

USB3.0 映像キャプチャボード

[SVP-01-UVC]

ハードウェア仕様書

Rev.2.0

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	2022/08/03	初版（新規作成）	山田
1.1	2022/08/29	DisplayPort モードの記述を修正 UVC モードの動作詳細の章立てを修正 CD-ROM に関する記述を削除 そのほか誤記を修正	山田
1.2	2022/09/05	LED の説明を修正（ボード動作に変更はありません）	山田
1.3	2022/09/15	動作温度範囲の説明を追加 FPGA バージョンを 1.03 に変更	山田
1.4	2022/10/14	DIP SW #4 設定の説明を更新（30 fps/60fps 切り替え） FW バージョンを更新（DP v119 以降）	山田
1.5	2023/02/13	DisplayPort モードに YUV422 出力を追加 FW バージョンを更新	山田
1.6	2024/06/10	FSYNC出力について追記(UVC v129以降)	天野
1.7	2024/06/18	新フォーマットに移行、DisplayPortモードの RGB888出力の記述を修正	木村
1.8	2024/11/01	CN1 の電源回路図を修正	木村
1.9	2024/12/13	FSYNC出力について更新、対応FWの更新	天野
2.0	2024/12/19	品名を SVP-01-UVC に変更	木村

目次

1.	概要	3
1.1.	全体ブロック図	4
1.2.	諸元	4
2.	UVC モードの動作詳細	6
2.1.	UVC モードの接続構成例.....	6
2.2.	UVC モードの FPGA 内部ブロック図.....	7
2.3.	フォーマットの設定	7
2.4.	USB 転送帯域に応じたフレームレート自動調整機能	8
2.5.	UVC モードの設定手順	8
2.6.	RAW 入力時の処理について	8
2.7.	FSYNC 出力	9
3.	DisplayPort モードの動作詳細	10
3.1.	DisplayPort モードの接続構成例	10
3.2.	DisplayPort モードの FPGA 内部ブロック図.....	11
3.3.	フォーマットの設定	11
3.4.	RAW 入力時の処理について	12
3.5.	カスタム解像度	12
3.6.	色変換式	12
4.	SVP-01-UVC ボードの外形	13
4.1.	外観写真	13
4.2.	寸法図	14
5.	コネクタ仕様	15
5.1.	コネクタ一覧表	15
5.2.	CN1: サブ電源コネクタ	15
5.3.	CN4: ターゲット接続コネクタ A	16
5.4.	CN5: ターゲット接続コネクタ B	17
5.5.	CN4 と CN5 の位置関係.....	18
5.6.	CN11, CN12: 同期配線用コネクタ	18
5.7.	入力データ構成表.....	19
6.	各部詳細	20
6.1.	電源系	20
6.2.	SW1: プッシュスイッチ	20

6.3.	SW2: DIP スイッチ	20
6.3.1.	<i>UVC</i> モード.....	20
6.3.2.	<i>DisplayPort</i> モード.....	21
6.4.	LED1-10: 動作状態表示	21
6.5.	VR1, VR2: VDDH, VDDL 調整用可変抵抗	22
6.6.	CN4,5 入出力回路概略図.....	23
6.7.	動作温度範囲	23
7.	適用バージョン.....	23
8.	注意事項.....	23

1. 概要

本書は、イメージセンサから出力される映像信号を USB3.0 接続でキャプチャする機能と、DisplayPort 接続で外部モニタに表示する機能を持つボード「SVP-01-UVC」のハードウェア仕様書です。SVP-01-UVC には「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、ウェブカメラと同じ UVC (USB Video Class) のデバイスとして PC からキャプチャができるため、Windows、Linux などさまざまな 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。基板は USB バスパワーで動作することができます。USB の供給能力が足りない場合は、基板上の電源コネクタに別途 +5V を供給してください。

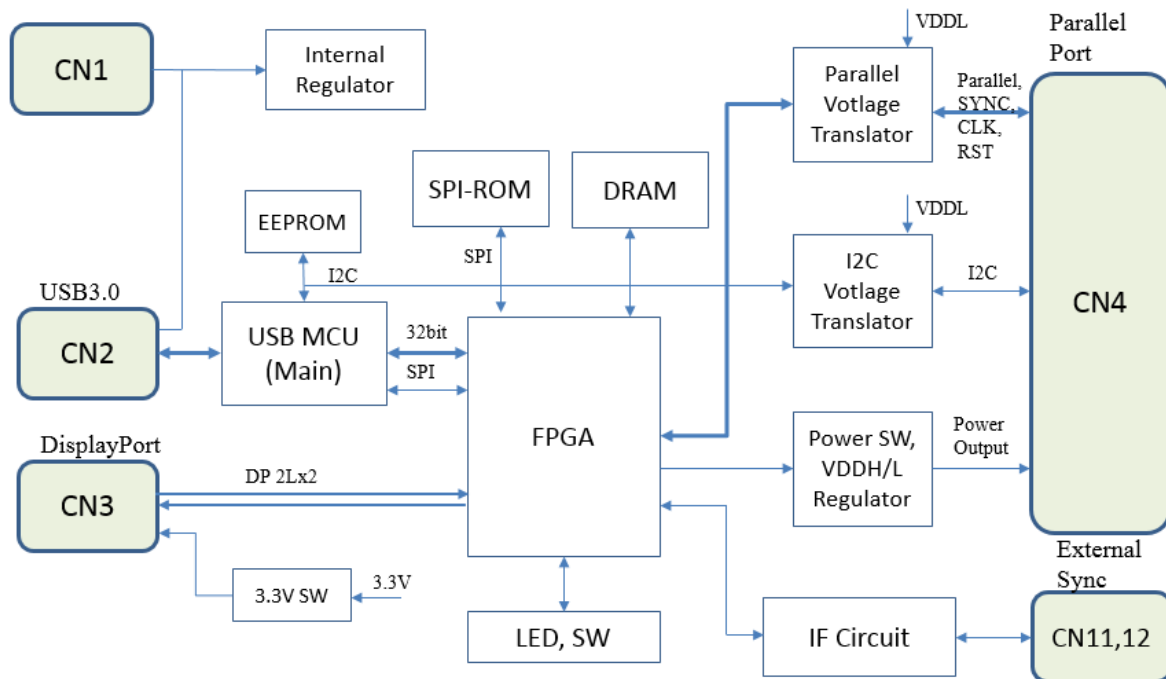
PC には USB3.0 経由で転送するため、最大 3 Gbps の帯域で非圧縮の映像データを送信することができます。映像キャプチャにはデバイスドライバが不要であるため、OpenCV や ROS などサードパーティー製ソフトウェアと簡単に接続することが可能です。(ボード設定変更時はドライバのインストールが必要です。)

DisplayPort モードでは、受信した映像を DisplayPort ケーブルを使って外部 LCD モニタに接続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可能です。UVC モードではボードのアップデートができませんので、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ください。

各モードは基板上の DIP スイッチ(SW2) の #7, #8 の起動時の状態により切り替えることができます。#7 = OFF, #8 = ON で UVC モードとして動作、#7 = OFF, #8 = OFF で DisplayPort モードとして動作します。#7 = ON, #8 = OFF でアップデータモードとして起動します。

