

MIPI DSI 映像出力ボード

[SVO-06 DSI]

ハードウェア仕様書

Rev.1.4

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	2024/05/27	新規作成	木村
1.1	2024/06/14	注意事項にソフトウェアのバージョンを記載	木村
1.2	2024/06/25	各ページの説明文を修正	木村
1.3	2025/02/12	項目5.2. 信号名の記載間違いを修正	木村
1.4	2026/06/12	レーン当たりデータレートのパラメータを修正	木村

目次

1.	概要	4
1.1.	SVO-06 DSI の機能.....	4
1.2.	諸元 (USB モード).....	4
1.3.	ボードスペック表.....	5
2.	USB モードの動作詳細	6
2.1.	USB モードの主な機能、特徴.....	6
2.2.	USB モードの接続構成	7
2.3.	出力フォーマット.....	7
2.4.	MIPI 出力タイミング	9
3.	SVO-06 のブロック図	9
3.1.	ブロックダイアグラム	10
4.	SVO-06 ボードの外形.....	10
4.1.	外観写真	11
4.2.	寸法図	12
4.3.	接続先基板の寸法制約	13
5.	コネクタ仕様	14
5.1.	CN1: サブ電源コネクタ.....	14
5.2.	CN4: ターゲット接続コネクタ	15
6.	各部詳細.....	17
6.1.	SW1: プッシュスイッチ	17
6.2.	SW2: DIP スイッチ	17
6.3.	LED1-9: 動作状態表示	18
6.4.	JP1: VDDIO 選択用ジャンパ.....	18
6.5.	JP3: コンフィギュレーション設定用ジャンパ.....	18
6.6.	動作保証範囲	18
7.	チェック端子	18
7.1.	TP4: VDDIO チェック端子 (赤)	18
7.2.	TP1, 3, 5, 6: 電圧チェック端子 (赤)	19
7.3.	TP7-10: GND チェック端子 (黒).....	19
8.	ボードのアップデート	19

9. 適用バージョン.....19

10. 注意事項.....19

11. Appendix.....19

11.1. CN2: USB3.0 コネクタ..... 19

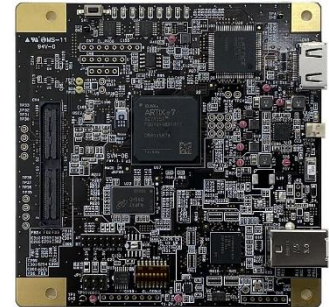
11.2. CN6: FPGA-JTAG コネクタ..... 20

1. 概要

本書は、USB 3.0 経由で入力される映像信号を MIPI DSI 映像信号に変換するためのボード「SVO-06 DSI」のハードウェア仕様書です。SVO-06 DSIを使用することで MIPI DSI 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。

送信する映像信号のフォーマットや出力タイミングを PC から調整することが可能です。

本ボードは基板上の DIP SW(SW2) の状態によって、「USB モード」と「アップデータモード」の指定した動作モードで起動します。



1.1. SVO-06 DSI の機能

USB モード: コンピュータ上の映像ファイル → MIPI DSI 映像信号 の変換

アップデータモード: ボード FW のアップデート

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.
- ・ 出力規格: MIPI DSI 映像信号 (4 データレーン + 1 クロックレーン)
 - Non-burst with Sync Events 及び Non-burst with Sync Pulses 対応
 - 主な非対応項目: Single Transmission / Blanking Packet / EoTP /
 - LP Mode での通信 / Bi-directional LP Mode
 - レーン当たりデータレート: 600 ~ 1500 Mbps
 - 有効画素データレート: max. 6.0 Gbps
 - MIPI クロック周波数: 300 ~ 750 MHz
 - MIPI データレーン 2 レーン / 4 レーン 対応
- ・ 出力解像度: 最大 (Width x Height) pixel
 - Width = 8190
 - Height = 4095
- ・ 出力ピクセルフォーマット: 16-bit YCbCr 4:2:2 Format, 24-bit RGB 8-8-8 Format
- ・ 入力: USB 3.0
- ・ 入力スループレート(USB 側): 最大 2.4 Gbps
- ・ 入力解像度: 出力解像度と同一
- ・ 出力フレームレート: 任意
- ・ 入力ピクセルフォーマット(USB 側): 出力ピクセルフォーマットと同一

1.3. 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)	
映像出力インタフェース		MIPI DSI 映像信号	Non-burst with Sync Events Non-burst with Sync Pulses 4 データレーン + 1 クロックレーン
入力解像度		最大 8190 x 4095 pixel	
出力解像度		最大 8190 x 4095 pixel 6.0 Gbps 以内	
MIPI データレーン		2, 4 レーン	1, 3 レーン出力は未対応
レーン当たりデータレート		600~1500 Mbps	
対応ピクセルフォーマット		YCbCr 4:2:2 / RGB24 /	
その他 IF	I2C	1 系統	SCL 周波数 100 / 200 / 400 kHz
	GPIO	16 bit	1bit ごとに IN / OUT 切り替え可能
入力電源		+5V (±5%)	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) 5V, 3.3V, 1.2V 出力	内部電源と共用なので、各電流 150mA 以下 で使用することを推奨します。 電流定格は 800mA (1.8, 2.5, 3.3V), 500mA (1.2V, 5V) です。
その他機能		ブランク期間を含めたピクセルクロック単位での映像出力タイミング設定が可能	Virtual Channel 0~3 対応
インタフェースコネクタ		120 Pin (QSH-060-01-L-D-A-K-TR)	
FPGA		Artix-7 (XC7A35T) CrossLink (LIF-MD6000)	
フレームメモリ		256MB (DDR3 SDRAM)	
USB3.0 チップ		Infineon EZ-USB FX3	
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 SVMUpdater	

