は含まれず、外形サイズは他の弊社 SV シリーズ基板同様に 101.6 mm となっています。



### 5.3. 接続先基板の寸法制約



SVL-03 基板は、上図のようにコネクタ CN4 にターゲットとなる基板を接続して使用します。この接続先基板は SVL-03 基板の上に一部重なる形で接続されますが、**両基板の重なる領域は SVL-03 の基板端から 21mm を超えないようにして下さい。** 両基板が重なることのできる領域は下図の赤枠で示しています。この枠内をはみ出す寸法の接続先基板を作成する場合、両基板が接続可能となるようコネクタ高さの高いものを使用し、基板形状に十分注意して下さい。



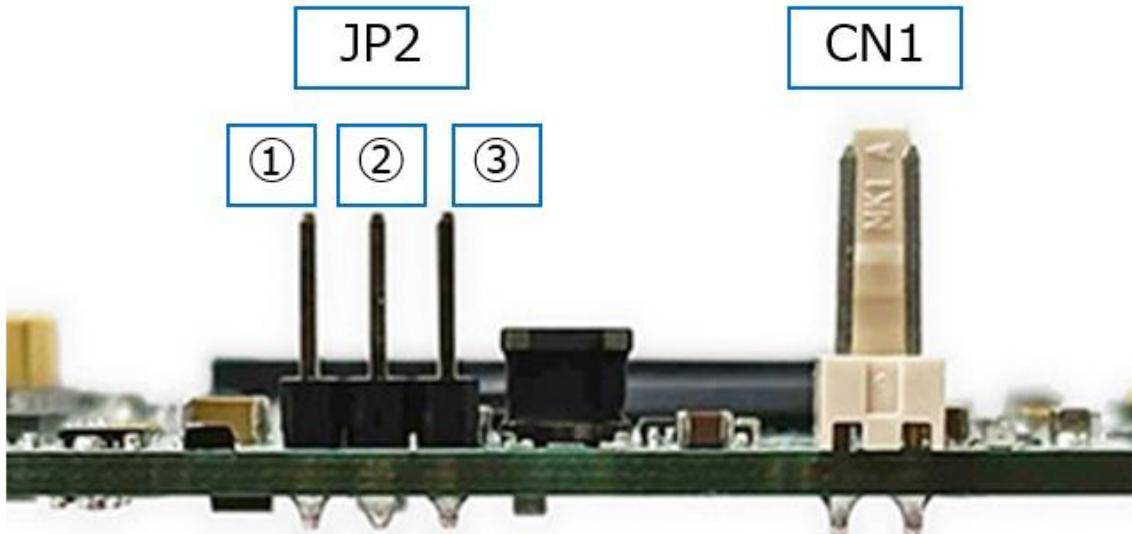
## 6. コネクタ仕様

本章では、カメラとの接続や通常の使用時に考慮すべきコネクタの仕様について記述します。その他のコネクタについては、[Appendix](#)に記述があります。

### 6.1. CN1 サブ電源コネクタ

USB バスパワーでは電源容量を満たせない場合、または、USB バスパワーを使用しない場合に備えた電源コネクタです。CN1 は DC5.0～5.5V および DC6.5V～16V の入力レンジに対応しており、JP2 (下図中②③) により入力レンジを切り替えて使用します。また、JP2 (下図中①) の設定により USB バスパワーを切断することも可能です。

DC5.0～5.5V 入力設定の場合は、外部電源の入力電圧がボードに供給されます。DC6.5V～16V 入力設定の場合は、外部電源から降圧回路で生成した電圧 (5V) がボードに供給されます。USB コネクタからのバスパワー(VUSB) とダイオード OR で接続されており、ボード内部電源として使用されます。