1.1. 全体ブロック図



1.2. 諸元

- ・ 電源: USB バス給電(外部給電も可能)
 - 供給電圧: +5V (4.75~5.5V)
 - 動作電流 (typ): 0.72A (DisplayPort) / 0.6A (UVC)
- ・ 入力フォーマット (CN4, 5 経由):
 - パラレル映像信号 (PCLK/VSYNC/HSYNC; Embedded Sync (BT.656) 対応可)
 - ◇ PCLK < 150MHz
 - ◇ 入力ビット幅: 8bit / 16bit / 24bit / 32bit
 - ◇ 入力ピクセルフォーマット: YUV4:2:2 (8bit), RGB24, RAW
 - ◇ IO 電圧 (VDDL) レベル: 1.8~3.3V
- ・ フレームメモリ: 256MB
 - フレームメモリ使用設定を有効にした場合のみ
- ・ 入力解像度: 最大 8190x4095 pixel (8bit 時は 4094x4095)
 - 入力画像を任意の領域で切り出し可能
- ・ USB 出力: USB3.0 (USB Video Class で動作)
 - USB2.0 HS (480Mbps) 動作可能
- ・ DisplayPort 出力: DisplayPort 1.1a
 - Raw Bit Rate = 2.7Gbps/Lane x 2L (スループット 4.3Gbps)

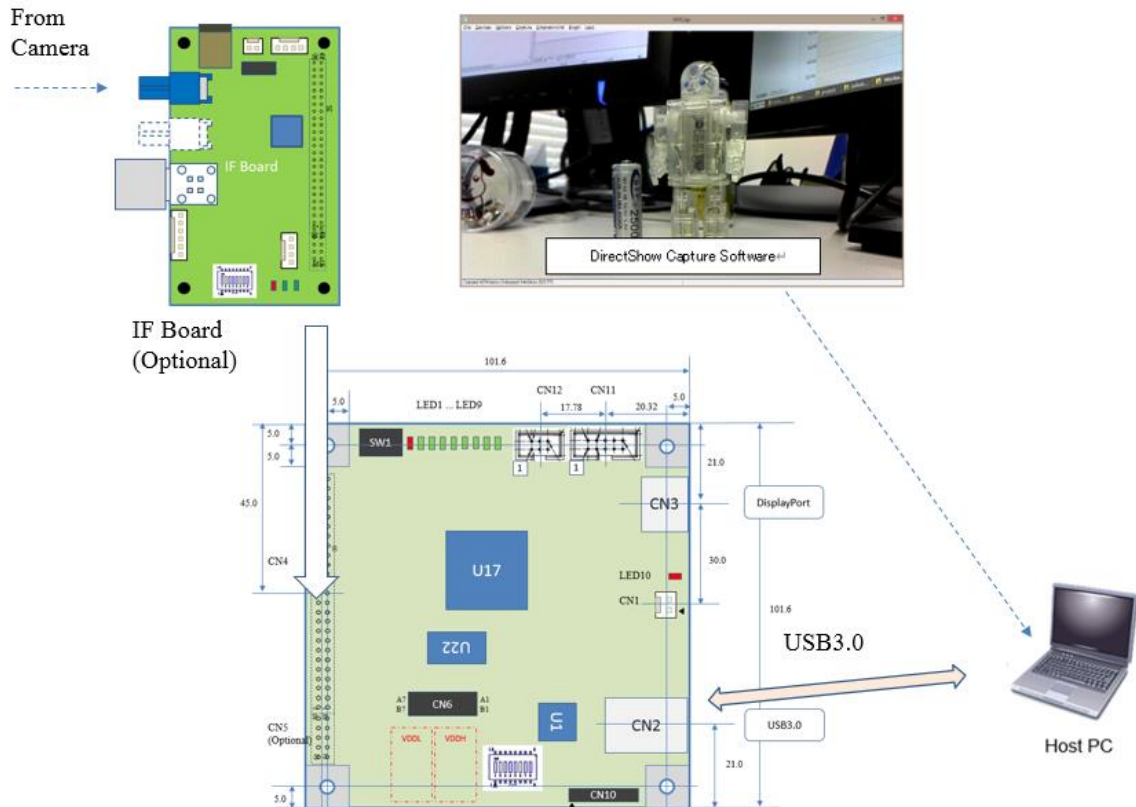
- Dual-Mode (DP++): 非対応
- DPCP: なし
- 出力ピクセルフォーマット: RGB24, YUV4:2:2 (8bit)
- ・ 電源出力: IO 電圧 x1、ターゲット電圧 x2
- ・ シリアル通信: I2C (max. 400kHz, デバイスアドレス 7bit)
 - IO 電圧は映像信号の電圧レベル (VDDL) と同一
- ・ リセット信号出力
- ・ クロック信号出力
- ・ GPIO 入出力 (映像信号 + GPIO = 最大 32bit)
 - コネクタ CN5 を実装することで、32bit 使用可能になります。
- ・ USB デバイス名
 - UVC モード: “SVP-01U”
 - ボード ID を割り振った場合、“(1)” などの数字がボード名末尾に追加されます。

2. UVC モードの動作詳細

本章では、**UVC モード** について説明します。

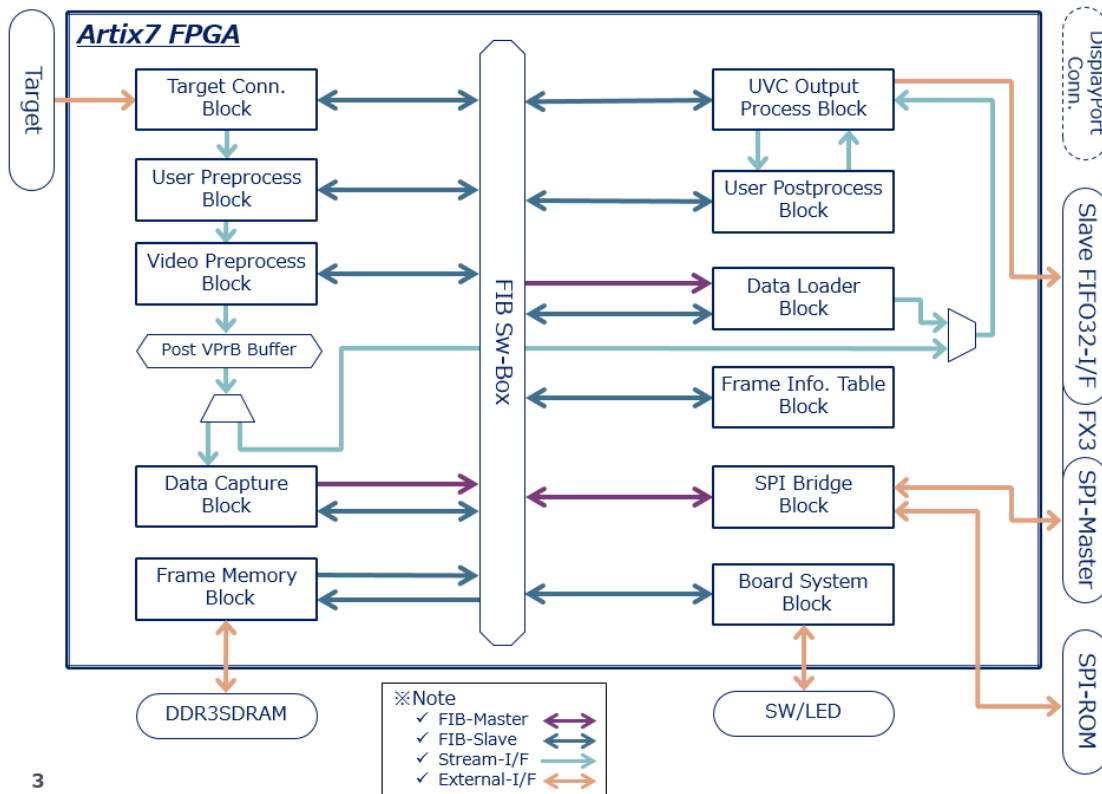
SVP-01 基板の DIP SW を **7: OFF, 8: ON** の状態で電源を入れることで、UVC モードで起動します。