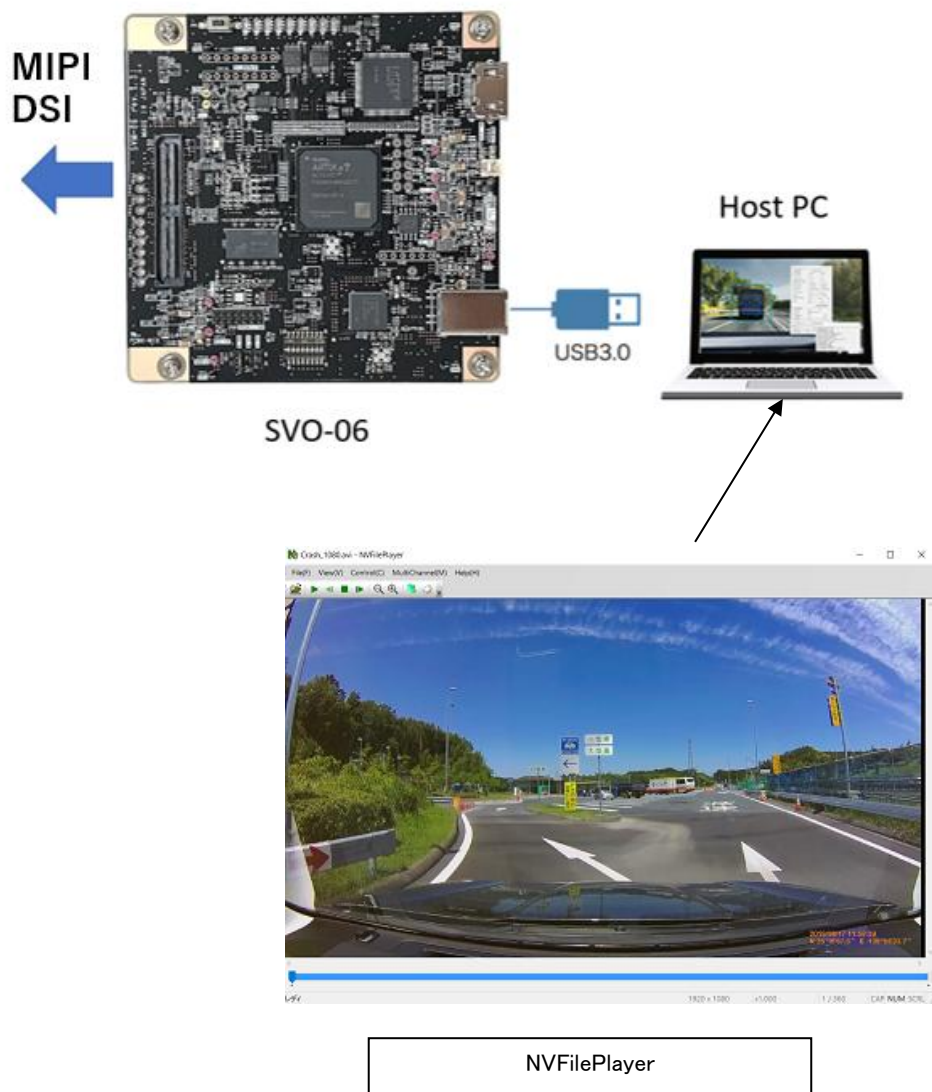
2. USB モードの動作詳細

本章では、**USB モード(USB 入力、MIPI DSI 出力)**について説明します。基板の DIP SW を 7: OFF, 8: ON の状態で電源を入れることで、USB モードで起動します。

2.1. USB モードの主な機能、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 DSI 映像信号に変換して出力します。
- ・ Windows OS に対応しています。
- ・ 専用映像出力ソフト(NVFilePlayer)にてボードの制御を行います、ソフトの操作方法は「NVFilePlayer ソフトウェアマニュアル」を参照してください。
- ・ ソフトウェアの操作により、下記の設定ができます。
 - － 出力映像の有効領域サイズ、ブランク期間タイミング、フレームレートの設定
 - － MIPI レーン数、レーン当たりビットレート、クロックレーンの Continuous/ Non Continuous の設定
 - － DSI のモードを、Non-burst with Sync Events と Non-burst with Sync Pulses から選択可能
 - － 出力映像のデータタイプを、16-bit YCbCr 4:2:2 と 24-bit RGB 8-8-8 から選択可能
 - － 出力映像の Virtual Channel を 0, 1, 2, 3 から選択可能
- ・ USB3.0 チップは Infineon 社製 EZ-USB FX3 を搭載しています。
- ・ DIP SW の 7 番を OFF、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