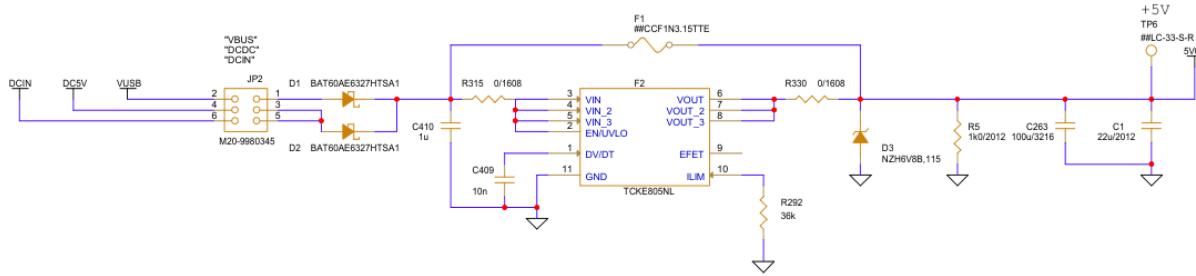


- ジャンパの設定表

JP2 Pin No	開放	短絡
USB バスパワー選択 ①	USB バスパワーを使用しない。	USB バスパワーをボードの電源として使用する。
DC6.5～16V レンジ選択 ②	DC6.5V～16V 入力を使用しない。	外部電源から降圧回路で生成した 5V をボードの電源として使用する。
DC5.0～5.5V レンジ選択 ③	DC5.0V～5.5V 入力を使用しない。	外部電源 (5.0V～5.5V) をボードの電源として使用する。

- ジャンパ②と③を両方接続した状態で、外部電源を供給しないで下さい。
- ジャンパ③を接続した状態で、外部電源から DC5.5V 以上を供給しないで下さい。
- 出荷時は①③短絡です。

- 入力電源の回路図



## 6.2. CN2 USB Type-C コネクタ

ホスト PC と接続する Type-C レセプタクルです。以下の点に注意してご使用下さい。

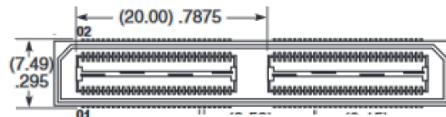
- USB3.2 Gen2/Gen1 Type-C 対応のホスト PC と Type-C to Type-C のケーブルを使用して下さい。USB2.0 は未対応のため、USB2.0 のみ対応した Type-C ケーブルでは動作しません。USB2.0 で接続した場合、不明な USB デバイスとして認識されます。
- Type-A(ホスト PC) to Type-C(SVL-03) のケーブルは USB I/F の規格で認められていません。使用した場合、過電流により、ホスト PC 側の回路が破損する場合や、ボードへの供給電力が不足し、正常に動作しない場合があります。
- Type-A to Type-C ケーブルを使用する場合、JP2 の設定により USB バスパワーを開放し CN1 から電源を給電した状態であれば動作は可能ですが、動作保証外になります。CN1、JP2 に関しては [CN1 サブ電源コネクタ](#) をご参照下さい。

- USB Type-C コネクタ ピンアサイン

使用コネクタ		1054500101					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
A1	GND	-	グラウンド	A2	TX1+	OUT	USB3.2 差動ペア+
A3	TX1-	OUT	USB3.2 差動ペア-	A4	VBUS	+	バスパワー
A5	CC1	-	5.1kΩ プルダウン	A6	D+	I/O	USB2.0 差動ペア+
A7	D-	I/O	USB2.0 差動ペア-	A8	SBU1	-	未接続
A9	VBUS	+	バスパワー	A10	RX2-	IN	USB3.2 差動ペア-
A11	RX2+	IN	USB3.2 差動ペア+	A12	GND	-	グラウンド
B1	GND	-	グラウンド	B2	TX2+	OUT	USB3.2 差動ペア+
B3	TX2-	OUT	USB3.2 差動ペア-	B4	VBUS	+	バスパワー
B5	CC2	-	5.1kΩ プルダウン	B6	D+	I/O	USB2.0 差動ペア+
B7	D-	I/O	USB2.0 差動ペア-	B8	SBU2	-	未接続
B9	VBUS	+	バスパワー	B10	RX1-	IN	USB3.2 差動ペア-
B11	RX1+	IN	USB3.2 差動ペア+	B12	GND	-	グラウンド