2.1. UVC モードの接続構成例



- ボードの電源供給は USB コネクタから行います。
- Host PC に給電能力が足りない場合は、CN1 から +5V を供給してください。

2.2. UVC モードの FPGA 内部ブロック図



2.3. フォーマットの設定

UVC モードで設定が必要な項目は、解像度、フレームレート、出力ピクセルフォーマット設定と、同期信号の設定です。これらの設定は SVMCtl により、USB コネクタ経由でボードに書き込みを行います。一旦初期設定を行えば、2 回目の起動時以降、設定の必要はありません。

解像度とフレームレートは入力映像に応じて設定を行ってください。入力画像の一部領域のみを出力する場合、クリッピング設定を行います。この場合、解像度にはクリッピング適用後の解像度を設定してください。クリッピングを有効にしている場合は、解像度をクリッピングされた解像度に設定する必要があります。

パラレル映像信号の場合、同期信号の極性を適切に設定する必要があります。本ボードでは、VSYNC, HSYNC, DE(使用する場合のみ)の極性を任意に設定することができます。また、BT.656 形式の埋め込み同期 (Embedded Sync) の信号を入力する場合は、埋め込み同期を有効にする設定を行います。

出力ピクセルフォーマットは、映像信号の入力ピクセルフォーマットに応じて設定します。多くの OS で標準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。RAW フォーマットの場合、UYVY または YUY2 フォーマットとして設定して、キャプチャソフト (NVCap) 側の表示プラグインでグレースケールやカラー表示させることができます。その他の出力ピクセルフォーマットに対応する必要がある場合は基本的にカスタマイズとなりますので、弊社営業までお問い合わせください。

入力信号のバス幅は、[基板上 DIP SW の設定](#) により 8bit-32bit の中から設定します。RGB24 入力の場合、24bit/pixel に対応しています。

2.4. USB 転送帯域に応じたフレームレート自動調整機能

本ボードの USB3.0 転送帯域（理論値）は最大 3 Gbps、USB2.0 HS の転送帯域は 480Mbps ですが、入力信号の帯域はそれ以上のデータレートをサポートしています。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。

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を自動的に調整され、**USB 帯域を超えるスループットの映像信号入力をキャプチャすることができます**。SVMCtl より「Decimation」設定を「Auto」に選択して再起動することで、この機能を有効にすることができます。ピーク帯域が USB 帯域を超える映像信号を入力するときは、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有効になるため、ボードにおけるデータのレイテンシは増加します。USB の出力が間に合わずフレームメモリが一杯になった場合は、新しく入力されたフレームが捨てられます。

2.5. UVC モードの設定手順

前述のように、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。

1. ターゲット側電源電圧（VDDH, VDDL）の設定

ターゲットデバイスの接続前に、VDDL 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。VDDH 電圧はターゲットデバイスに供給する電源電圧なので、デバイスの要求に合わせて設定してください。

VDDL/VDDH はボード上の VR によって切り替えることができます。出荷時は 3.3V に設定されています。

2. DIP SW の設定

ターゲットデバイスの bit 幅に応じて DIP SW を設定する必要があります。設定については「[SW2: DIP スイッチ](#)」を参照してください。出荷時は 8 bit に設定されています。

3. PC からの初期設定

PC から解像度やピクセルフォーマット等の初期設定を行う必要があります。この設定は、弊社ウェブページよりダウンロードできる設定用ソフトウェア「SVMCtl」によって行います。SVMCtl の操作方法については、「SVMCtl ソフトウェアマニュアル」を参照してください。

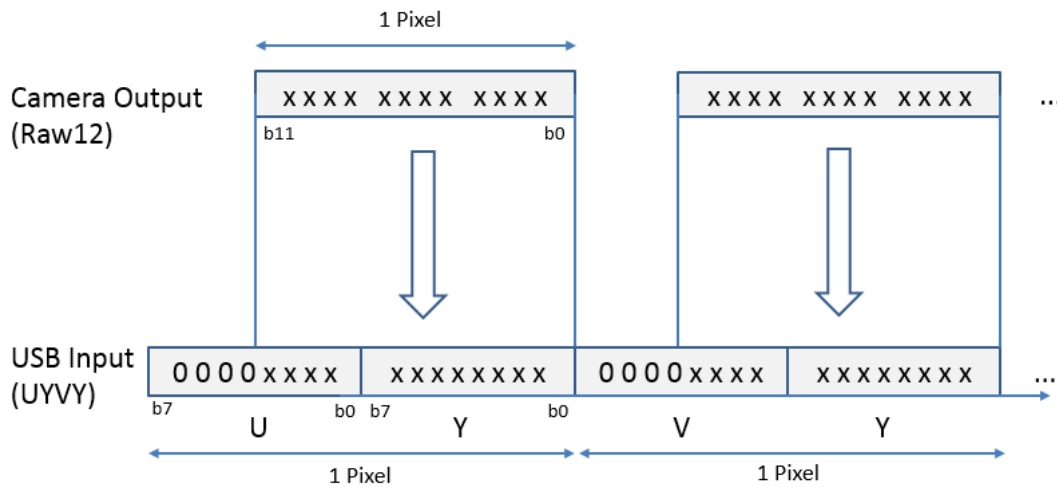
- SVMCtl は適宜アップデートされることがあります。最新バージョンは[弊社 Web ページ](#)よりダウンロードすることができます。
- SVMCtl は Windows (Windows 7 以降) 環境のみサポートしています。
- PC から「SVP-01U」という名前のキャプチャデバイスとして認識されます。
- SVMCtl によりデバイス名を割り振った場合、デバイス名の後ろに ID 番号がカッコ書きで追加されます。

2.6. RAW 入力時の処理について

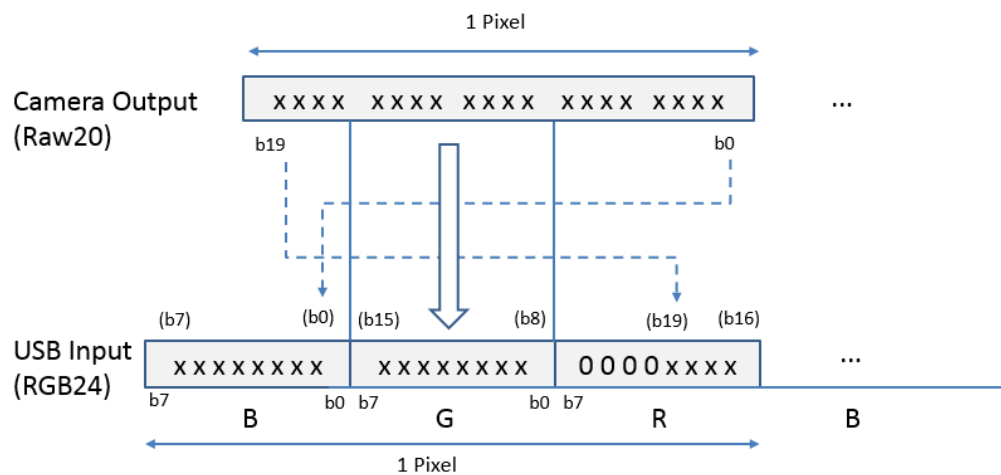
RAW 出力のイメージセンサに関して、SVP-01-UVC モードは RAW8 / RAW10 / RAW12 / RAW16 / RAW20 形式の入力に対応しています。UVC の標準規格では Raw 形式をサポートしていないため、UVC モードでは RAW8 - RAW12 の場合、入力データを 16bit 幅でキャプチャして PC へと出力します。接続されていない bit は不定値になりますので、外部 Pull-down か Pull-up することをお勧めします。

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 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。



ホスト側では RGB24 とみなして取り扱い、上位 bit は 0 をパディングする (ビットレートは 6/5 倍になります)