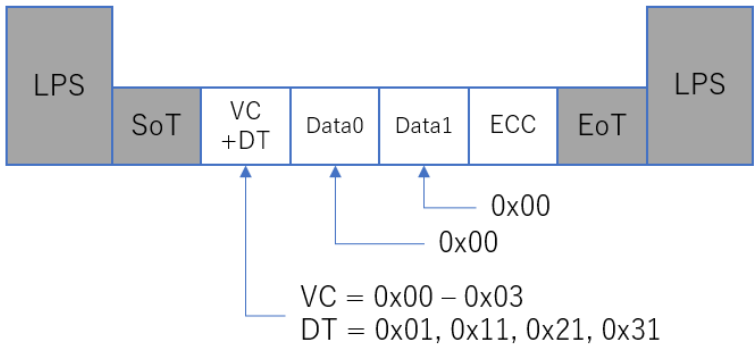
上図は接続構成の一例です。

USB モードでは、PC ソフト「NVFilePlayer」により、.avi ファイルなどの映像データを読み込ませて、SVO-06 ボードに送信します。

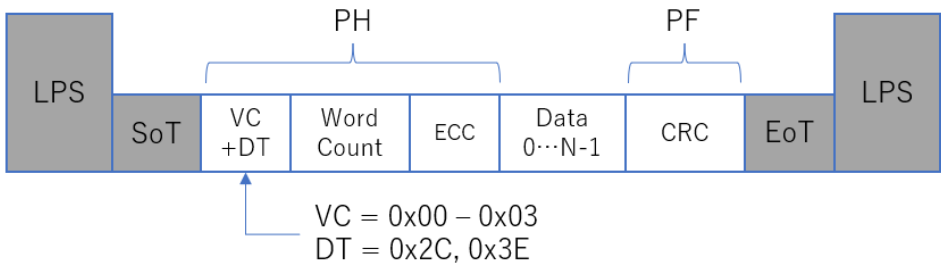
2.3. 出力フォーマット

本ボードが出力する MIPI DSI 信号の詳細を下記に示します。

Short Packet



Long Packet

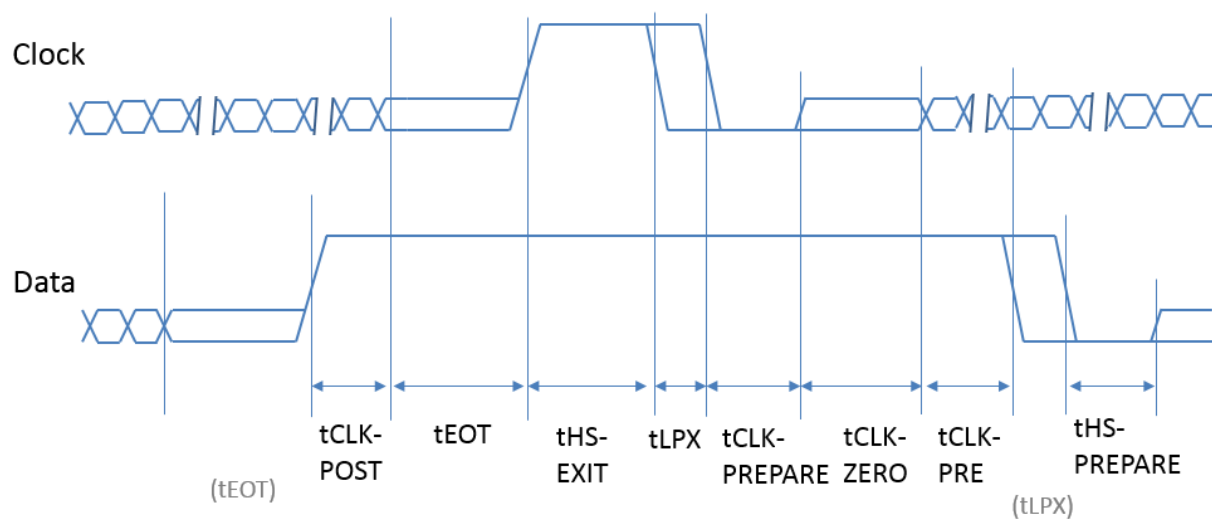


本ボードがサポートするピクセルフォーマットと Long Packet の Data Type を下表に示します。Input AVI Format 列には、NVFilePlayer から本ボードを動作させる場合の、入力 AVI ファイルのピクセルフォーマットを示します。

Pixel Format	Data Type (DT)	Input AVI Format (NVFilePlayer)
16-bit YCbCr 4:2:2 Format	0x2C	UYVY, YUY2
24-bit RGB 8-8-8 Format	0x3E	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。
- ・ Null Packet(0x09), Blanking Packet(0x19) などには対応していません