### 6.3. CN4 ターゲット接続コネクタ

ターゲットを接続するためのコネクタです。



基本ポート

使用コネクタ		QSH-060-01-L-D-A: SAMTEC					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
61	D1_N	IN	MIPI レーン 1 入力 -	62	GPIO0	IO	GPIO 0
63	D1_P	IN	MIPI レーン 1 入力 +	64	GPIO1	IO	GPIO 1
65	GND	-		66	GND	-	
67	D3_N	IN	MIPI レーン 3 入力 -	68	GPIO2	IO	GPIO 2
69	D3_P	IN	MIPI レーン 3 入力 +	70	GPIO3	IO	GPIO 3
71	GND	-		72	GND	-	
73	CLK_N	IN	MIPI クロック 入力 -	74	GPIO4	IO	GPIO 4 (TP30 と接続)
75	CLK_P	IN	MIPI クロック 入力 +	76	GPIO5	IO	GPIO 5 (TP31 と接続)
77	GND	-		78	GND	-	
79	D2_N	IN	MIPI レーン 2 入力 -	80	GPIO6	IO	GPIO 6 (TP32 と接続)
81	D2_P	IN	MIPI レーン 2 入力 +	82	GPIO7	IO	GPIO 7 (TP33 と接続)
83	GND	-		84	GND	-	
85	D4_N	IN	MIPI レーン 4 入力 -	86	GPIO8	IO	GPIO 8
87	D4_P	IN	MIPI レーン 4 入力 +	88	GPIO9	IO	GPIO 9
89	GND	-		90	GND	-	
91	SCL	OUT	I2C SCL 信号線	92	GPIO10	IO	GPIO 10
93	SDA	IO	I2C SDA 信号線	94	GPIO11	IO	GPIO 11
95	GND	-		96	GND	-	
97	GND	-		98	NC	-	
99	GND	-		100	NC	-	
101	GND	-		102	GND	-	
103	VSYNC	IN/OUT	(Reserved)	104	GPIO12	IO	GPIO 12
105	HSYNC	IN/OUT	(Reserved)	106	GPIO13	IO	GPIO 13
107	GND	-		108	GND	-	
109	CK	OUT	クロック出力	110	GPIO14	IO	GPIO 14
111	RST	OUT	リセット出力(L でリセット)	112	GPIO15	IO	GPIO 15
113	GND	-		114	GND	-	

使用コネクタ		QSH-060-01-L-D-A: SAMTEC					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
115	VDDIO	POW	IO 電源出力	116	1V2	POW	1.2V 電源出力
117	3V3	POW	3.3V 電源出力	118	3V3	POW	3.3V 電源出力
119	GND	-		120	GND	-	
MP1	GND	-		MP2	GND	-	
MP3	GND	-		MP4	GND	-	

- レーン番号は 0-3 ではなく 1-4 で表記しています。

#### 拡張ポート

使用コネクタ		QSH-060-01-L-D-A: SAMTEC					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
1	D1_N	IN	MIPI レーン 5 入力 -	2	NC	-	(TP46 と接続)
3	D1_P	IN	MIPI レーン 5 入力 +	4	NC	-	(TP47 と接続)
5	GND	-		6	GND	-	
7	D3_N	IN	MIPI レーン 7 入力 -	8	NC	-	(TP48 と接続)
9	D3_P	IN	MIPI レーン 7 入力 +	10	NC	-	(TP49 と接続)
11	GND	-		12	GND	-	
13	CLK_N	IN	MIPI クロック 2 入力 -	14	MCU_GPIO0	IO	(Reserved)
15	CLK_P	IN	MIPI クロック 2 入力 +	16	MCU_GPIO1	IO	(Reserved)
17	GND	-		18	GND	-	
19	D2_N	IN	MIPI レーン 6 入力 -	20	MCU_GPIO2	IO	(Reserved)
21	D2_P	IN	MIPI レーン 6 入力 +	22	MCU_GPIO3	IO	(Reserved)
23	GND	-		24	GND	-	
25	D4_N	IN	MIPI レーン 8 入力 -	26	MCU_GPIO4	IO	(Reserved)
27	D4_P	IN	MIPI レーン 8 入力 +	28	MCU_GPIO5	IO	(Reserved)
29	GND	-		30	GND	-	
31	SCL	OUT	I2C SCL 信号線	32	MCU_GPIO6	IO	(Reserved)
33	SDA	IO	I2C SDA 信号線	34	MCU_GPIO7	IO	(Reserved)
35	GND	-		36	GND	-	
37	NC	-		38	NC	-	
39	NC	-		40	NC	-	
41	GND	-		42	GND	-	