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」も参照してください。

2.7. FSYNC 出力設定

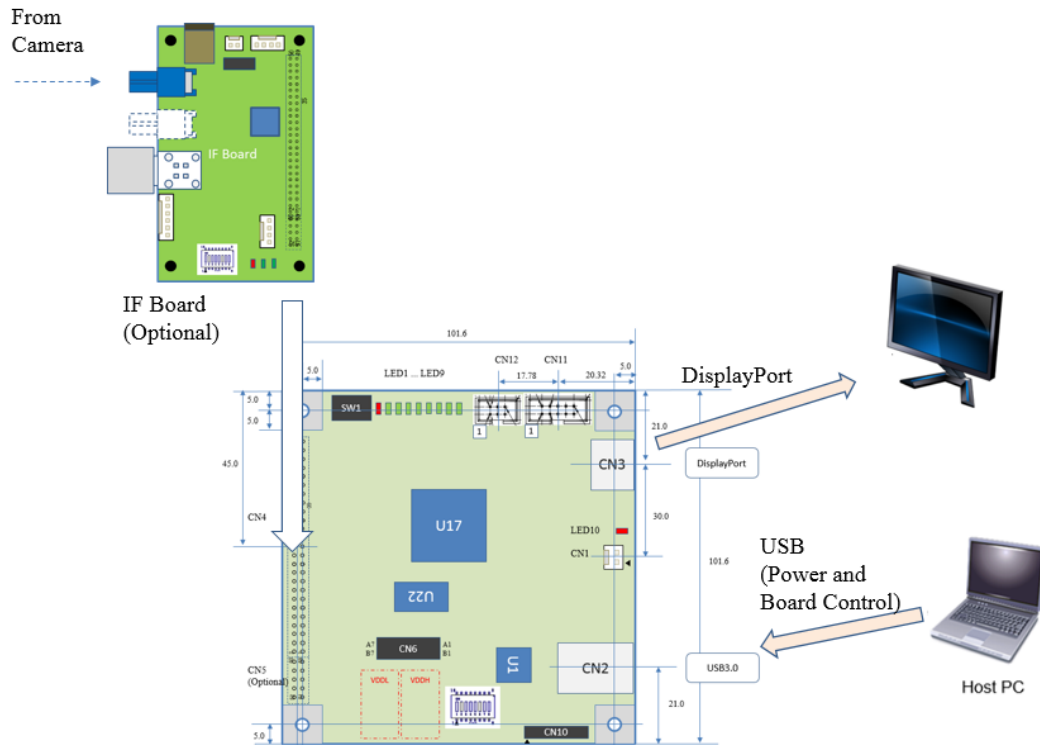
PC のソフトウェア SVMctl の設定によって、P3(GPIO 9)から FSYNC を出力することが可能です。FSYNC の設定方法や仕様に関しては、SVMctl のソフトウェアマニュアルを参照して下さい。

3. DisplayPort モードの動作詳細

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

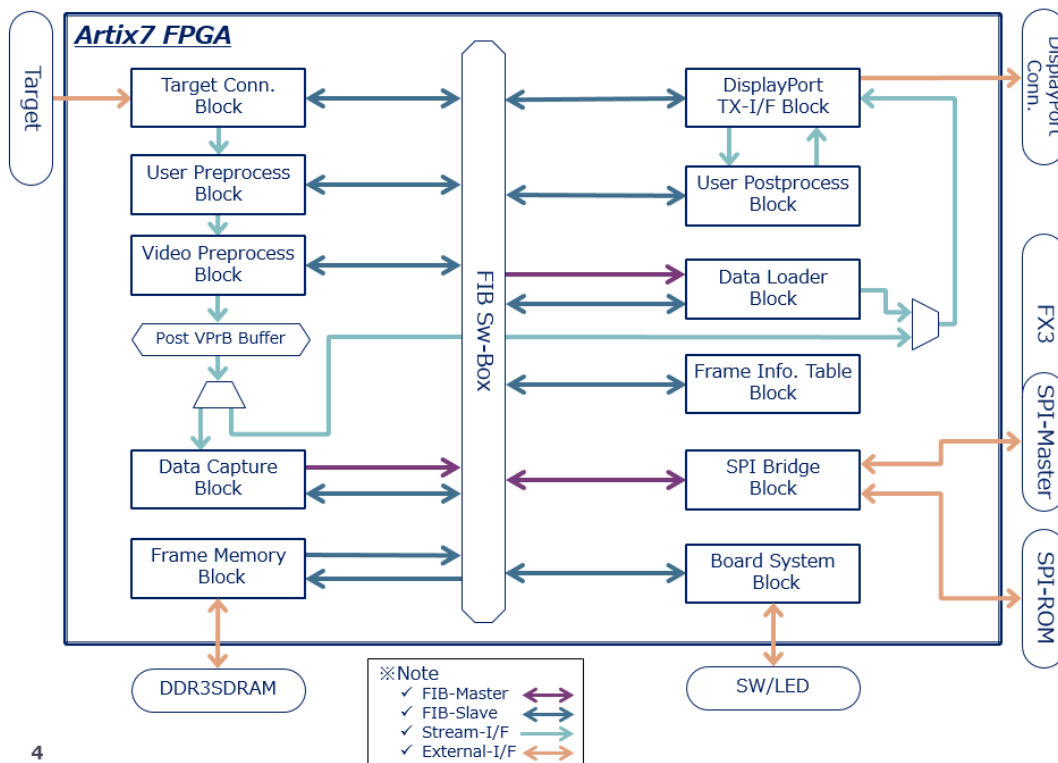
SVP-01 基板の DIP SW を **7: OFF, 8: OFF** の状態で電源を入れることで、DisplayPort モードで起動します。

3.1. DisplayPort モードの接続構成例



- ボードの初期設定や I2C 設定、電源供給は USB コネクタから行います。
- CN1 から +5V を供給して動作することも可能です。この場合は、USB コネクタを接続する必要がありません。
- DisplayPort 出力と USB 出力を同時に使用することはできません。

3.2. DisplayPort モードの FPGA 内部ブロック図



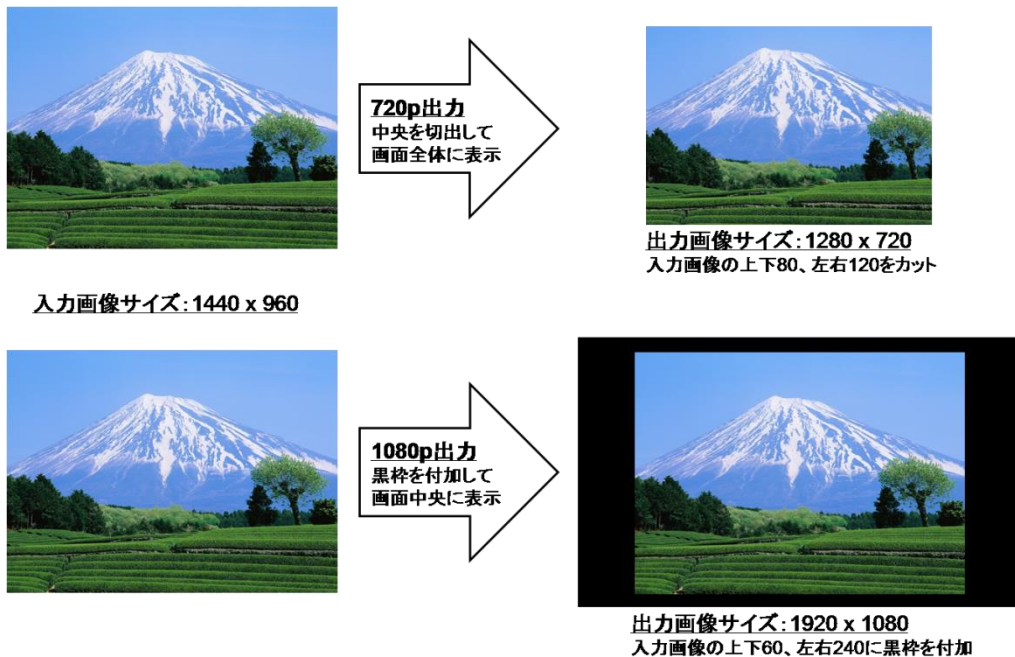
3.3. フォーマットの設定

DisplayPort モードで設定が必要な項目は、解像度、フレームレート、出力ピクセルフォーマット設定と、同期信号の設定です。これらの設定は SVMCtl により、USB コネクタ経由でボードに書き込みを行います。一旦初期設定を行えば、2 回目の起動時以降、設定の必要はありません。