2.4. MIPI 出力タイミング



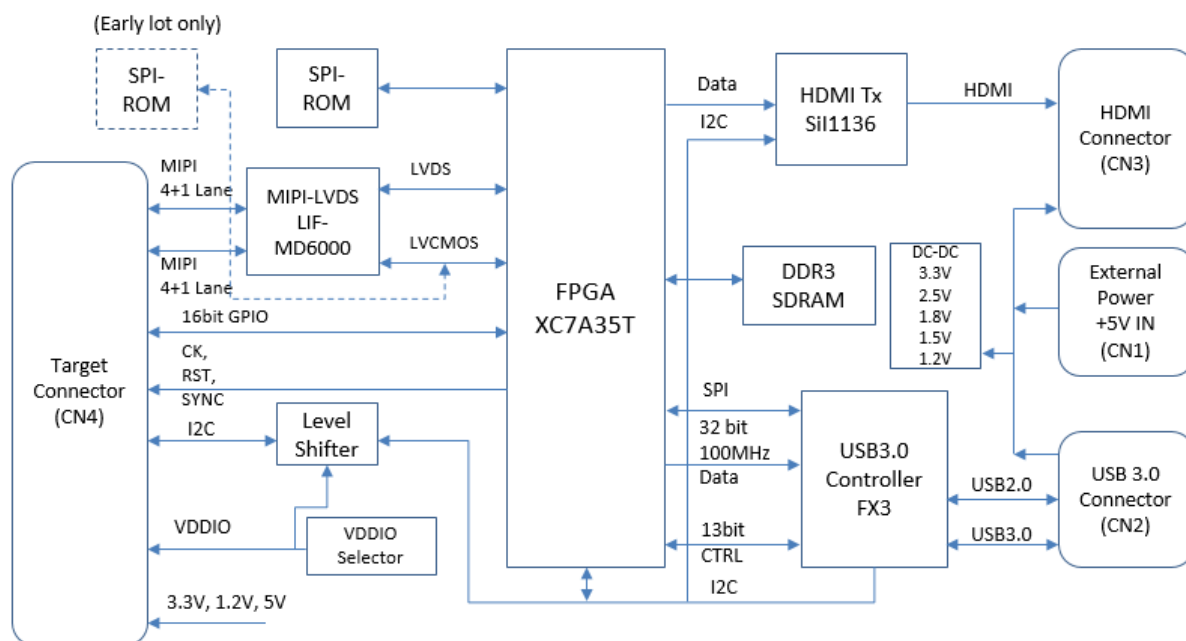
Timing	実測値 - 1	実測値 - 2	実測値 - 3
$t_{CLK-POST}$	360		
t_{EOT}	60		
$t_{HS-EXIT}$	-		
t_{LPX}	95		
$t_{CLK-PREPARE}$	55		
$t_{CLK-PREPARE} + t_{CLK-ZERO}$	390		
$t_{CLK-PRE}$	25		
$t_{HS-PREPARE}$	85		

- ・ 実測値 - 1 : 500Mbps/lane 出力時の実測値を示します。
- ・ 実測値 - 2 : 1000Mbps/lane 出力時の実測値を示します。
- ・ 実測値 - 3 : 1500Mbps/lane 出力時の実測値を示します。
- ・ カスタム対応として各タイミングを微調整する事が可能ですのでお問合せください。

