

MIPI CSI-2 映像出力ボード

[SVO-03-MIPI]

ハードウェア仕様書

Rev.2.1

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	2018/03/26	初版（新規作成）	山田
1.1	2018/04/06	出力フォーマット、アップデート方法を追加	山田
1.2	2018/12/10	HDMI 入力に対応	山田
1.3	2019/03/27	目次を訂正	柏木
1.4	2020/01/27	FSYNC 入力ピン割り当てを修正 (標準仕様では GPIO4 固定となっているので、仕様書を実装に合わせる形に修正) 「ボードスペック表」を追加	山田
1.5	2020/06/15	SW2 (DIP スイッチ) の割り当てを修正	山田
1.6	2021/04/09	基板写真、寸法図を差し換え ボードのアップデート方法を変更 CN4 と 注意事項に外部電圧入力時の注意を追加 DIP SW 割り当てを追加 RAW20 の説明図について RGB の並び方を修正	山田
1.7	2022/03/11	DIP SW 割り当ての #1 を削除 ボードの注意事項を修正 GPIO の資料の存在について追記	山田
1.8	2022/06/06	USB モードの DIP SW 割り当ての #1 を追加 基板写真を差し換え	山田
1.9	2022/10/06	GPIO 信号に FSYNC, VSYNC などの出力割り当てを追加	山田
2.0	2023/02/10	「諸元」と「ボードスペック表」の記述を修正	山田
2.1	2023/06/21	対応フォーマットに「RAW8」「RAW16」を追加 「2.4. RAW 出力時の処理について」を修正	山田

目次

1. 概要	1
1.1. SVO-03-MIPI の機能.....	1
1.2. 諸元(USB モード).....	1
1.3. 諸元 (HDMI モード).....	1
1.4. ボードスペック表.....	2
2. USB モードの動作詳細	3
2.1. USB モードの主な機能および特徴.....	3
2.2. USB モードの接続構成.....	4
2.3. 出力フォーマット.....	5
2.3.1. SVO-MIPI の映像出力ブロック.....	6
2.3.2. MIPI 出力タイミング.....	7
2.4. RAW 出力時の処理について.....	8
3. HDMI モードの動作詳細	9
3.1. HDMI モードの主な機能および特徴.....	9
3.2. 出力タイミングデータの用意.....	9
3.3. EDID ファイルの用意.....	9
3.4. データの書き込み手順.....	10
4. SVO-03-MIPI のブロック図	11
4.1. ブロックダイアグラム.....	11
4.2. USB モードでの FPGA 内部ブロック図.....	12
4.3. HDMI モードでの FPGA 内部ブロック図.....	12
5. SVO-03-MIPI ボードの外形	13
5.1. 外観写真.....	13
5.2. 寸法図.....	14
6. コネクタ仕様	15
6.1. CN1: サブ電源コネクタ.....	15
6.2. CN4: ターゲット接続コネクタ.....	15
7. 各部詳細	17
7.1. SW1: プッシュ・スイッチ.....	17
7.2. SW2: DIP スイッチ.....	17
7.3. LED1-9: 動作状態表示.....	18

7.4.	JP1: VDDIO 選択用ジャンパ.....	18
8.	チェック端子.....	18
8.1.	TP27: VDDIO チェック端子(赤).....	18
8.2.	TP3-4,7-11:電圧チェック端子(赤).....	18
8.3.	TP1,2,5,6:GND チェック端子(黒).....	18
9.	ボードのアップデート.....	19
10.	適用バージョン.....	19
11.	注意事項.....	19

1. 概要

本書は、USB 3.0 または HDMI から入力される映像信号を MIPI CSI-2 信号に変換するためのボード「SVO-03-MIPI」のハードウェア仕様書です。SVO-03-MIPI 基板を使用することで、MIPI CSI-2 の入力をもつ機器や IC に対して任意の映像信号を送信することができます。送信する信号のフォーマットは PC から変更できるため、PC から送信する映像信号のタイミングを調整したり、外部信号に同期させて信号出力することが可能です。



1.1. SVO-03-MIPI の機能

コンピュータ上の映像ファイル → MIPI CSI-2 映像信号の変換

HDMI 信号 → MIPI CSI-2 映像信号の変換

1.2. 諸元 (USB モード)

電源: USB バス給電(外部給電も可能) / +5V 0.7A typ.

出力データレート: max. 3.6Gbps [1]

出力規格: MIPI D-PHY / CSI-2 映像信号(1 - 4 レーン)

レーンあたりデータレート: max. 950 Mbps

MIPI クロックレート: 50 - 475 MHz (100Mbps - 950 Mbps)

出力解像度: 最大 4093 x 4093 pixel

出力ピクセルフォーマット: YUV4:2:2, RAW8, RAW10, RAW12, RAW16, RAW20, RGB24

入力: USB3.0 コネクタ

スループット(有効画素データレート): max. 2.4Gbps

入力解像度、フレームレート、ピクセルフォーマット: 出力と同一[2]

[1] USB モードの転送モードには、DRAM 内をループする動作と PC から随時転送する動作があります。後者の場合、出力可能なデータレートは USB 入力のデータレートに依存するため、max. 2.4Gbps に制限されます。

[2] 入力フォーマットが AVI 形式の場合、ファイルヘッダ上のピクセルフォーマットは YUV もしくは RGB24 (DIB) をサポートします。フレームデータの中身を RAW で格納することで、RAW フォーマットの映像出力が可能です。

1.3. 諸元 (HDMI モード)

電源: USB バス給電(外部給電も可能) / +5V 0.7A typ.

出力データレート (内部スループットを含む): max. 2.4Gbps (YUV4:2:2, RAW8-16bit 出力時) / 3.6Gbps (RGB24 出力時)

出力規格: MIPI D-PHY / CSI-2 映像信号(1 - 4 レーン)

レーンあたりデータレート: max. 950Mbps

MIPI クロックレート: 50 - 475 MHz (100Mbps - 950 Mbps)

出力解像度: 最大 4093 x 4093 pixel

出力ピクセルフォーマット: YUV4:2:2, RGB24 (RAW 形式の対応はご相談ください)

入力: HDMI コネクタ(HDMI 1.4)

入力解像度:ピクセルクロック 165MHz を超えない範囲

有効画素データレート: 2.4Gbps (YUV4:2:2) / 3.6Gbps (YUV4:4:4, RGB) 以内

ピクセルフォーマット: YUV4:2:2 8bit または RGB24

1.4. ボードスペック表

項目	内容		備考
映像入力インタフェース	USB3.0 (Windows) HDMI 1.4		HDMI 信号は最大 1080p / 60fps もしくは同程度の帯域 ボード内部バスは 32bit x 150MHz = 4.8Gbps
映像出力インタフェース	MIPI CSI-2 映像信号 FPD-Link III / GMSL / GVIF2 (弊社デシリライザボード接続の場合)		Non-Continuous / Continuous Clock 対応 4 データレーン + 1 クロックレーン
入力解像度	任意 (最大 8190 x 4095 pixel)		データレートは各モードの「諸元」を参照
出力解像度	任意 (最大 8190 x 4095 pixel)		データレートは各モードの「諸元」を参照
同期信号	FS / FE		
MIPI 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	100 - 950 Mbps		
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 IF	I2C	1 系統	SCL 周波数:約 100 kHz I2C マスタとして動作 VDDIO = 1.8,2.5,3.3V
	GPIO	16 bit	1bit ごとに IN / OUT 切り替え可能 VDDIO = 1.8,2.5,3.3V
入力電源	+5V		USB バスパワー / 2 ピンコネクタ のいずれかを使用
出力電源	VDDIO 出力 (1.8V, 2.5V, 3.3V) 3.3V, 1.2V 出力		
その他機能	ブランク領域を含めたピクセルクロック単位の映像出力タイミング設定が可能 FrameSync 信号により複数台のフレーム同期可能 カスタマイズにより Embedded Line, Virtual Channel などに対応可能		Virtual Channel, Embedded Line は個別対応可能
インタフェースコネクタ	60 Pin (QSH-030-01-L-D-A)		
FPGA	Artix-7 (XC7A35T)		