解像度とフレームレートは入力映像に応じて設定を行ってください。入力画像の一部領域のみを出力する場合、クリッピング設定を行います。クリッピングを有効にしている場合は、SVMCtl の解像度設定ををクリッピング適用後の解像度に設定してください。

本基板には画像サイズを拡大縮小して表示する機能はありません。次ページの図のように、入力解像度が出力解像度より大きい場合、入力画像の中央を切り出して表示します。入力解像度が出力解像度よりも小さい場合、周囲に黒枠を付加して出力します。切り出し位置をクリッピング設定により手動で指定することもできます。

平行映像信号の場合、同期信号の極性を適切に設定する必要があります。本ボードでは、VSYNC, HSYNC, DE(使用する場合のみ)の極性を任意に設定することができます。また、BT.656 形式の埋め込み同期 (Embedded Sync) の信号を入力する場合は、埋め込み同期を有効にする設定を行います。



入力信号のバス幅は [基板上 DIP SW の設定](#) により 8bit-32bit の中から設定します。RGB24 入力の場合、24bit/pixel に設定してください。

3.4. RAW 入力時の処理について

SVP-01-UVG ボードに RAW のイメージセンサ信号を入力した場合、DisplayPort モードでは Bayer → Color 変換の機能はありませんが、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ことができます。このとき上位 8bit のみ出力されるため、RAW10 以上の bit 幅 の信号を入力した場合、下位 bit は切り捨てられます。

モノクロ画像として出力するためには、「SVMctl」を使って Bit Shift と Raw Processing 設定をボードに書き込む必要があります。これらを行わない状態では、入力データは YUV 信号として処理されるため、正しく表示されません。

3.5. カスタム解像度

DIP SW の 4 番を ON に設定することで、1920x1080 / 1280x720 以外の出力解像度(カスタム解像度)を選択することができます。

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。SVMctl より タイミングデータ (.svo) をボード上 SPI-ROM に書き込むことで任意タイミング出力モードとして動作します。SPI-ROM 上のタイミングデータが書き込まれていない場合、カスタム解像度出力は無効になります。

カスタム解像度機能を使用する場合、タイミングデータ (.svo) の作成方法についての資料は作成予定ですが、現在用意がありません。お手数おかけしますが、出力解像度、フレームレート、ピクセルクロックをご記入の上、弊社営業までお問合せください。

3.6. 色変換式

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

能です。デフォルト状態では、入出力のスケーリングは行われません。

4. SVP-01-UVC ボードの外形

以下に SVP-01-UVC ボードの外形に関する写真や図を掲載します。

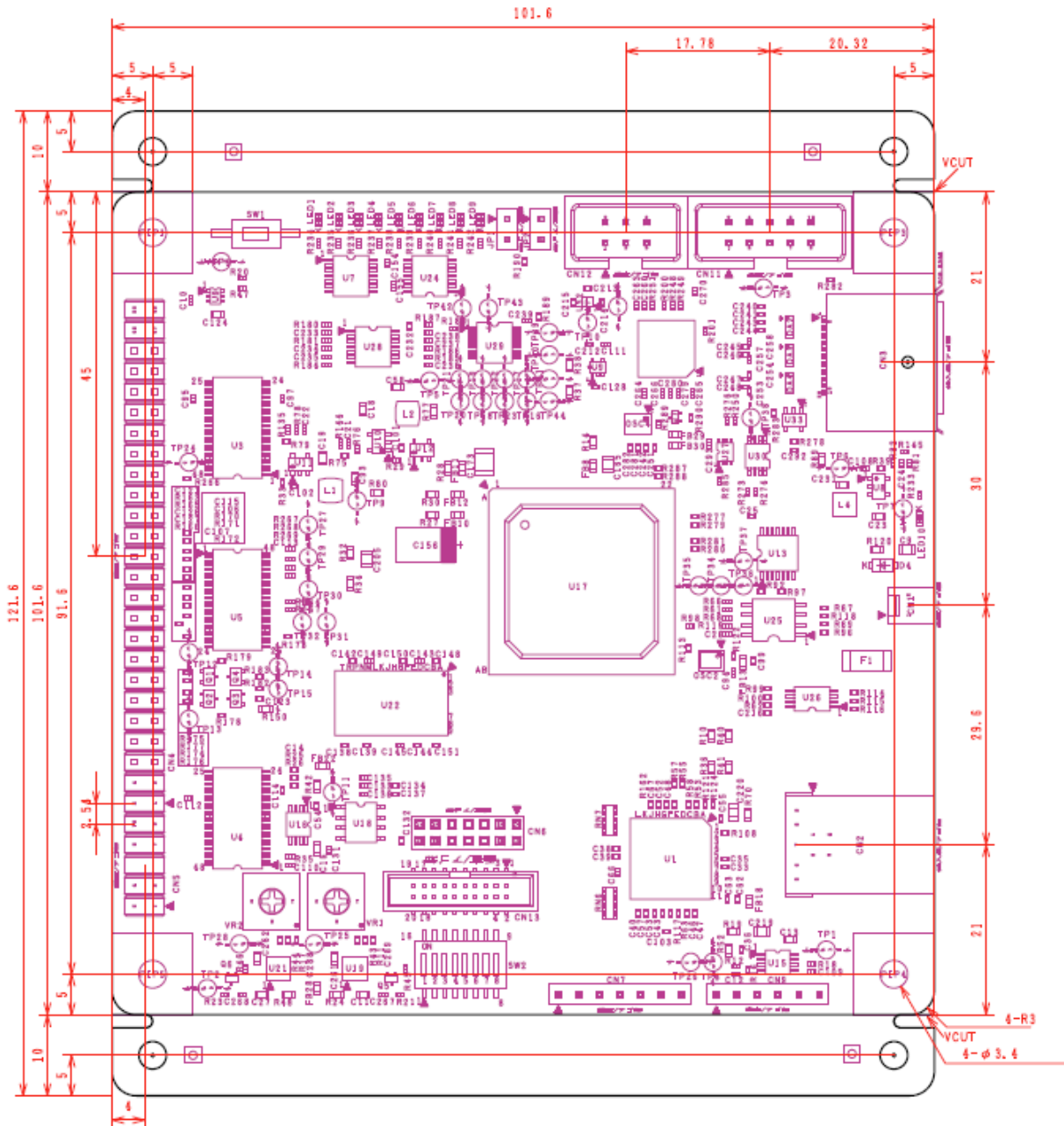
4.1. 外観写真



- ロットによって部品の実装状態が異なることがあります。
- SVP-01-UVC と SVP-01-GEN, SVP-01-VND は共通基板で、書き込まれているファームウェアが異なります。基板の種類は基板裏面のラベルを参照してください。