3. SVO-06 のブロック図

以下に SVO-06 ボードの概略ブロック図を示します。

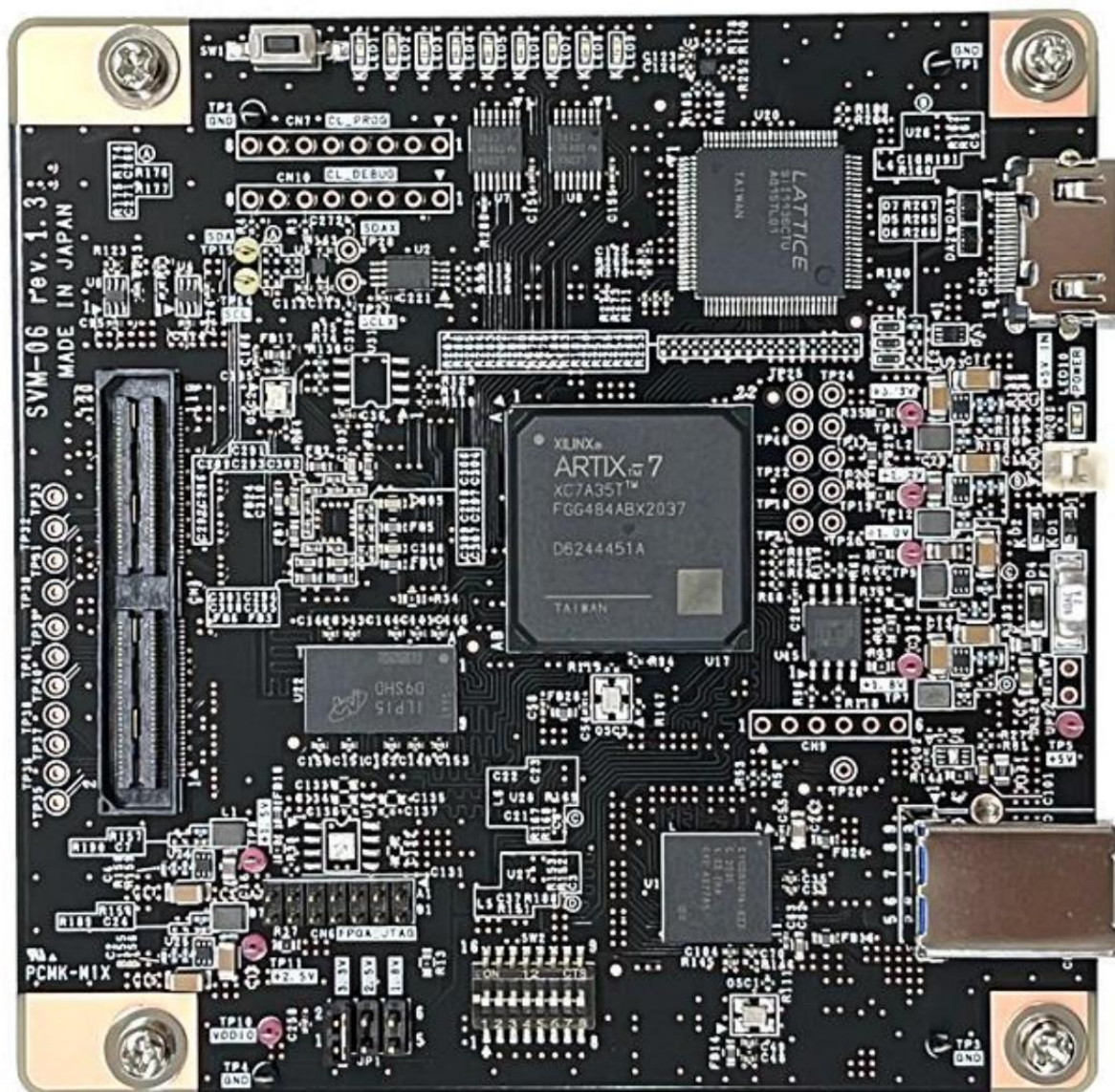
3.1. ブロックダイアグラム



4. SVO-06 ボードの外形

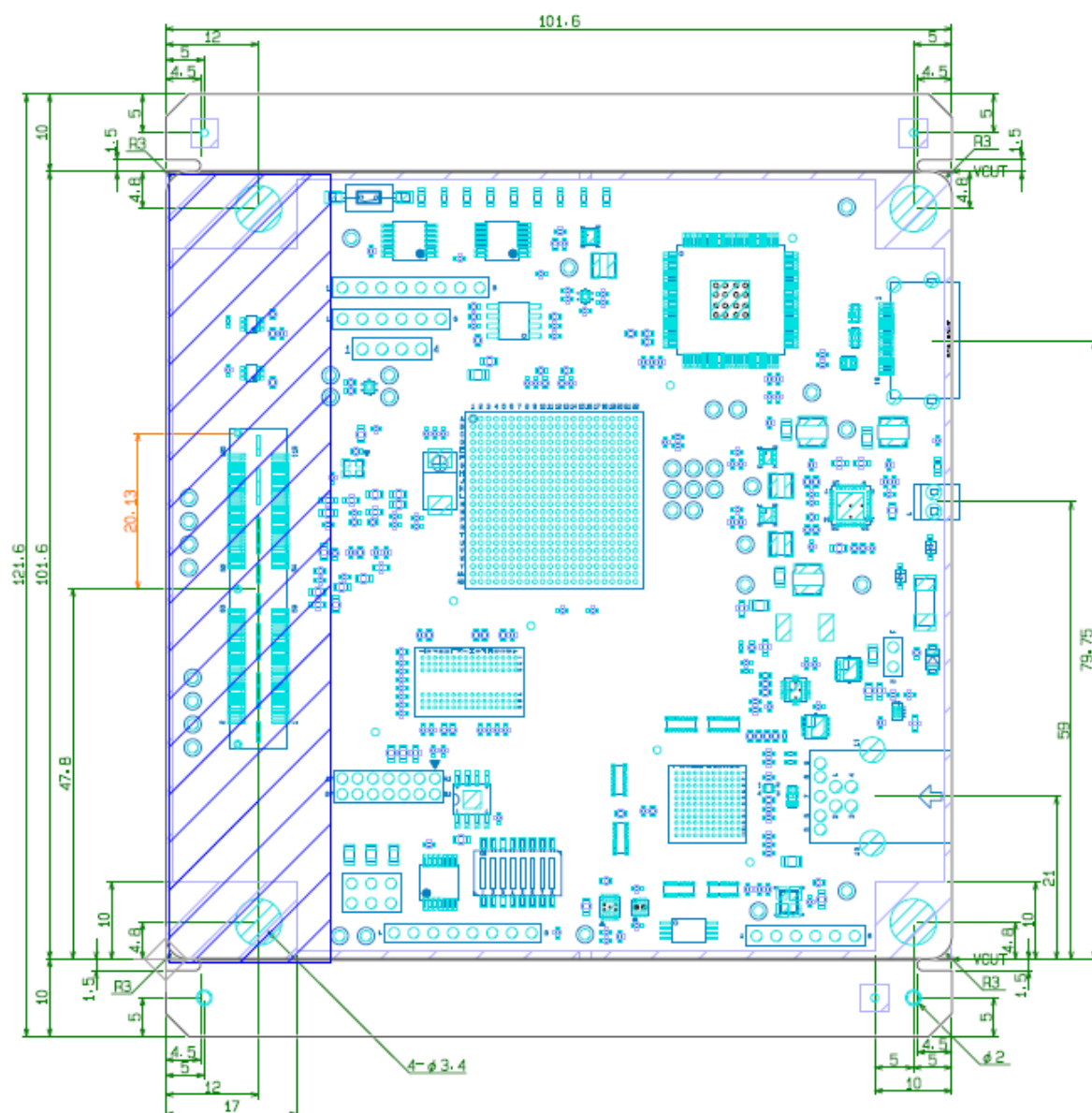
以下に SVO-06 ボードの外形に関する写真や図を掲載します。(SVM-06 ボードと同一です)