項目	内容	備考
フレームメモリ	256MB (DDR3 SDRAM)	
USB3.0 チップ	Cypress EZ-USB FX3	
HDMI チップ	ADV7612	
外形	101.6 x 101.6 x 25.7 [mm]	縦 x 横 x 高さ
付属ソフトウェア (Windows)	NVFilePlayer (映像出力+映像表示ソフト) SVOGenerator (映像出力ソフト) SVMCtl (I2C コントロール/ ユーティリティ ソフト) SVMUpdater	
対応 Ser/Des ボード例	FPO-953-F GVO-4963-F など	

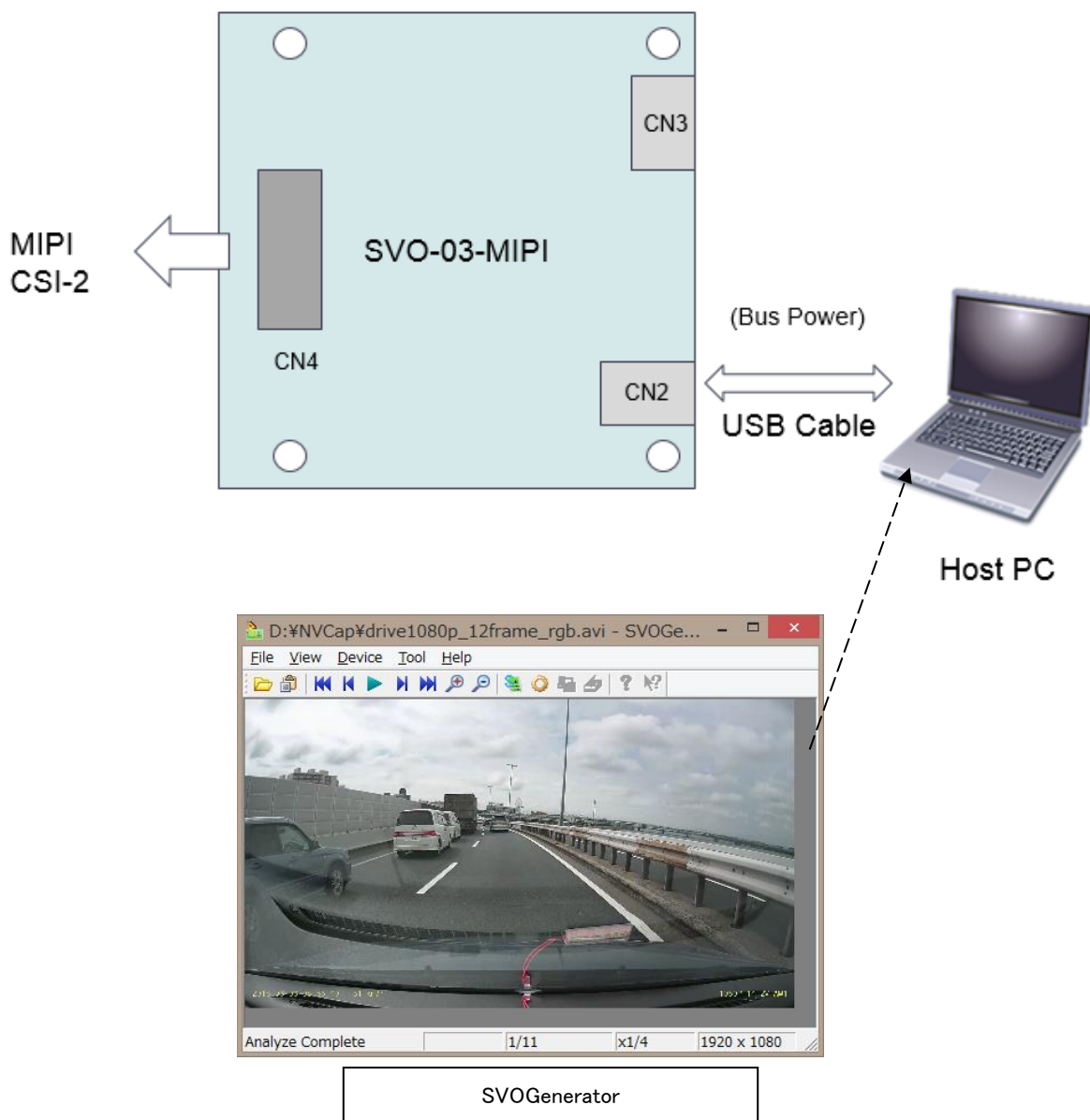
2. USB モードの動作詳細

DIP SW (SW1) の 8 番を ON, 7 番を OFF の状態にセットすることで、USB モードで起動します。本章では、**USB モード (USB 入力, MIPI 出力)**について説明します。

2.1. USB モードの主な機能および特徴

- ・ PC に保存された非圧縮 .avi ファイルもしくは .frm ファイルを MIPI CSI-2 映像信号に変換して出力します。
- ・ Meticom 社の MIPI D-PHY 準拠ブリッジ IC を使用しています。
- ・ 転送は非圧縮で行うので、カメラの画質を損ねることがなく、評価試験やアルゴリズム開発にも最適です。
- ・ Windows OS に対応しています。
- ・ 付属 CD に専用映像出力ソフト(SVOGenerator)を同梱しています。
- ・ 外部信号による出力タイミング同期 (FSYNC) に対応可能です。
- ・ USB3.0 の高速転送により、最大 3.2 Gbps (理論値)の映像データを非圧縮で取り込むことができます。
- ・ ターゲット接続側は、弊社既存の SVM-MIPI 基板と完全にピンコンパチブルですので、同基板でお使いのターゲットをすぐに接続することができます。
- ・ 入力画像フォーマットは標準で YUV および RAW 形式に対応します。他の形式にも対応可能ですが、要相談となります。
- ・ USB3.0 チップは Cypress 社製 EZ-USB FX3 を搭載しています。
- ・ DIP SW の 8 番を ON にセットして起動することで、USB モードとして起動します。

2.2. USB モードの接続構成

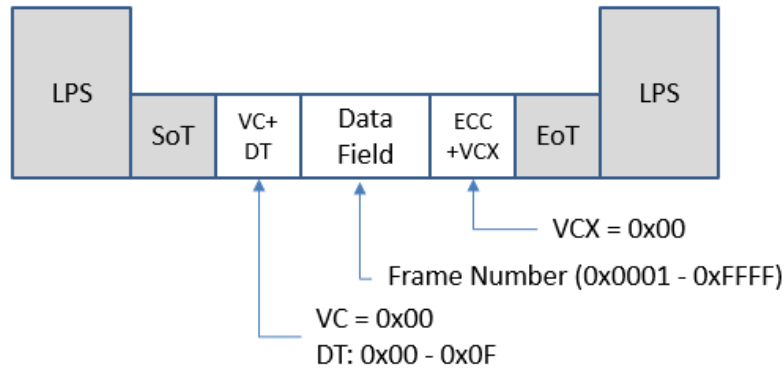


USB モードでは、PC 側ソフト「SVOGenerator」により .avi ファイルなどの映像データを読み込ませて、SVO-03-MIPI ボードに送信します。「SVOGenerator」の操作手順は別資料「SVO-03-MIPI ソフトウェアマニュアル」を参照してください。