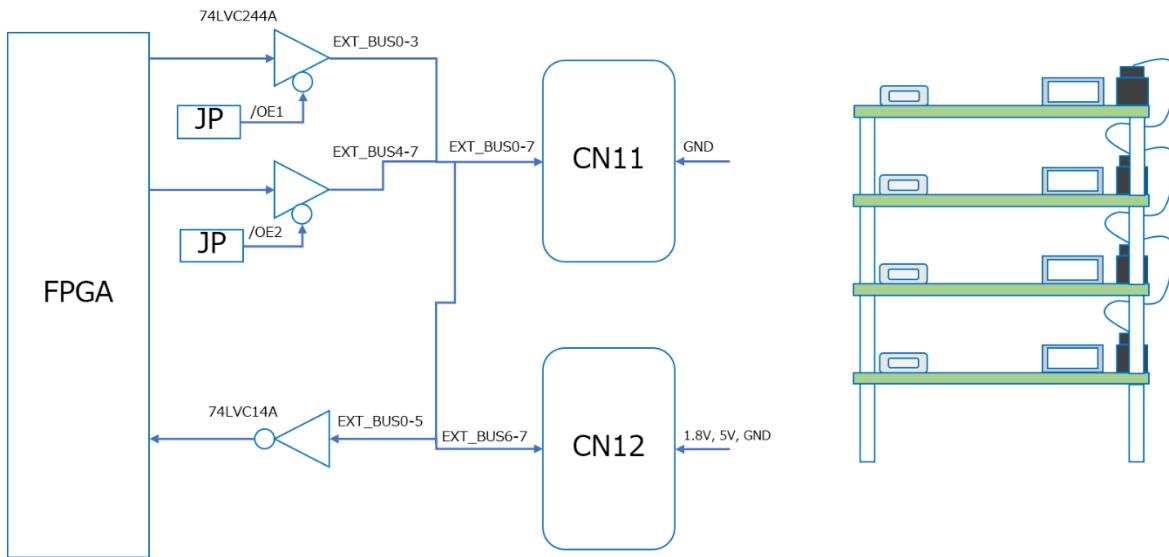
使用コネクタ		QSH-060-01-L-D-A: SAMTEC					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
43	5V0	POW	5.0V 電源出力	44	NC	-	
45	5V0	POW	5.0V 電源出力	46	NC	-	
47	GND	-		48	GND	-	
49	NC	-		50	NC	-	
51	NC	-		52	NC	-	
53	GND	-		54	GND	-	
55	VDDIO	POW	IO 電源出力	56	5V0	POW	5.0V 電源出力
57	3V3	POW	3.3V 電源出力	58	3V3	POW	3.3V 電源出力
59	GND	-		60	GND	-	
MP1	GND	-		MP2	GND	-	
MP3	GND	-		MP4	GND	-	

- コネクタ位置、ピンアサインは従来ボード（SVM-06）の 120 ピンコネクタの互換となっています。従来ボード用のインターフェース基板がそのまま接続できます。
- MIPI レーン 5-8 は標準版では対応していません。ご使用する場合は、お問い合わせ下さい。
- 拡張ポート側（1-60P）を使用しない場合、60P コネクタ（接続先: QTH-030-01-L-D-A）として使用することができます。この場合、基本ポート側（61-120P）のみご使用下さい。
- HSYNC, VSYNC ピンはカスタマイズ時に使用するため、予約しています。標準版では機能はありません。
- GPIO ピンはデフォルト状態で Hi-Z (FPGA 内部 PullUp) になっています。各ピンの方向、レベルは FPGA レジスタにより設定します。
- FPGA の各シングルエンドポートの IO 電圧は ジャンパ JP1 によって決定されます。
- MCU\_GPIO ピンは、予約機能になります。デフォルト状態で Hi-Z になっています。
- クロック出力周波数は PC 側ユーティリティソフト「SVMCtl」によって設定します。
- SCL、SDA は SVL-03 内部の I2C バスに対し、レベル変換回路を経由して接続されています。
- GPIO は FPGA レジスタによって操作します。操作方法については、弊社ウェブページにある「SV シリーズの GPIO ピンの制御方法」を参照して下さい → [SV シリーズ GPIO の制御方法](#)