4.1. 外観写真

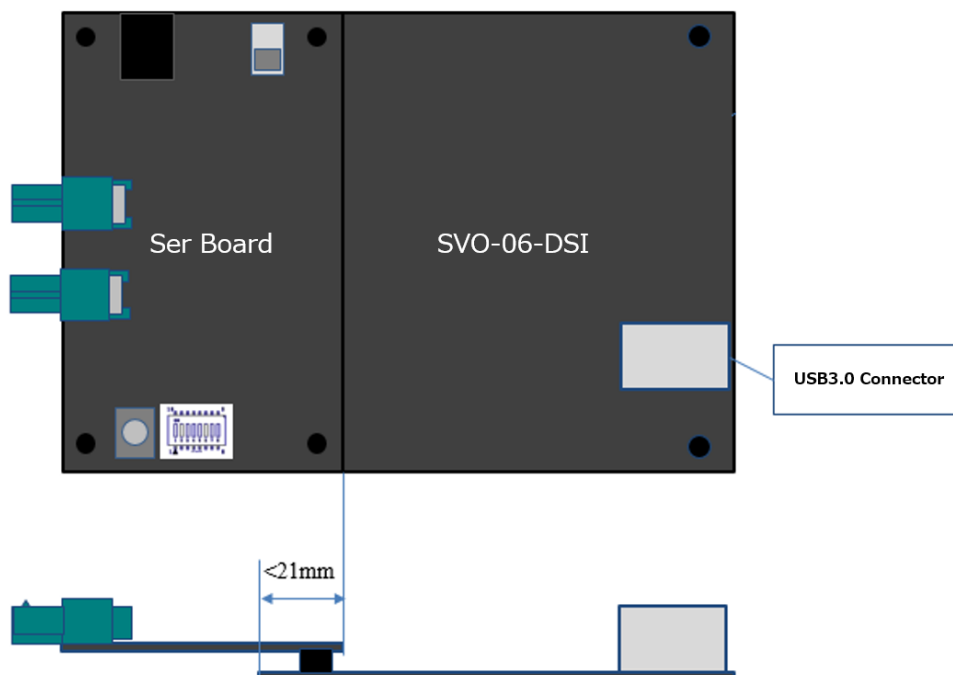


4.2. 寸法図

以下に SVO-06 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。

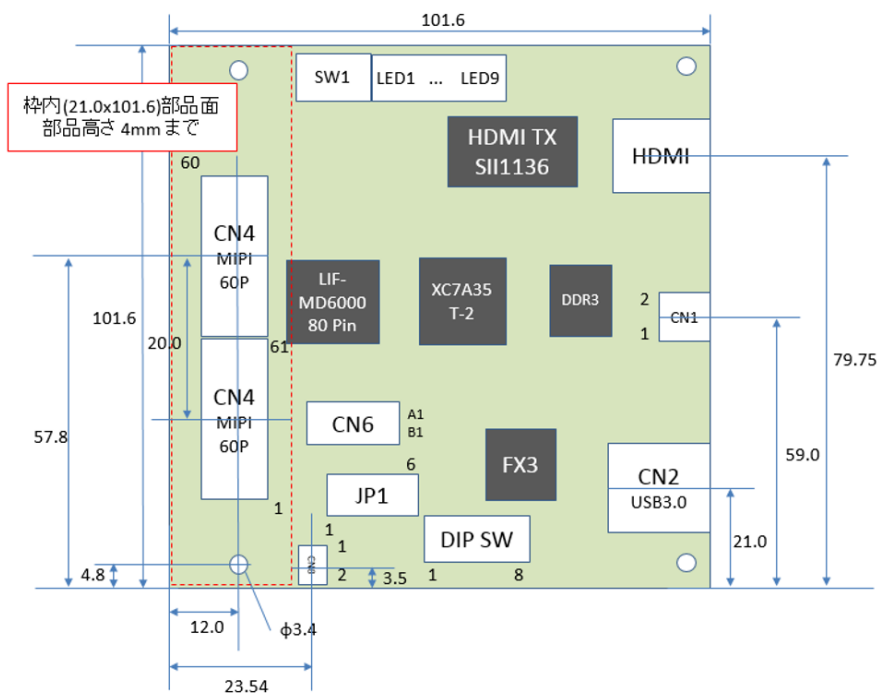


4.3. 接続先基板の寸法制約



(ボード接続例)