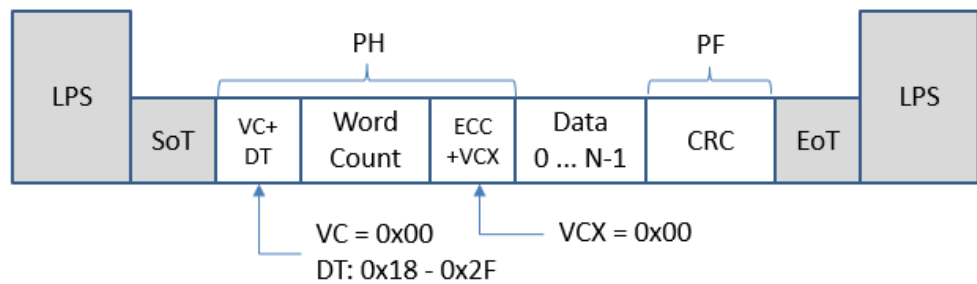
2.3. 出力フォーマット

本ボードの出力する MIPI CSI-2 信号の詳細を下記に示します。なお、カスタム対応として出力フォーマットの変更も可能ですので、お問い合わせください。

Short Packet



Long Packet



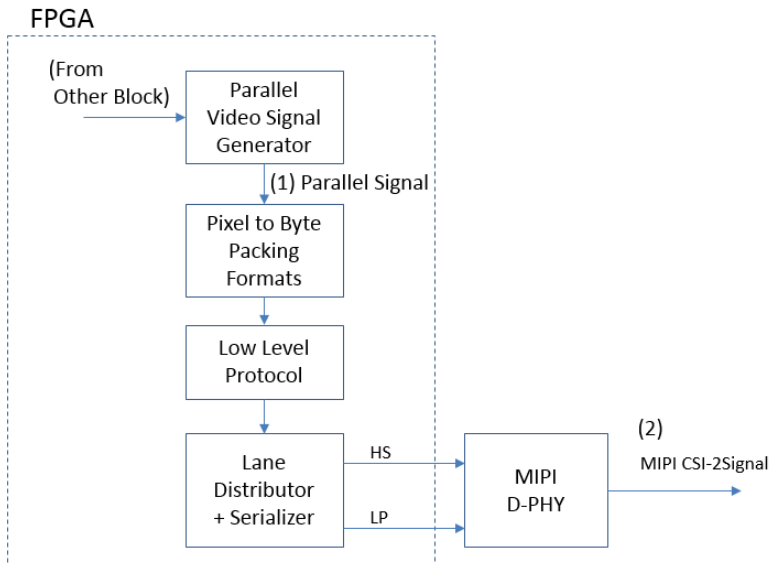
- Virtual Channel (VC) は 0x00 固定です。
- Line Start, Line End の Short Packet 出力はオプションです。

本ボードのサポートするピクセルフォーマットと Data Type を下表に示します。Input AVI Format 列には、SVOGenerator から本ボードを動作させる場合の、入力 AVI ファイルのピクセルフォーマットを示します。

Pixel Format	Data Type (DT)	Input AVI Format (SVOGenerator)
YUV4:2:2 8-bit	0x1E	UYVY, YUY2
RGB24 (RGB888)	0x24	DIB (上下逆転)
RAW10	0x2B	UYVY
RAW12	0x2C	UYVY
RAW20	0x2F	DIB (上下逆転)

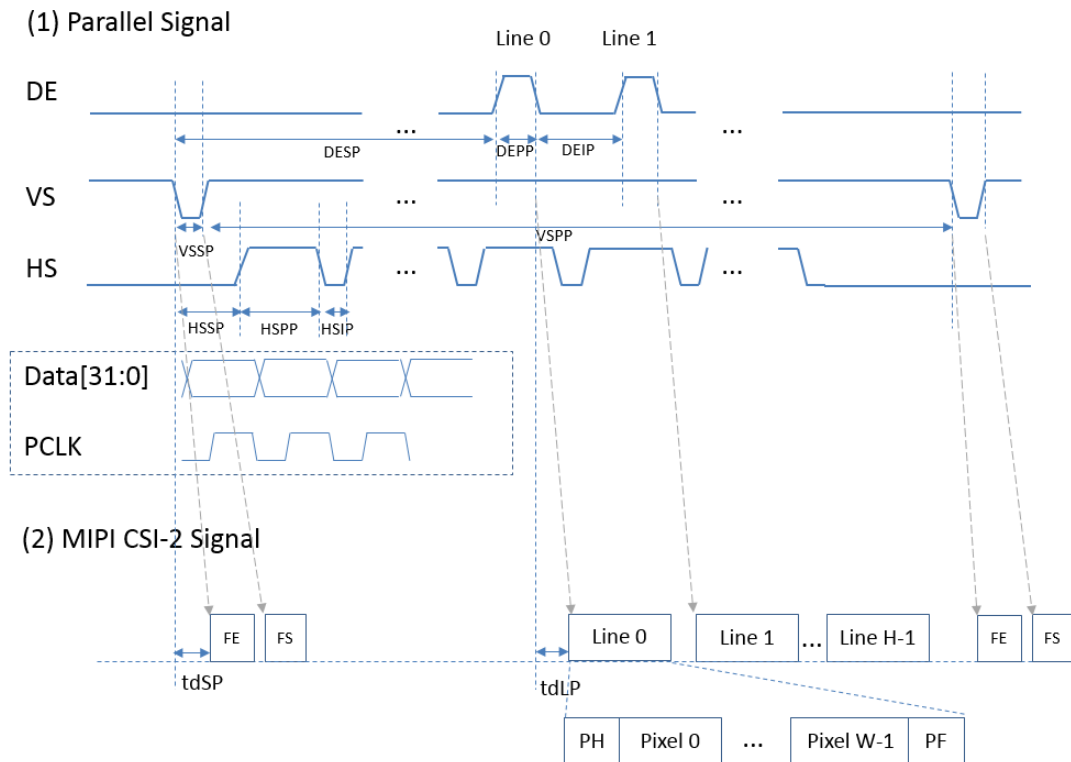
- DIB, RGB の AVI データを読み込ませた場合でも、送信するデータ順は常に AVI ファイルの先頭側が先となります。