4.2. 寸法図

上下 10mm は捨て板です。基板には付属しません。



5. 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。

5.1. コネクタ一覧表

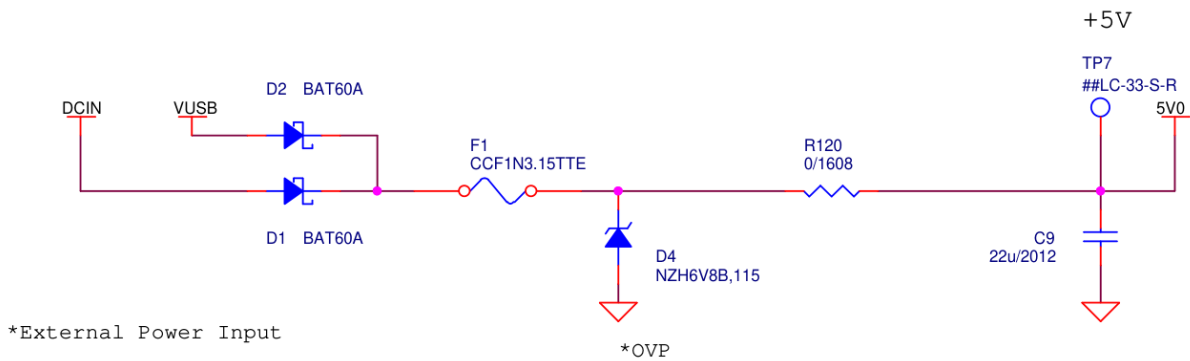
CN#	実装状態	型番	機能
CN1		22-04-1021	サブ電源コネクタ
CN2		1003-024-02000	USB3.0 type-B コネクタ
CN3		0472720001	DisplayPort コネクタ
CN4		PRPC025DAAN-RC	パラレル信号入出力 (1-50P)
CN5	未実装	PRPC005DAAN-RC	パラレル信号入出力(51-60P)
CN6		0877581416	JTAG コネクタ
CN7	未実装	A2-7PA-2.54DSA	(デバッグ用)
CN9	未実装	A2-6PA-2.54DSA	(デバッグ用)
CN10	未実装	A2-6PA-2.54DSA	(デバッグ用)
CN11	未実装	87834-1019	同期配線用コネクタ (5x2)
CN12	未実装	87834-0619	同期配線用コネクタ (3x2)
CN13		3220-20-0300-00	出荷検査用コネクタ

- 実装状態は SVP-01-UVC 標準仕様のもので。
- CN6-CN13 は通常使用しません。
- CN5 は、パラレル信号の bit 幅を拡張するときに使用します。

5.2. 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に使用するための電源コネクタです。

使用コネクタ		22-04-1021: Molex					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
1	+5V	IN	DC5V 電源入力	2	GND	-	電源グランド



- CN1 の電源入力と CN2 の VBUS (VUSB)、CN3 の VBUS (VBUS_2) は、上図のようなダイオード OR で接続されています。
- 入力電圧範囲は 4.75-5.5V です。

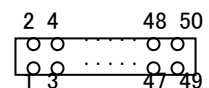
5.3. CN4: ターゲット接続コネクタ A

ターゲットとなるイメージセンサを接続するためのコネクタです。

2.54mm ピッチのピンヘッダです。一般的なピンソケットや IDC ケーブルが接続可能です。

ビット幅 24-32bit のイメージセンサは、CN4, CN5 を組み合わせて使用します。

Top View

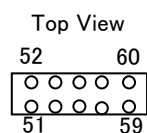


使用コネクタ		PRPC025DAAN-RC					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
1	VDDL	OUT	IO 電圧レベル出力 (1.8-3.3V)	2	GND	-	-
3	P0	IN	汎用入力ポート 0 / Pixel_DATA16	4	GND	-	-
5	P1	IN	汎用入力ポート 1 / DE 入力 (8-16bit) / Pixel_DATA17	6	GND	-	-
7	P2	IN	汎用入力ポート 2 / Pixel_DATA18	8	GND	-	-
9	P3	OUT / IN	FSYNC 出力ポート	10	GND	-	-
11	P4	OUT / IN	汎用出力ポート 1 / DE 入力 (24bit) / Pixel_DATA25	12	HSYNC	IN	水平同期入力
13	VSYNC	IN	垂直同期入力	14	XRST	OUT	リセット信号出力

使用コネクタ		PRPC025DAAN-RC					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
15	VDDH	OUT	ターゲット電源出力 (1.2 - 3.6V まで設定可能)	16	GND	-	-
17	SDA	IO	I2C_DATA	18	GND	-	-
19	SCL	IO	I2C_CLK	20	GND	-	-
21	DCK	IN	Pixel_CLK (ピクセルクロック入力)	22	GND	-	-
23	Y0	IN	Pixel_DATA0	24	GND	-	-
25	Y1	IN	Pixel_DATA1	26	GND	-	-
27	Y2	IN	Pixel_DATA2	28	GND	-	-
29	Y3	IN	Pixel_DATA3	30	GND	-	-
31	Y4	IN	Pixel_DATA4	32	GND	-	-
33	Y5	IN	Pixel_DATA5	34	GND	-	-
35	Y6	IN	Pixel_DATA6	36	GND	-	-
37	Y7	IN	Pixel_DATA7	38	GND	-	-
39	CLKOUT	OUT	ターゲット駆動用クロック	40	GND	-	-
41	Y8	IN	Pixel_DATA8	42	Y9	IN	Pixel_DATA9
43	Y10	IN	Pixel_DATA10	44	Y11	IN	Pixel_DATA11
45	Y12	IN	Pixel_DATA12	46	Y13	IN	Pixel_DATA13
47	Y14	IN	Pixel_DATA14	48	Y15	IN	Pixel_DATA15
49	3V3	OUT	3.3V 出力	50	P5	OUT / IN	汎用出力ポート 2 / Pixel_DATA26

5.4. CN5: ターゲット接続コネクタ B

ターゲットを接続するコネクタです。

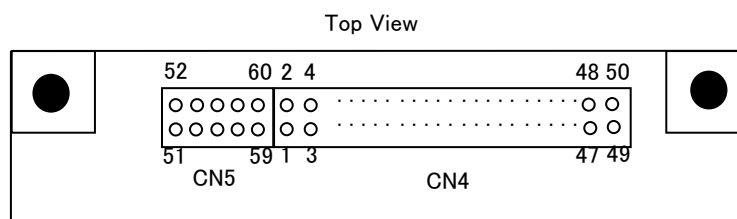


使用コネクタ		PRPC005DAAN-RC					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
51	P6	OUT/ IN	汎用出力ポート 3 / Pixel_DATA27	52	P7	OUT / IN	汎用出力ポート 4 / Pixel_DATA28
53	P8	OUT / IN	汎用出力ポート 5 / Pixel_DATA29	54	P9	OUT / IN	汎用出力ポート 6 / Pixel_DATA30

使用コネクタ		PRPC005DAAN-RC					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
55	P10	OUT / IN	汎用出力ポート 7 / Pixel_DATA31	56	P11	IN	汎用入力ポート 3 / Pixel_DATA19
57	P12	IN	汎用入力ポート 4 / Pixel_DATA20	58	P13	IN	汎用入力ポート 5 / Pixel_DATA21
59	P14	IN	汎用入力ポート 6 / Pixel_DATA22	60	P15	IN	汎用入力ポート 7 / Pixel_DATA23

- CN5 はオプションです。SVP-01-UVC標準版ではピンヘッダは未実装となっています。
- Pixel_DATA[31:24] の入出力方向は、入力 bit 幅設定に応じて変更されます。