SVO-06-DSI 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 SVO-06-DSI 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 SVO-06-DSI の基板端から 21mm を超えないようにしてください**。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な高いコネクタを使用したり、基板形状に十分注意してください。



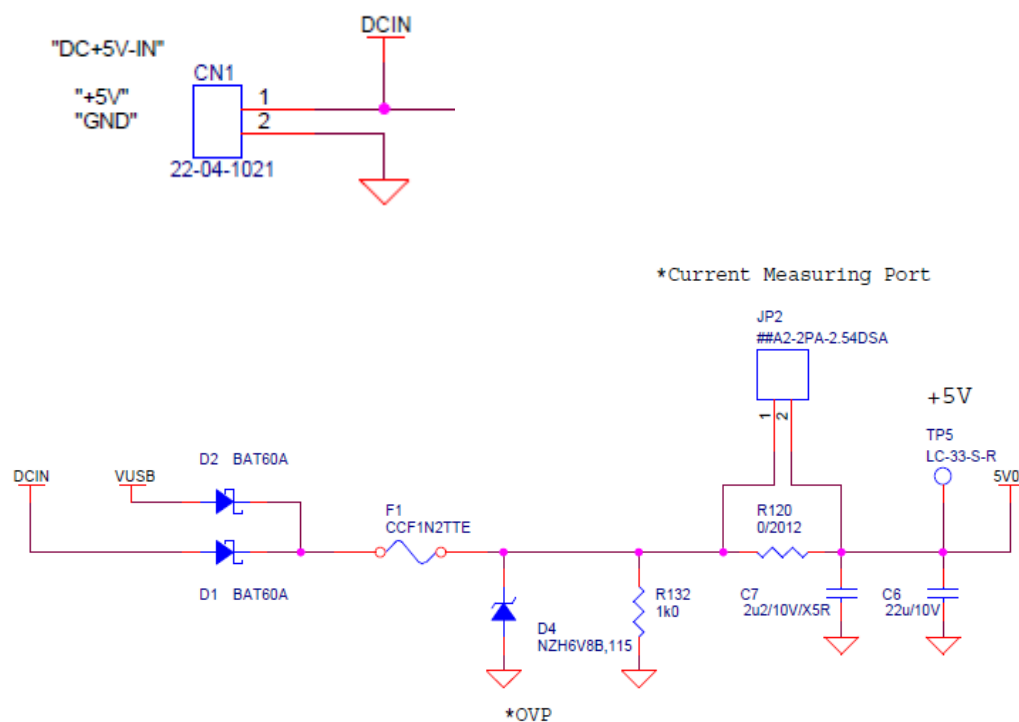
5. コネクタ仕様

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。

5.1. 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。

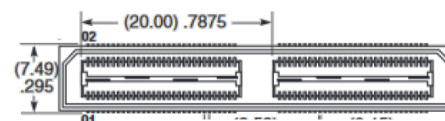
使用コネクタ		22-04-1021: Molex					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
1	+5V	IN	DC5V 電源入力	2	GND	–	電源グランド



– 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。

5.2. 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	OUT	MIPI レーン 1 出力 -	62	GPIO0	IO	GPIO 0
63	D1_P	OUT	MIPI レーン 1 出力+	64	GPIO1	IO	GPIO 1
65	GND	-		66	GND	-	
67	D3_N	OUT	MIPI レーン 3 出力-	68	GPIO2	IO	GPIO 2
69	D3_P	OUT	MIPI レーン 3 出力+	70	GPIO3	IO	GPIO 3
71	GND	-		72	GND	-	
73	CLK_N	OUT	MIPI クロック出力-	74	GPIO4	IO	GPIO 4
75	CLK_P	OUT	MIPI クロック出力+	76	GPIO5	IO	GPIO 5
77	GND	-		78	GND	-	
79	D2_N	OUT	MIPI レーン 2 出力-	80	GPIO6	IO	GPIO 6
81	D2_P	OUT	MIPI レーン 2 出力+	82	GPIO7	IO	GPIO 7
83	GND	-		84	GND	-	
85	D4_N	OUT	MIPI レーン 4 出力-	86	GPIO8	IO	GPIO 8
87	D4_P	OUT	MIPI レーン 4 出力+	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	GND	-	
99	GND	-		100	GND	-	
101	GND	-		102	GND	-	
103	VSNC	IN/OUT	VSNC 入出力 (Reserved)	104	GPIO12	IO	GPIO 12
105	HSNC	IN/OUT	HSNC 入出力 (Reserved)	106	GPIO13	IO	GPIO 13
107	GND	-		108	GND	-	
109	CK	OUT	クロック出力 (Reserved)	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	-	
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	-	