2.3.1. SVO-MIPI の映像出力ブロック



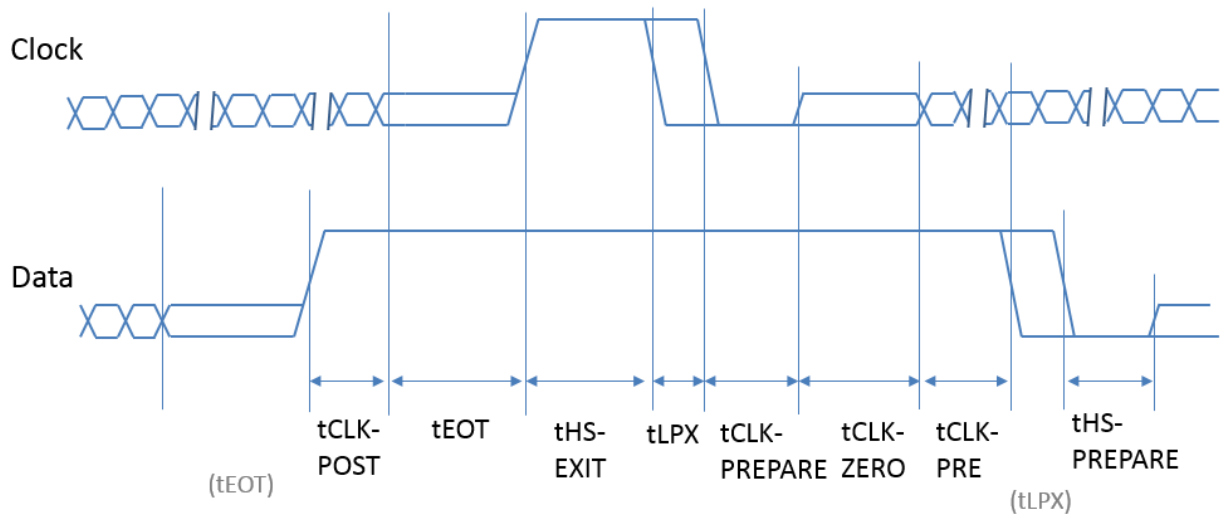
上図のように、SVO-MIPI ボードは FPGA 内部に 2 段の映像出力ブロックを持ちます。1 段目のビデオ信号生成器で 32bit パラレル映像信号を生成し、2 段目の MIPI 信号コンバータでパラレル映像信号からシリアル信号へのシリアライズを行います。シリアル信号は MIPI D-PHY を経由して、MIPI CSI-2 信号としてボード外部に出力されます。

パラレル信号と MIPI CSI-2 信号のタイミングの関係を下図に示します。



Timing	typ	max	Note
tdSP	75 ns		CLK レーンの LP11 - LP01 遷移までの値で規定
tdLP	160 ns		同上; 1080p, 30FPS, UYVY で測定 (データレートに反比例)

2.3.2. MIPI 出力タイミング

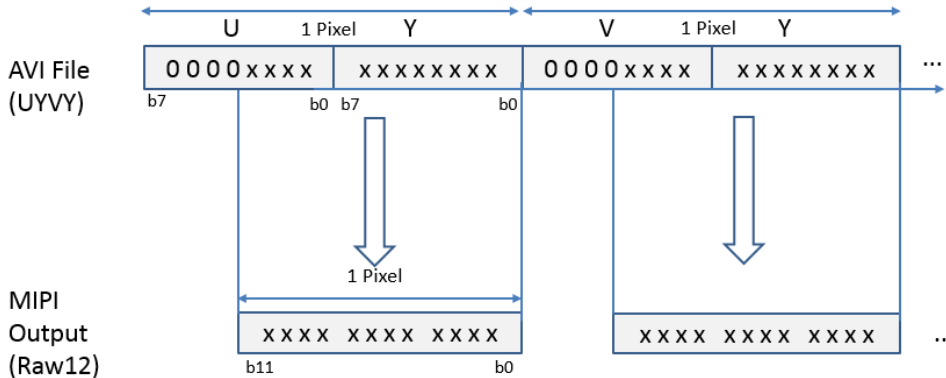


Timing	min	typ	max
$t_{\text{CLK-POST}}$	$60\text{ns} + 52\text{UI}$	210 ns	
t_{EOT}		60 ns	$105\text{ns} + 12\text{UI}$
$t_{\text{HS-EXIT}}$	100 ns		
t_{LPX}	50 ns	87 ns	
$t_{\text{CLK-PREPARE}}$	38 ns	60 ns	95 ns
$t_{\text{CLK-PREPARE}} + t_{\text{CLK-ZERO}}$	300 ns	363 ns	
$t_{\text{CLK-PRE}}$	8UI	118 ns	
$t_{\text{HS-PREPARE}}$	$40\text{ns} + 4\text{UI}$	60 ns	$85\text{ns} + 6\text{UI}$

- typical 値として、800Mbps/lane 出力時の実測値を示します。

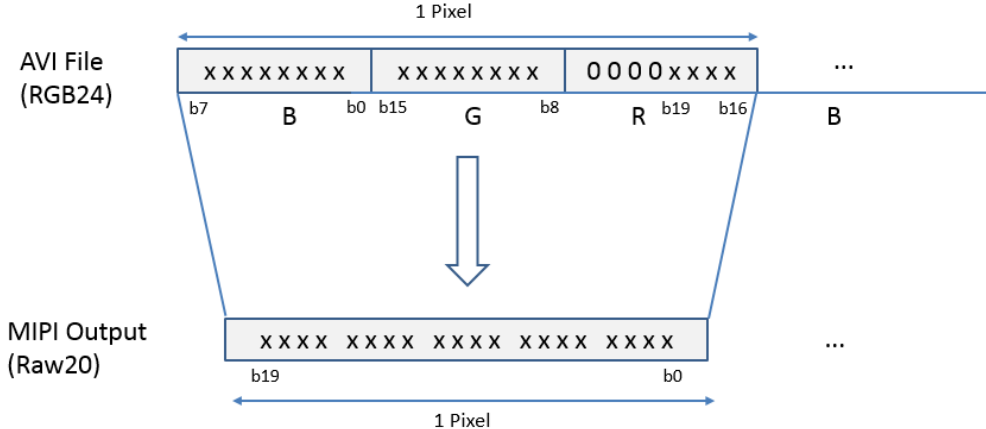
2.4. RAW 出力時の処理について

SVO-03-MIPI は RAW 形式の出力 (RAW 8,10,12,16,20) に対応しています。Windows OS 標準の VFW (Video For Windows) では RAW 形式のビデオをサポートしていないため、USB モードにおいて RAW 形式出力を選択した場合、入力ファイルは SVM-06 等弊社キャプチャボードで保存されるフォーマットをサポートします。すなわち、YUV または RGB フォーマットの入力データの一部に有効データが格納されているものとみなして、MIPI 信号を出力します。データフォーマットの詳細は以下の通りです。



ホスト側では UYVY とみなして取り扱い、上位 bit は無視する
(ビットレートは 4/3 倍になります)

(上図は RAW12 の場合; RAW8,10,16 も同様に 16bit/pixel で格納されます。)



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)

RGB24 および RAW20 出力の場合、入力 AVI ファイルは RGB24 形式をサポートします。SVO-03-MIPI ボードの出力するピクセルの順番は常に AVI ファイル内のバイト配列と同一になります。すなわち RGB24 の AVI ファイルを使用して標準的なカメラをエミュレートする場合、AVI ファイルの各フレームの上下方向について、VFW の RGB24 (左下から右上)とは異なり、左上から右下の順にデータが格納されていなければなりません。換言すると、上下逆転になっている RGB24 フォーマットの AVI ファイルを入力した場合に、ボードの出力信号は左上ピクセルから右下ピクセルの順番で出力されることとなります。

3. HDMI モードの動作詳細

DIP SW (SW1) の 8 番を OFF の状態にセットすることで、HDMI モードで起動します。本章では、**HDMIモード**(HDMI 入力、MIPI 出力)について説明します。

3.1. HDMI モードの主な機能および特徴

- ・ SVO-03-MIPI ボードは HDMI レシーバとして動作します。HDMI コネクタから入力された映像信号を MIPI CSI-2 映像信号に変換して出力します。
- ・ AD 社の HDMI レシーバ IC ADV7612 を使用しています。
- ・ 出力信号タイミングと HDMI 入力の EDID は任意に設定可能です。
- ・ 出力フォーマットやレーン数などの設定は DIP SW ではなく出力タイミングデータ中に格納されます。
- ・ 外部信号による出力タイミング同期 (FSYNC) に対応可能です。
- ・ 付属 CD に設定用ユーティリティソフト (SVOctl) を同梱しています。
- ・ 設定内容はボード上 Flash ROM に書き込まれるので、+5V 電源さえあればスタンドアロンで動作させることが可能です。
- ・ 入力画像フォーマットは標準で YUV(4:2:2 8bit) および RGB(24bit) 形式に対応します。他の形式にも対応可能ですが、要相談となります。