#### 6.4. CN11-CN12 同期配線用コネクタ

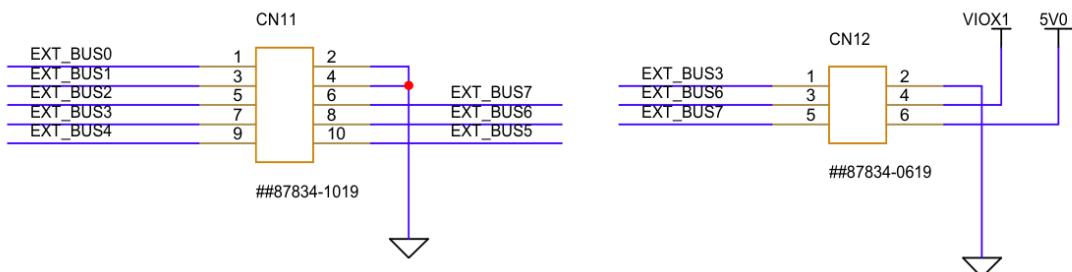
CN11, CN12 はボード間で同期配線を行うためのコネクタで、2.54mm ピッチの IDC コネクタを使用して、ボード間の配線を行うことができます。カスタム機能として、このコネクタを使用して複数のボードを接続することで、キャプチャの同期やタイムスタンプなどの機能を使用することができます。標準仕様では使用しません。

- ブロック図



基板上の JP3 を短絡すると、EXT\_BUS0-3 信号線は出力となります。JP4 を短絡すると、EXT\_BUS4-7 信号線は出力となります。

#### ・ピンアサイン



## 7. 各部詳細

### 7.1. SW1 プッシュスイッチ

SW1 は、リセット出力やレジスタ初期設定の再送信を行うためのスイッチです。SW1 の機能は、SVMCtl により割り当ての変更が可能です。

SW1 をリセット出力に割り当てた場合、SW1 を押している間は CN4 に接続されている RST 信号がアサート (L 出力) されると同時に、FPGA 内部のブロックにもリセットがかけられます。

SW1 をレジスタ初期設定の出力に割り当てた場合、SVMCtl によってボードの SPI-ROM に書き込まれた初期設定を再び送信します。

### 7.2. SW2 DIP スイッチ

SW2 は、SVL-03 の各種動作モードを設定するための 8bit のスイッチです。スイッチにより下記の設定が可能です。

番号#	項目	OFF 時	ON 時
1	USB 3.2 Gen2 / Gen1 接続選択 (UVC モードのみ)	Auto (Gen2 / Gen1 自動判定) (UVC モード起動時に判定)	Gen1 固定接続 (UVC モード起動時)
	DisplayPort 出力フレームレート設定 (DisplayPort モードのみ)	60FPS (DisplayPort モード)	30FPS (DisplayPort モード)
2	テストパターン出力	通常動作	テストパターン出力
3	入力レーン設定	3: OFF, 4: OFF → 4 Lanes	
4		3: ON, 4: OFF → 1 Lane	
		3: OFF, 4: ON → 2 Lane	
		3: ON, 4: ON → 3 Lanes	
5	モニタ出力サイズ設定 (DisplayPort モードのみ)	5: OFF, 6: OFF → 1080p (1920 × 1080)	
6		5: ON, 6: OFF → 4k (3840x2160, 30fps のみ)	
		5: OFF, 6: ON → 720p (1280 × 720)	
		5: ON, 6: ON → 1440p (2560×1440) または (カスタム解像度)	
7	動作モード選択 (起動時)	7: OFF, 8: OFF → DisplayPort モードで起動	
8		7: ON, 8: OFF → アップデータモードで起動	
		7: OFF, 8: ON → UVC モードで起動	
		7: ON, 8: ON → (予約)	