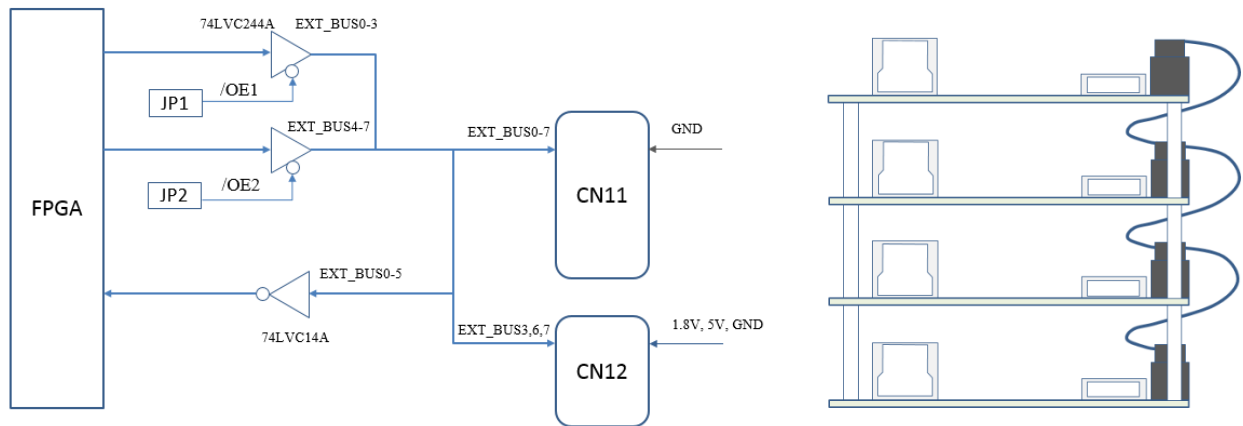
5.5. CN4 と CN5 の位置関係



- ・ CN4 と CN5 を合わせて、60 ピンのピンヘッダとして使用することができます。

5.6. CN11, CN12: 同期配線用コネクタ

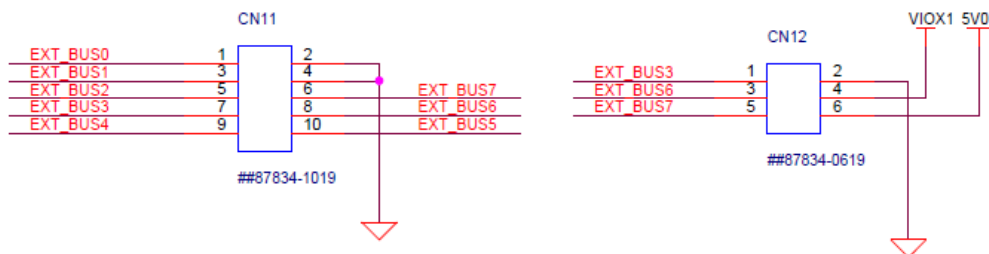
CN11, CN12 はボード間で同期配線を行うためのコネクタで、2.54mm ピッチの IDC コネクタを使用して、ボード間の配線を行うことができます。カスタム機能として、このコネクタを使用して複数の SV シリーズ基板を接続することで、キャプチャの同期やタイムスタンプなどの機能を使用することができます。標準仕様では使用しません(将来の機能追加で対応予定の機能です)。



(ブロック図)

基板上の JP1 を短絡すると、EXT_BUS0-3 信号線は出力となります。JP2 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)



5.7. 入力データ構成表

SVP-01-UVC に YUV 形式や RGB24 形式のイメージセンサを接続する場合、下表に従って結線してください。

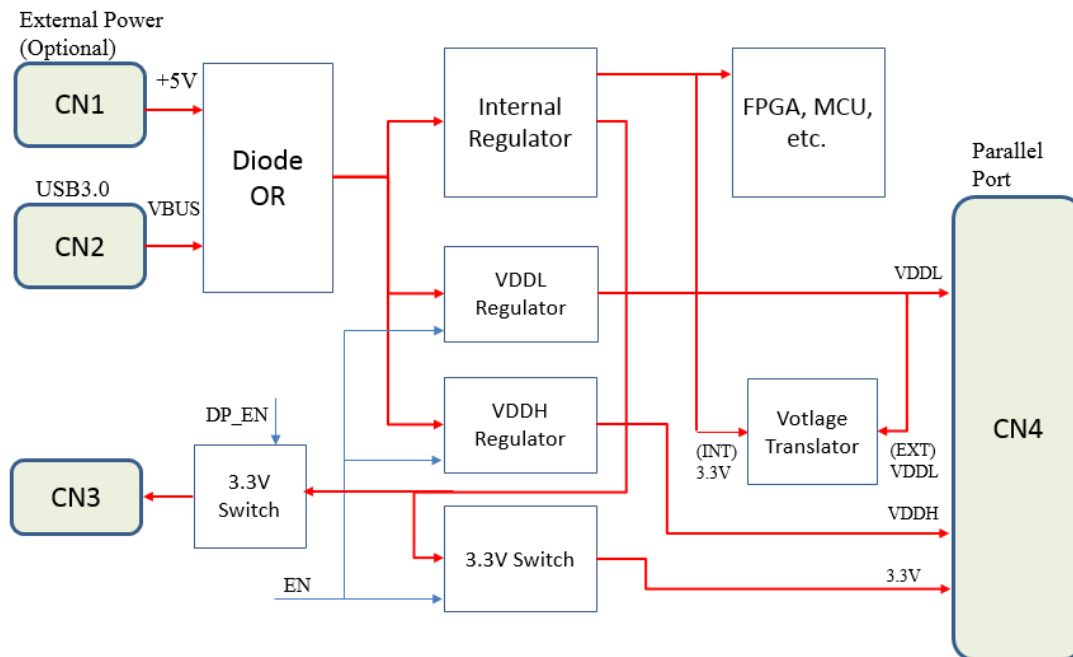
Format	YUV4:2:2			RGB24
	8bit (UYVY/YUY2)	16bit (UYVY)	32bit (UYVY)	
Pixel_DATA [31:24]	-	-	V	-
Pixel_DATA [23:16]	-	-	Y	R
Pixel_DATA [15:8]	-	U, V	U	B
Pixel_DATA [7:0]	Y, U, V	Y	Y	G

- VS, HS, とクロック信号の極性は任意に設定可能です。

6. 各部詳細

6.1. 電源系

SVP-01-UVC 基板の電源系は下記のようになっています。ボード電源は USB 給電もしくは外部 +5V で動作します。基板内部レギュレータの出力の一部は CN4 に接続されており、接続先デバイスも USB 給電で動作することが可能です。



6.2. SW1: プッシュスイッチ

SW1 はリセット出力信号線の制御や、I2C バスに初期設定の送信などの機能を行うためのスイッチです。SW1 の機能は SVMCtl で設定変更することができます。詳細は SVMCtl ソフトウェアマニュアルを参照してください。

6.3. SW2: DIP スイッチ

SVP-01-UVC の各種動作モードを設定するための 8bit のスイッチです。モードによって、下記の設定が可能です。

6.3.1. UVC モード

番号#	項目	OFF 時	ON 時
1	カメラ入力ビット幅設定 1 (#3 = OFF のとき)	8bit x 2 CLK	16bit x 1 CLK (YUV) or 24bit x 1 CLK (RGB)
2	テストパターン出力	通常動作	テストパターン出力
3	カメラ入力ビット幅設定 2	(DIP SW 1 に従う)	32bit x 1/2 CLK
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-

番号#	項目	OFF 時	ON 時
7	動作モード設定 (起動時)	7:ON, 8:OFF: アップデータモード	
8		7:OFF, 8:ON: UVC モード 7:OFF, 8:OFF: DisplayPort モード 7:ON, 8:ON: 予約	