3.2. 出力タイミングデータの用意

HDMI モードで動作させるためには、出力タイミングデータと EDID ファイルを SVO-03-MIPI ボードに書き込むことが必要です。

出力タイミングデータは PC ソフト SVOGenerator で生成します。**USB モード(DIP SW #7=OFF, #8 = ON)で起動した上で SVOGenerator を起動して、通常の手順で「Device Setting」画面を呼び出し、USB モードと同様にタイミングパラメータの設定を行った後、「SAVE SET」ボタンにより .svo ファイルを書き出してください。**

もしくは、「TimingGenMIPI.exe」を使用することでも .svo ファイルの作成が可能です。「TimingGenMIPI.exe」を使用する場合、.svo ファイルの作成時に SVO-03-MIPI ボードの接続は不要です。

「SVOGenerator」の詳しい操作手順は別資料「SVO-03-MIPI ソフトウェアマニュアル」を参照してください。

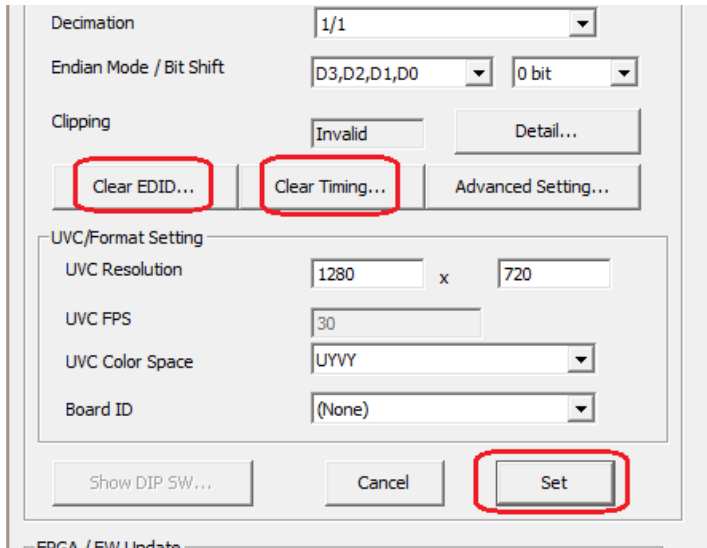
3.3. EDID ファイルの用意

SVO-03-MIPI ボードは HDMI レシーバとして動作します。レシーバが対応する解像度やタイミングを HDMI トランスミッタに通知するために、EDID (Extended Display Identification Data) の設定が必要です。通常は、MIPI 出力解像度と同じ解像度になるように EDID を設定する必要があります。

EDID ファイルは Extended-EDID を含む 256 バイト、もしくは含まない 128 バイトのバイナリファイルを用意する必要があります。汎用の EDID エディタにより生成してください。

3.4. データの書き込み手順

書き出した .svo ファイルと EDID ファイルは SVOctl により書き込みます。**HDMI モード (DIP SW #7,#8 = OFF) で起動した上で SVOctl を起動して、「SVM Setting...」ボタンをクリックして Setting 画面を呼び出します。**



ボードにすでに出力タイミングデータが書き込まれている場合、「Clear Timing...」ボタンが表示されるので、クリックしてデータをクリアしてください。出力タイミングデータがクリアされている場合、「Update Timing...」ボタンが表示されるので、クリックして SVOGenerator により出力された .svo ファイルを選択してください。

EDID ファイルも同様に、「Clear EDID...」ボタンでクリア、「Update EDID...」ボタンで書き込むデータをセットします。

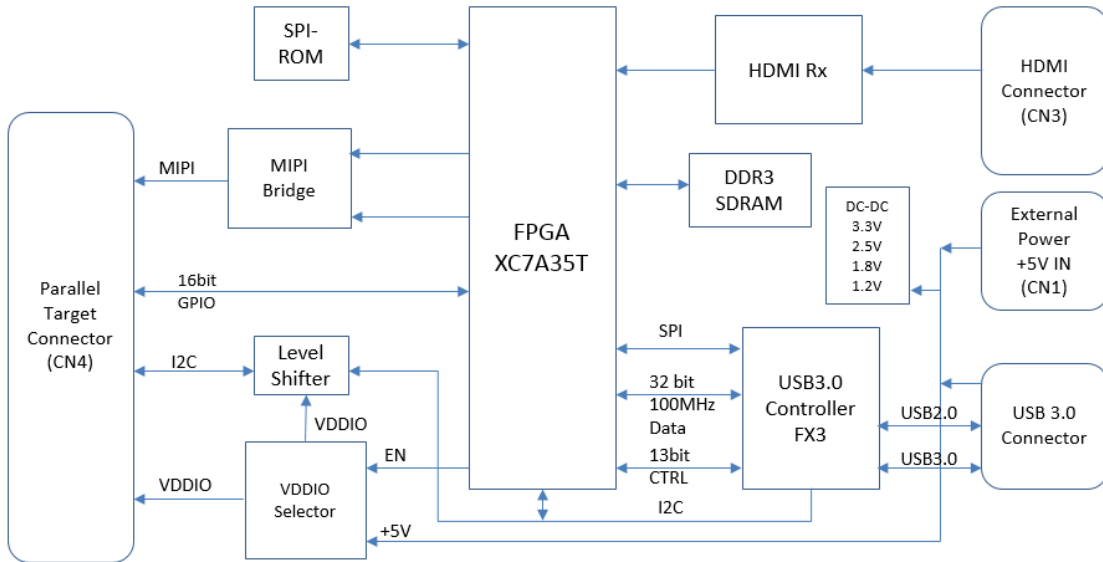
終了後、「Set」ボタンをクリックすることで SVO-03-MIPI ボード上 SPI-ROM にデータが書き込まれます。ボード再起動後より設定データが反映されます。