下表に Gen2 / Gen1 接続選択が Auto 設定の場合の PC とケーブルの組み合わせによる接続状態を示します。

	接続 PC(ホスト) Gen2 コネクタ	接続 PC(ホスト) Gen1 コネクタ
USB3.2 Gen2 ケーブル	Gen2 接続	Gen1 接続
USB3.2 Gen1 ケーブル	Gen1 接続	Gen1 接続

- Gen2 設定を使用する場合は、ご使用の PC とケーブルが Gen2 対応か、スペックをご確認下さい。
- このほかに、ユーティリティソフト「SVMCtl」により行う設定が存在します。
- SVMCtl により Gen2 / Gen1 の接続状態を確認できます。
- DisplayPort モードでは、USB Gen2 / Gen1 Auto 接続固定です。

### 7.3. LED1~9 動作状態表示

ボードや FPGA の動作状態を表示する LED です。正常起動後は下記の通りの動作をします。

LED#	説明
1	Target への電源供給が有効であるときに点灯します。(赤色)
2	Target へのクロック出力が Lock しているときに点灯します。
3	Target からの同期信号が正常にデコードされているときに点灯します。
4	Target からの VSYNC (MIPI デコード後の FS/FE)を 3 分周した周期で点灯します。

LED#	説明
5	(DisplayPort モード) <Reserved> (UVC モード) UVC 転送が間に合わず、バッファあふれによるフレーム落ちが発生したときに点灯します。
6	<Reserved>
7	<Reserved>
8	フレームメモリからデータが読み込まれているときに点灯します。
9	(DisplayPort モード) DisplayPort モニタ出力への VSYNC 同期信号を 3 分周した周期で ON/OFF します。 (UVC モード) UVC 出力への VSYNC 同期信号を 3 分周した周期で ON/OFF します。

– Reserved となっている LED は将来の機能拡張時に割り当てる予定のもので、現在のバージョンではボードの内部状態によって点灯状態が変化します。

#### 7.4. JP1 VDDIO 選択用ジャンパ

SVL-03 ボードからコネクタに出力するターゲットデバイス IO 電源 (VDDIO) の選択用ジャンパです。1.8V, 2.5V, 3.3V より選択することができます。

VDDIO はイメージセンサやターゲットデバイスの IO 電源電圧として使用されることを想定しています。また、GPIO0-15、CLK、RST、および SCL、SDA の各信号線は VDDIO 電源レベルの入出力となります。

#### 7.5. JP2 ボード電源設定用ジャンパ

詳細は、[JP2 ボード電源設定用ジャンパ](#) を参照して下さい。

#### 7.6. JP3-JP4 同期コネクタ用ジャンパ

詳細は、コネクタ仕様 CN11-CN12 同期配線用コネクタを参照して下さい。

#### 7.7. 動作温度範囲

SVL-03 ボード上 IC の動作温度範囲は 0~80°C です。ただし、これはデバイスの発熱を考慮しない値です。4K/30fps などの高帯域映像キャプチャ時、IC のダイを 0~80°C の範囲内で動作させるために、ヒートシンクを FPGA に装着するかファンによって冷却することを検討して下さい。

参考までにヒートシンク LPD25-15B (25x25x15mm) を FPGA に装着、オープンスペースで自然空冷の時、算出した動作温度上限は、UVC モード 0~35°C、DisplayPort モードで 0~30°C となります(弊社環境での実測値)。これ以上の温度で動作することを確認していますが、動作の保証はされません。

## 8. テストピン

### 8.1. TP1-4 GND

GND のチェック端子です。

### 8.2. TP5 VDDIO

VDDIO の電圧確認に使用するチェック端子です。

### 8.3. TP7-12

SVL-03 ボードの動作で必要となる各電源電圧のチェック端子です。外部モジュールへの電源供給のために、このテストピンから電源を取り出すことはやめて下さい。

## 9. 適用バージョン

モード	FX10 Version	FPGA Version
UVC モード	0.2.9 以降	1.11 以降
DisplayPort モード	0.1.7 以降	0.39 以降