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	D5_N	OUT	(Reserved)	2	NC		
3	D5_P	OUT	(Reserved)	4	NC		
5	GND	-		6	GND	-	
7	D7_N	OUT	(Reserved)	8	NC		
9	D7_P	OUT	(Reserved)	10	NC		
11	GND	-		12	GND	-	
13	CLK_N	OUT	(Reserved)	14	NC		
15	CLK_P	OUT	(Reserved)	16	NC		
17	GND	-		18	GND	-	
19	D6_N	OUT	(Reserved)	20	NC		
21	D6_P	OUT	(Reserved)	22	NC		
23	GND	-		24	GND	-	
25	D8_N	OUT	(Reserved)	26	NC		
27	D8_P	OUT	(Reserved)	28	NC		
29	GND	-		30	GND	-	
31	SCL	OUT	I2C SCL 信号線	32	NC		
33	SDA	IO	I2C SDA 信号線	34	NC		
35	GND	-		36	GND	-	
37	NC	-		38	GND	-	
39	NC	-		40	GND	-	
41	GND	-		42	GND	-	
43	5V0	POW	+5V 電源出力	44	OD12	OUT	GPIO12 の OD 出力
45	5V0	POW	+5V 電源出力	46	OD13	OUT	GPIO13 の OD 出力

47	GND	–		48	GND	–	
49	NC			50	EXTIN14	IN	GPIO14 のトレラント入力
51	NC			52	NC		
53	GND	–		54	GND	–	
55	VDDIO	POW	IO 電源出力	56	5V0	POW	+5V 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	–	

- ・ 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。(Hi-Z)
- ・ GPIO ピンはデフォルト状態で Hi-Z 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。
- ・ 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。
- ・ SCL, SDA は SVO-06 内部の I2C バスに対し、レベル変換 IC を経由して接続されています。
- ・ ODOUTn と EXTINn ピンは 5V トレラントです。それ以外のピンは、VDDIO を超える電圧を印加しないでください。

6. 各部詳細

6.1. SW1: プッシュスイッチ

現在機能は未割り当てです。

6.2. SW2: DIP スイッチ

SW2 は、SVO-06 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	ボード番号 b3	b3 = 0	b3 = 1
2	(予約)	通常動作	
3	(予約)	通常動作	
4	ボード番号 b0	b0 = 0	b0 = 1
5	ボード番号 b1	b1 = 0	b1 = 1
6	ボード番号 b2	b2 = 0	b2 = 1
7	動作モード選択 (起動時)	7: ON, 8: ON -> (予約)	
8		7: ON, 8: OFF -> アップデータモードで起動	
		7: OFF, 8: OFF -> (予約)	
		7: OFF, 8: ON -> USB モードで起動	

- ボード番号 b3-b0 は、NVFilePlayer から認識されるボード番号のことで。

6.3. 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。起動処理中は高速に点滅します。正常起動後は下記の通りの動作をします。下記状態は USB モード時に適用されます。

LED#	説明
1	点灯時、CN4 への電源供給が有効であることを示します。
2	常に消灯します。
3	常に消灯します。
4	常に消灯します。
5	FPGA 内部の平行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	FPGA 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。VC0 を出力選択していない場合は常に消灯します。
7	常に消灯します。
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	FPGA 内部で特定の例外を検出した際に点灯します。

6.4. JP1: VDDIO 選択用ジャンパ

SVO-06 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。

6.5. JP3: コンフィギュレーション設定用ジャンパ

通常は**解放**(ジャンパピンを接続しない)で使用してください。

6.6. 動作保証範囲

SVM-06 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。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、なるべく低い周囲温度で動作させてください。

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、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。

7. チェック端子

7.1. TP4: 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。

7.2. TP1, 3, 5, 6: 電圧チェック端子（赤）

SVO-06 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。

7.3. TP7-10: GND チェック端子（黒）

GND 端子として使用してください。

8. 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。

9. 適用バージョン

モード	FX3 Version	FPGA Version
USB モード	100 以降	1.00 以降 (カスタムコード: UP)

10. 注意事項

本ボードをご使用の際は、以下の注意事項を必ずお守り下さい。

- 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。
- 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、本ボードの電源を切った状態にして行って下さい。
- 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ご使用ください。
- 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。
- 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。
- 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。
- 必ず SVO-06-DSI の開発時期（2024/5 月）より後にリリースされた NVFilePlayer / SVMUpdater ソフトウェアを使用してください（NVFilePlayer 1.3.5.6, SVMUpdater 1.8.0.1 以降）。**
- 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 本ボードの 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、本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。**
- 本ボードの HDMI コネクタは使用できません。

11. Appendix

11.1. CN2: USB3.0 コネクタ

ホスト PC と接続する USB3.0 コネクタです。市販の USB3.0 ケーブルが使用できます。SVO-06 の電源供給を兼ねたコネクタです。

使用コネクタ	1003-024-02000
--------	----------------

ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
1	VBUS	IN	+5V バスパワー	2	D-	I/O	USB2.0 差動ペア-
3	D+	I/O	USB2.0 差動ペア+	4	GND	-	パワー用グラウンド
5	SSTX-	OUT	USB3.0 送信差動ペア-	6	SSTX+	OUT	USB3.0 送信差動ペア+
7	GND DRAIN	-	信号用グラウンド	8	SSRX-	IN	USB3.0 受信差動ペア-
9	SSRX+	IN	USB3.0 受信差動ペア+				

11.2. 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。