4. SVO-03-MIPI のブロック図

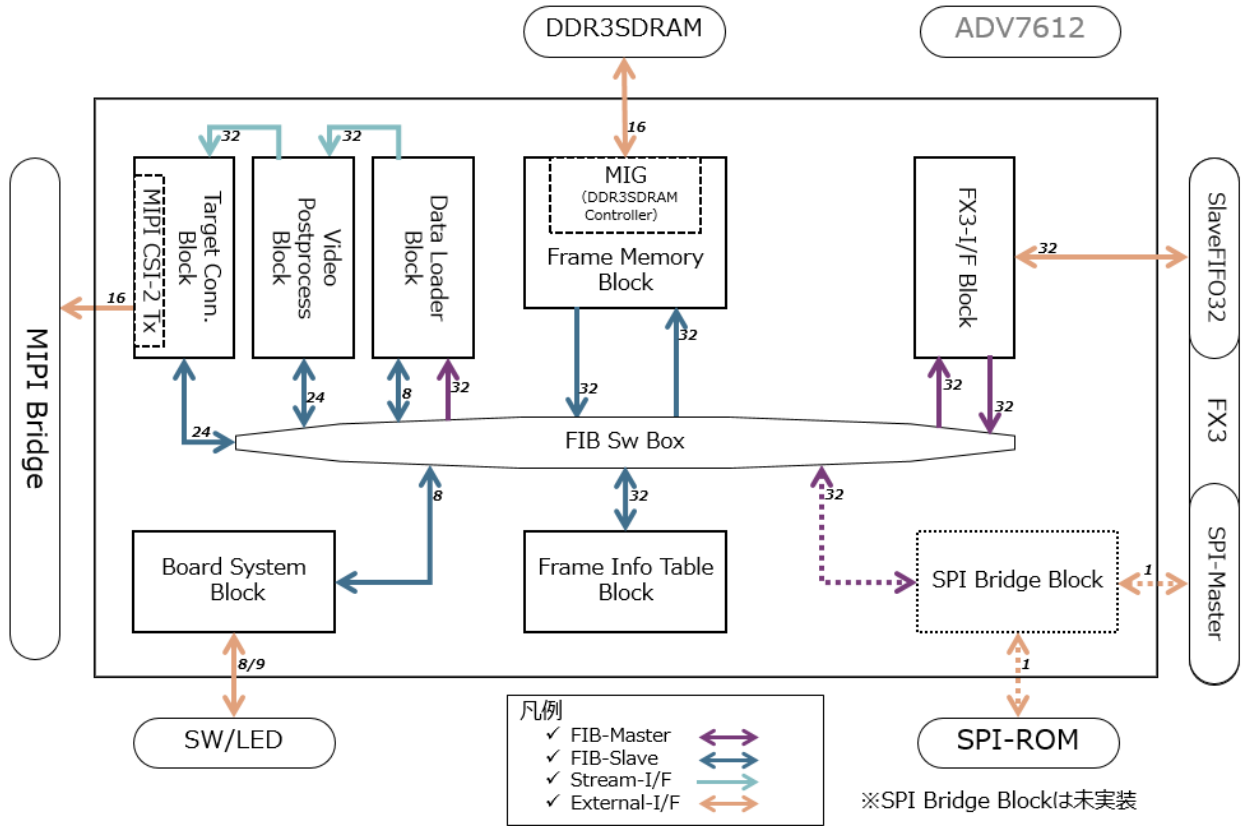
以下に SVO-03-MIPI ボードの概略ブロック図を示します。

4.1. ブロックダイアグラム

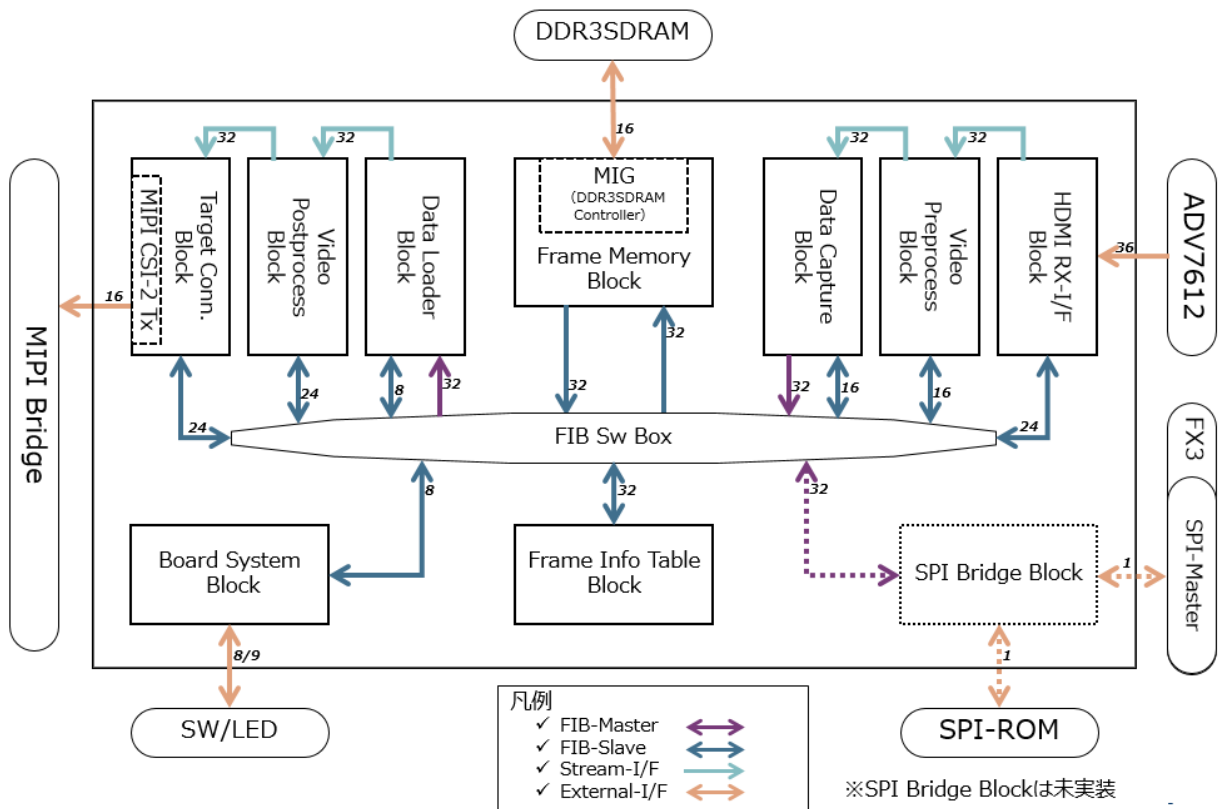
SVO-03-MIPI Block Diagram



4.2. USB モードでの FPGA 内部ブロック図



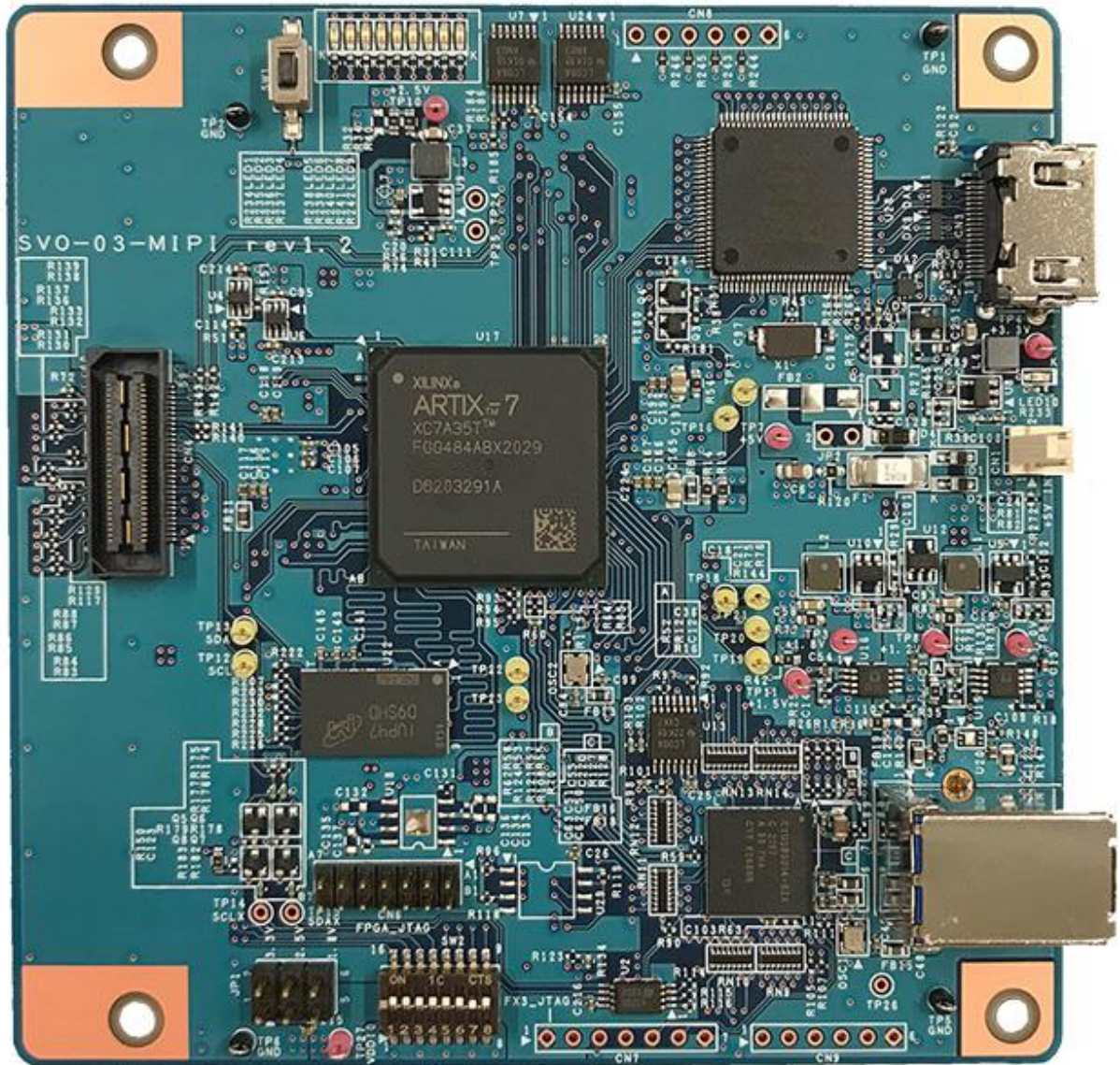
4.3. HDMI モードでの FPGA 内部ブロック図



5. SVO-03-MIPI ボードの外形

以下に SVO-03-MIPI ボードの外形に関する写真や図を掲載します。

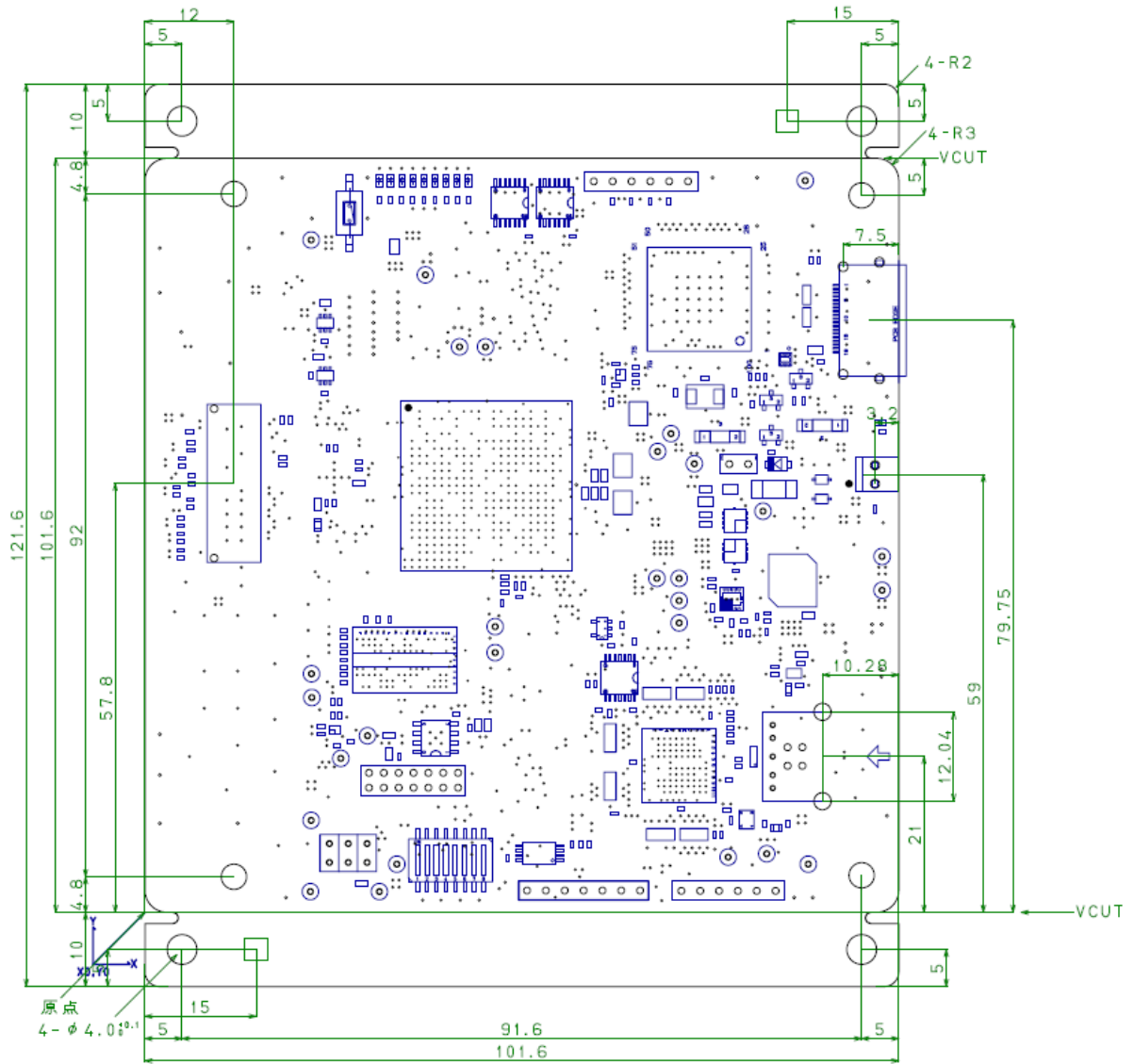
5.1. 基板写真



- リビジョンによって部品が異なります。

5.2. 寸法図