アプリ	Version	dll
SVMCtl	1.7.9.3 以降	1.3.1.4 以降
SVMUpdater	1.8.1.0 以降	1.3.1.4 以降

## 10. 注意事項

本ボードをご使用する際は、以下の注意事項を必ずお守り下さい。

1. 活線挿抜には対応していません。SVL-03 ボードの電源を入れた状態で、ターゲットを抜き差ししないで下さい。
2. SVL-03 ボードに電源を供給していない状態で、外部から信号を入力しないでください。
3. 本ボードへの電源供給に関して、電流容量に十分余裕のある電源を使用して下さい。
4. ボード電源投入時は上流側デバイスの信号送出を停止した状態で行って下さい。
5. 適用バージョン以降の SVMCtl / SVMUpdater ソフトウェアを使用して下さい。
6. 外部から信号を入力する場合は、電圧が SVL-03 ボードの VDDIO 電圧を超えないように注意して下さい。
7. ケースなどに密閉して使用する際は、放熱板やファンの取り付けて下さい。
8. 本書の内容に関しては、将来予告なしに変更することがあります。
9. 本書の内容の一部又は全部を無断で転載することは、禁止されています。
10. 本書の内容については万全を期していますが、万一不審な点や誤り、記載もれなどお気付きの点がありましたら [svl-support@net-vision.co.jp](mailto:support@net-vision.co.jp) へご連絡下さい。

## 11. Appendix

### 11.1. CN6 FPGA-JTAG コネクタ

FPGA ビット・ストリームの SPI-ROM への書き込み、または動作中 FPGA をデバッグするために使用する JTAG ポートです。

通常の動作において、使用する必要はありません。

※方向は、FPGA から見た場合になります。

使用コネクタ		A3B-14PA-2DSA(71)					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
1	GND	-		2	VREF	OUT	参照電圧(3.3V)
3	GND	-		4	TMS	IN	JTAG-TMS
5	GND	-		6	TCK	IN	JTAG-TCK
7	GND	-		8	TDO	OUT	JTAG-TDO
9	GND	-		10	TDI	IN	JTAG-TDI
11	GND	-		12	NC	-	(未接続)
13	GND	-		14	NC	-	(未接続)

- 使用した場合の動作保証はいたしません。

## 11.2. CN13 出荷用コネクタ

出荷検査に使用するコネクタです。通常の動作において、使用する必要はありません。

## 11.3. UVC モード動作時にフレームドロップや映像乱れが発生する場合の確認事項

- SVMCtl の設定から、Frame Memory の設定を “ON” に設定して下さい。
- ノート PC をご使用の場合、システムの設定から電源モードを最適なパフォーマンスに設定して下さい。

## 11.4. 不明な USB デバイスとして認識される場合の確認事項

USB2.0 のみ対応した Type-C ケーブルで接続した場合、不明な USB デバイスとして認識されます。必ず USB3.2 Gen2 対応の Type-C ケーブルを使用して下さい。

- USB2.0 で接続時のデバイス・マネージャ認識

- ▼  ユニバーサル シリアル バス コントローラー
  - ▀ ASMedia USB 3.1 eXtensible Host Controller - 1.10 (Microsoft)
  - ▀ Intel(R) USB 3.20 eXtensible Host Controller - 1.20 (Microsoft)
  - ▀ USB Composite Device
  - ▀ USB Composite Device
  - ▀ USB Composite Device
  - ▀ USB ルート ハブ (USB 3.0)
  - ▀ USB ルート ハブ (USB 3.0)
  - ▀ 汎用 USB ハブ
  - ▀ 汎用 USB ハブ
- ⚠️ 不明な USB デバイス (デバイス記述子要求の失敗)
- >  ユニバーサル シリアル バス デバイス
- >  印刷キュー
- >  記憶域コントローラー

### 11.5. ほかのデバイスとして認識される場合の確認事項

SVL ボード接続時に「ほかのデバイス」として認識された場合、デバイス・ドライバのインストールが必要になります。弊社の製品サポートページから SVL-03 のフルパッケージをダウンロードし、デバイス・ドライバのインストールを行って下さい。

- デバイス・マネージャ認識

- >  ポート (COM と LPT)
- ▼  ほかのデバイス
  -  SVL-03U
  - >  マウスとそのほかのポインティング デバイス
  - >  モニター
  - >  ユニバーサル シリアル バス コントローラー
  - >  ユニバーサル シリアル バス デバイス
  - >  印刷キュー
  - >  記憶域コントローラー