#4, #6 は将来の機能のために予約されています。通常は OFF に設定してください。

6.3.2. DisplayPort モード

番号#	項目	OFF 時	ON 時
1	カメラ入力ビット幅設定 1 (#3 = OFF のとき)	8bit x 2 CLK	16bit x 1 CLK (YUV) or 24bit x 1 CLK (RGB)
2	テストパターン出力	通常動作	テストパターン出力
3	カメラ入力ビット幅設定 2	(DIP SW 1 に従う)	32bit x 1/2 CLK
4	カスタム解像度選択	標準動作 (SW #5,6 で指定の解像度)	カスタム解像度出力 (SVMctl で指定の解像度)
5	モニタ出力フォーマット設定	ON: RGB888 出力 (T.B.D.) OFF: YUV4:2:2 8-bit 出力	
6	モニタ出力解像度設定	ON: 720p (1280x720) OFF: 1080p(1920x1080)	
7	動作モード設定 (起動時)	7:ON, 8:OFF: アップデータモード	
8		7:OFF, 8:ON: UVC モード 7:OFF, 8:OFF: DisplayPort モード 7:ON, 8:ON: 予約	

- #5 RGB 形式の「モニタ出力フォーマット設定」は、将来の機能になります。以下の記述に関しても同様です。

- #5 「モニタ出力フォーマット設定」が ON のとき、映像データはボード上で RGB 形式に変換されて DisplayPort に出力されます。OFF のとき、映像データは YUV 形式で DisplayPort に出力されます。

- 既定の DisplayPort 出力のフレームレートは 60fps です。ただし、カスタム解像度設定がボードに書かれていない場合、DIP SW #4 = ON に設定することで 30fps 出力となります。

- #5 = OFF (YUV4:2:2 出力) は、モニタによって対応していないものがあります。YUV 入力に対応していないモニタが検出された場合は RGB888 で出力しますが、正しい色で出力されない可能性があります。モニタに映像が正しく映らない場合、#5 = ON (RGB 出力) に設定して使用してください。

6.4. LED1-10: 動作状態表示

ボードや FPGA の動作状態を表示する LED です。

LED#	説明
1	点灯時、ターゲットへの電源供給を行っていることを示します。赤色 LED です。
2	点灯時、ターゲットへ供給しているクロックが Lock していることを示します。
3	点灯時、ターゲットからの映像入力に関する同期信号を検出していることを示します。
4	ターゲットからの VSYNC 同期信号を 3 分周した周期で ON/OFF します。入力画像が 30 fps の場合、一秒間に 5 回点滅を繰り返します。
5	(DP モード) <Reserved> (UVC モード) USB 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時に点灯します。 キャプチャソフト (NVCap) のプレビュー開始でリセットされます。
6	<Reserved>
7	<Reserved>
8	(DP モード) <Reserved> (UVC モード) ホスト PC から USB 経由でキャプチャ中に点灯します。
9	(DP モード) DP 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。出力画像が 60fps の場合、1 秒間に 10 回点滅を繰り返します。 (UVC モード) Main ポートの UVC 出力の FV(Frame Valid) パルスを 3 分周した周期で点滅します。
10	点灯時、ボードへ電源供給が行われていることを示します。赤色 LED です。

- 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。
- ボードに書き込まれている I2C 設定を送信中は、LED1-8 が高速で点滅します。
- ボードにライセンスキーが書き込まれていない場合、LED1-8 が低速で順番に点灯する動作になります。
- DisplayPort モード動作時、DisplayPort の接続処理中は、状態に応じて LED1-6 が順番に点灯します。接続処理完了後は元に戻ります。
- ボードが USB エラーなどで停止した場合、全ての LED が同時に低速で点滅します。

6.5. VR1, VR2: VDDH, VDDL 調整用可変抵抗

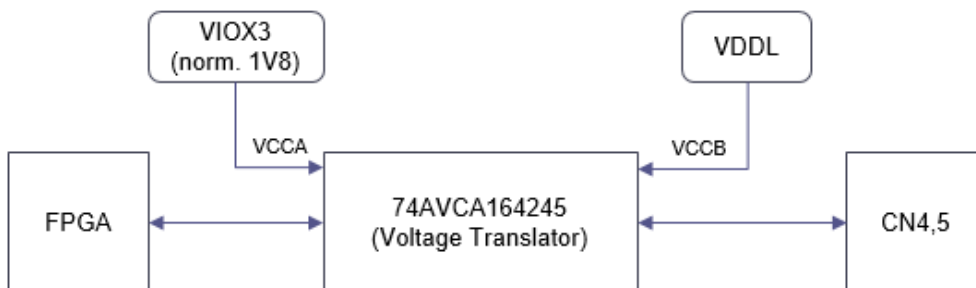
SVP-01-UVC ボードで生成するターゲットデバイス用電源の調整用可変抵抗です。VDDL は 1.8V-3.3V, VDDH は 1.2-3.6V の範囲で調整することができます。

VDDL はトランスレータ IC に接続されており、パラレル映像入力信号や汎用入出力の電圧レベルは VDDL 電圧となります。VDDL はターゲットに合わせて設定する必要があります。

一方、VDDH はコネクタに出力されているだけで、ボード内部では使用していません。ターゲットの供給電源として使用することができません。

出荷時には VDDL、VDDH は 3.3 V に設定されています。使用前にターゲット側の電圧に合わせて調整してください。

6.6. CN4,5 入出力回路概略図



– CN4,CN5 側の各シングルエンド IO ピンの IO 電圧は、VDDL 電圧によって決定されます。

6.7. 動作温度範囲

SVP-01 ボード上の 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。デバイス動作状態では、IC のダイを 0-80°Cの範囲内で動作させるために、周囲温度（動作温度範囲）は UVC モードで 0-42°C、DisplayPort モードで 0-36°Cの環境で動作させてください。これ以上の温度（60°C）でも動作することは確認していますが、動作は保証されません。

上記を超える温度範囲で動作させる場合や、ケースに組み込む場合には、適当なヒートシンクを FPGA に装着するかファンによって冷却することをお勧めします。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とき、同じ方法で算出した動作温度上限は UVC モードで 55°C、DisplayPort モードで 49°Cとなります。（弊社での実測値）

7. 適用バージョン

本仕様書は下記のバージョンに対応しています。

モード	FX3 Version	FPGA Version
アップデートモード	117 以降	0.20 以降
UVC モード	133 以降	1.06 以降
DisplayPort モード	133 以降	1.08 以降
SVMctl	v1.7.8.1 以降	
SVMUpdater	v1.8.0.9 以降	

8. 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. ファーム / FPGA のアップデートは DIP SW (SW2) の #7 = ON, #8 = OFF に設定した状態で、ホスト PC からアップデートソフトウェア (SVMUpdater) を使用して行います。
2. インタフェースボードなどのターゲットの接続および取り外しを行う場合は、SVP-01 ボードの電源を切った状態にして行って下さい。
3. インタフェースボードや DisplayPort にデバイスを接続するとその分の消費電流も必要になるため、本ボードへの電源供給、電流容量に余裕のある電源をご使用ください。
4. 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。
5. 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、記載もれなどお気づきの点がありましたら support@net-vision.co.jp へご連絡ください。
6. **必ず SVP-01-UVC の開発時期 (2022 年 8 月) より後にリリースされた SVMCtl / SVMUpdater ソフトウェアを使用してください (SVMCtl v1.4.7.2 以降, SVMUpdater v1.7.3.0 以降)。** 古いバージョンのソフトウェアを使用して本ボードのアップデートや設定を行うと、ソフトウェアから SVP-01-UVC ボードが認識できないため、正常に動作しないことがあります。