以下に SVO-03-MIPI 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 VCUT までの 10mm の部分は含まれず、縦方向のサイズは他の弊社 SV シリーズ基板同様に 101.6[mm]となっています。



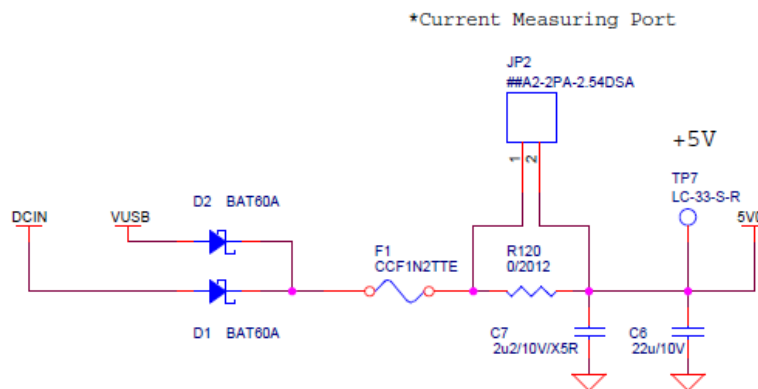
6. コネクタ仕様

本章では、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 バスパワー経由で給電し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

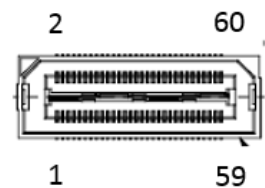


*External Power Input

-CN1 からの +5V (DCIN) と USB コネクタからの+5V (VUSB) は上記回路図のようにダイオード OR で接続されており、ボード内部電源 (5V0) として使用されます。

6.2. CN4: ターゲット接続コネクタ

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。



使用コネクタ		QSH-030-01-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	OUT	MIPI レーン 1 出力 -	2	GPIO0	IO	
3	D1_P	OUT	MIPI レーン 1 出力 +	4	GPIO1	IO	
5	GND	-		6	GND	-	
7	D3_N	OUT	MIPI レーン 3 出力 -	8	GPIO2	IO	
9	D3_P	OUT	MIPI レーン 3 出力 +	10	GPIO3	IO	
11	GND	-		12	GND	-	

使用コネクタ		QSH-030-01-L-D-A: SAMTEC					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
13	CLK_N	OUT	MIPI クロック 出力 -	14	GPIO4	IO	Trigger 信号入力/ FSYNC 信号入力として使用可能
15	CLK_P	OUT	MIPI クロック 出力 +	16	GPIO5	IO	
17	GND	-		18	GND	-	
19	D2_N	OUT	MIPI レーン 2 出力 -	20	GPIO6	IO	
21	D2_P	OUT	MIPI レーン 2 出力 +	22	GPIO7	IO	
23	GND	-		24	GND	-	
25	D4_N	OUT	MIPI レーン 4 出力 -	26	GPIO8	IO	FSYNC 出力として使用可能 (USB モードのみ)
27	D4_P	OUT	MIPI レーン 4 出力 +	28	GPIO9	IO	
29	GND	-		30	GND	-	
31	SCL	OUT	I2C SCL 信号線	32	GPIO10	IO	
33	SDA	IO	I2C SDA 信号線	34	GPIO11	IO	
35	GND	-		36	GND	-	
37	GND	-		38	GND	-	
39	GND	-		40	GND	-	
41	GND	-		42	GND	-	
43	VSYNC	OUT	VSYNC 出力 (Reserved)	44	GPIO12	IO	VSYNC 出力として使用可能 (USB モードのみ)
45	HSYNC	OUT	HSYNC 出力 (Reserved)	46	GPIO13	IO	HSYNC 出力として使用可能 (USB モードのみ)
47	GND	-		48	GND	-	
49	CK	OUT	クロック出力 (Reserved)	50	GPIO14	IO	
51	RST	OUT	リセット出力 (リセット時 L 出力)	52	GPIO15	IO	DCK 出力として使用可能 (USB モードのみ)
53	GND	-		54	GND	-	
55	VDDIO	POW	IO 電源出力	56	1V2	POW	1.2V 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	-	

- HSYNC, VSYNC, CK 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。(Hi-Z)

- 1.2V, 3.3V は 150mA 程度まで出力可能です。

-各シングルエンド信号ピンの IO 電圧は ジャンパ JP1 によって決定されます。外部から電圧を入力する場合は、VDDIO 電圧を超えないように注意してください。また、故障に繋がりますので、SVO-03-MIPI のボード電源を入れていないときは外部から電圧を入力しないでください。

- SCL, SDA は SVO-03-MIPI 内部の I2C バスより、レベル変換 IC 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」の資料を参照してください。

7. 各部詳細

7.1. SW1: プッシュ・スイッチ

現在機能は未割り当てです。

7.2. SW2: DIP スイッチ

SVO-03-MIPI 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。

(USB モード時)

番号#	項目	OFF 時	ON 時
1	ボード番号 b3		
2	(予約)	通常動作	
3	(予約)	通常動作	
4	ボード番号 b0		
5	ボード番号 b1		
6	ボード番号 b2		
7	アップデートモード設定	通常動作	アップデートモード動作 (DIP SW #8: OFF)
8	USB モード、HDMI モード切り替え設定 (起動時)	HDMI モードで起動	USB モードで起動

- SW #1, 6-4 (ボード番号 b3-b0) は、SVOGenerator から認識されるボード番号を指定します。

(HDMI モード時)

番号#	項目	OFF 時	ON 時
1	(予約)	通常動作	
2	外部同期モード指定	通常動作 (フリーラン)	外部同期有効
3	(予約)	通常動作	
4	(予約)	通常動作	
5	(予約)	通常動作	
6	(予約)	通常動作	
7	アップデートモード設定	通常動作	アップデートモード動作 (DIP SW #8: OFF)
8	USB モード、HDMI モード切り替え設定 (起動時)	HDMI モードで起動	USB モードで起動

- 出力フォーマットは PC より設定されたタイミングデータに含まれます。

- 外部同期機能はタイミングデータで外部同期が設定されており、DIP SW #2 = ON のとき有効になります。

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。

LED#	説明
1	点灯時、ターゲットへの VDDIO 電源の供給中であることを示します。
2	CLK+レーンの LP 状態変化が検出されたときに点灯します。
3	D0+ レーンの LP 状態変化が検出されたときに点灯します。
4	MIPI 出力ブロックでオーバーフローが発生している場合に点灯します。
5	パラレル信号生成ブロックのピクセルクロックがロックしている場合に点灯します。
6	MIPI 信号生成ブロックのクロックがロックしている場合に点灯します。
7	内部の統合ビデオ同期信号ソースが駆動中である場合に、V-Sync 同期信号を 3 分周した周期で ON/OFF します。
8	フレームメモリに格納済みの画像をターゲットへ出力するためにロードしている場合に点灯します。本 LED の点灯状態が、必ずしもターゲットへの画像出力を示すわけではありません。
9	(USB モード) 常に消灯します。 (HDMI モード) HDMI レシーバからの V-Sync 同期信号を 3 分周した周期で ON/OFF します。

7.4. JP1: VDDIO 選択用ジャンパ

SVO-03-MIPI ボードで生成するターゲットデバイスの 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、CN3 に出力された VDDIO には 150mA 程度の電流を出力することができます。

VDDIO は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。

出荷時は 3.3V に設定しています。

8. チェック端子

8.1. TP27: VDDIO チェック端子 (赤)

VDDIO の電圧確認に使用するチェック端子です。

8.2. TP3-4,7-11:電圧チェック端子 (赤)

SVO-03-MIPI 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。通常の使用では、チェックする必要はありません。また、外部モジュールへの電源供給のために、このチェック端子から電源を取り出すことはやめてください。

8.3. TP1,2,5,6:GND チェック端子 (黒)

GND 端子として使用してください。

9. ボードのアップデート

ボードのファームウェアのアップデートは「SVMUpdater」ソフトウェアによって行います。詳細は「SVMUpdater ソフトウェアマニュアル」を参照してください。

10. 適用バージョン

モード	FX3 Version	FPGA Version
USB モード	100	0.57
HDMI モード	116	0.77

11. 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. ターゲットの接続および取り外しを行う場合は、SVO-03-MIPI ボードの電源を必ず“OFF”の状態にして行って下さい。
2. 出力画像サイズ、フレームレート等の各設定に関して、全ての HDMI 機器からの画像受信を保証するものではありません。モニタによって出力可能な形式が異なり、サポートされない出力形式では何も受信されないことがあります。
3. 本ボードへの電源供給に関しては、電流容量に十分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。
6. 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 sv-support@net-vision.co.jp へご連絡ください。
7. アップデート時は、必ず CD-ROM に付属のバージョン以降の SVMUpdater または SVOUpdater (アップデート用ソフト)を使用してください。
8. コネクタ CN4 の各信号線に外部から信号を入力する場合は、電圧が SVO-03-MIPI ボードの VDDIO 電圧を超えないように注意してください。故障に繋がりますので、SVO-03-MIPI のボード電源を入れていないときは外部から電圧を入力しないでください。
9. 本書の内容は予告なく仕様が変更される可能性があります。