MIPI CSI-2 映像出力ボード

[SVO-06 CSI]

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	2024/05/30	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	2024/12/25	各ページの説明文を修正	薄葉
1.4	2025/02/12	項目5.2. 信号名の誤記を修正	木村
1.5	2025/11/25	CN4： ターゲット接続コネクタ SCL の方向を IO に修正、 GPIO の対応機能に関して追記 ボードスペック表 最小出力データレートを 600Mbps に変更	木村
1.6	2026/06/05	ボードスペック表 入力スルーレートを修正	木村

目次

1. 概要 4
1.1. SVO-06 CSI 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 6
2.3. 出力フォーマット 7
2.4. MIPI 出力タイミング 8
2.5. Raw 出力時の処理について 9
3. SVO-06 のブロック図 10
3.1. ブロックダイアグラム 10
4. SVO-06 ボードの外形 11
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 19
7.1. TP4: VDDIO チェック端子（赤） 19
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 20
11.1. CN2: USB3.0 コネクタ 20
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 CSI-2 映像信号に変換するためのボード**「SVO-06 CSI」**のハードウェア仕様書です。 SVO-06 CSI 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 CSI の機能

USB モード: コンピュータ上の映像ファイル -> MIPI CSI-2 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 0.8A typ.
- 出力規格: MIPI CSI-2 映像信号 (4 データレーン + 1 クロックレーン)
  - 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 1/2/4 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: YUV4:2:2 8-bit, Raw8, Raw10, Raw12, Raw16, Raw20, RGB24
- 入力: USB 3.0
- 入力スルーレート(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

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. 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 CSI-2 映像信号	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		最大 8190 x 4095 pixel (USB モード) 2.4 Gbps 以内	
出力解像度		最大 8190 x 4095 pixel (USB モード) 6.0 Gbps 以内	
同期信号		Frame Start / Frame End	
MIPI データレーン		1, 2, 4 レーン	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	標準:600Mbps 未満のデータレートは未対応
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 100 / 200 / 400 kHz
	GPIO	16 bit	1bit ごとに IN / OUT 切り替え可能
電源	入力電源	USB バスパワー/専用 2pin コネクタ (5V)	
	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 VDDIO : IO 電源設定 電流定格 150mA (VDDIO 1.8V)、800mA (VDDIO 2.5V,3.3V)、2A (5.0V CN1 使用時)、T.B.D. (1.2V)
	保護素子	ヒューズ 3.15A	
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	
対応 Ser ボード例		GMO-9295A-F / GMO-96717	

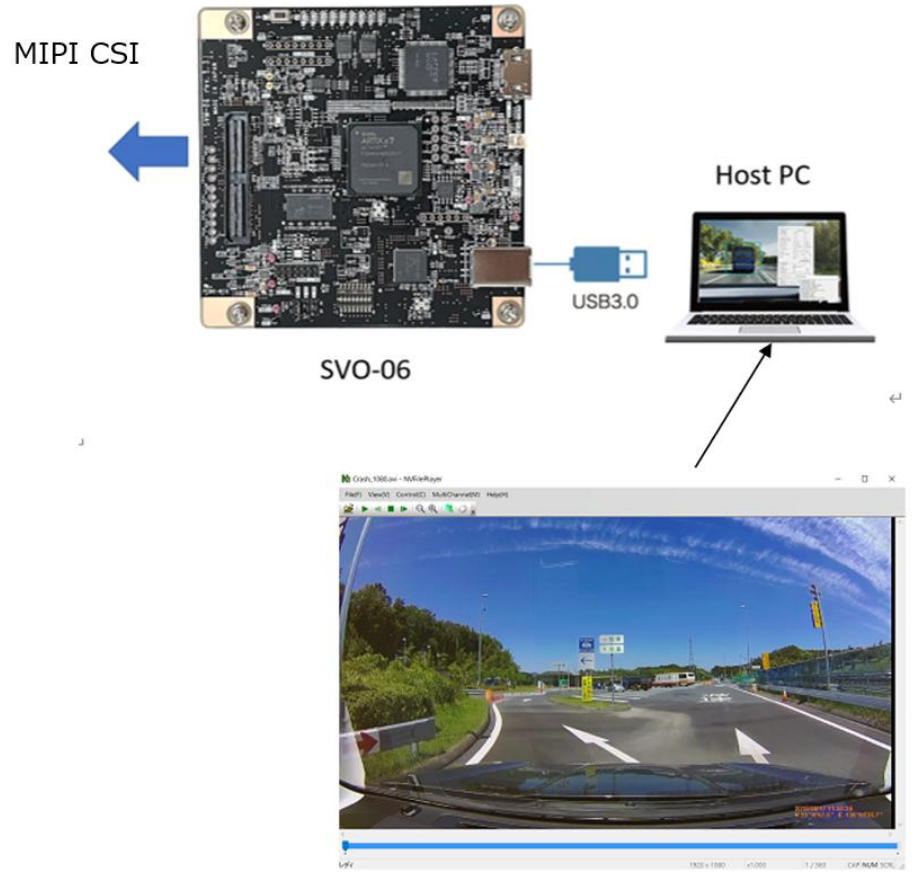
2. USB モードの動作詳細

本章では、**USB モード(USB 入力、MIPI CSI-2 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 CSI 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
  - 出力映像のデータタイプを、YUV4:2:2 8-bit, Raw8～20, RGB 24 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

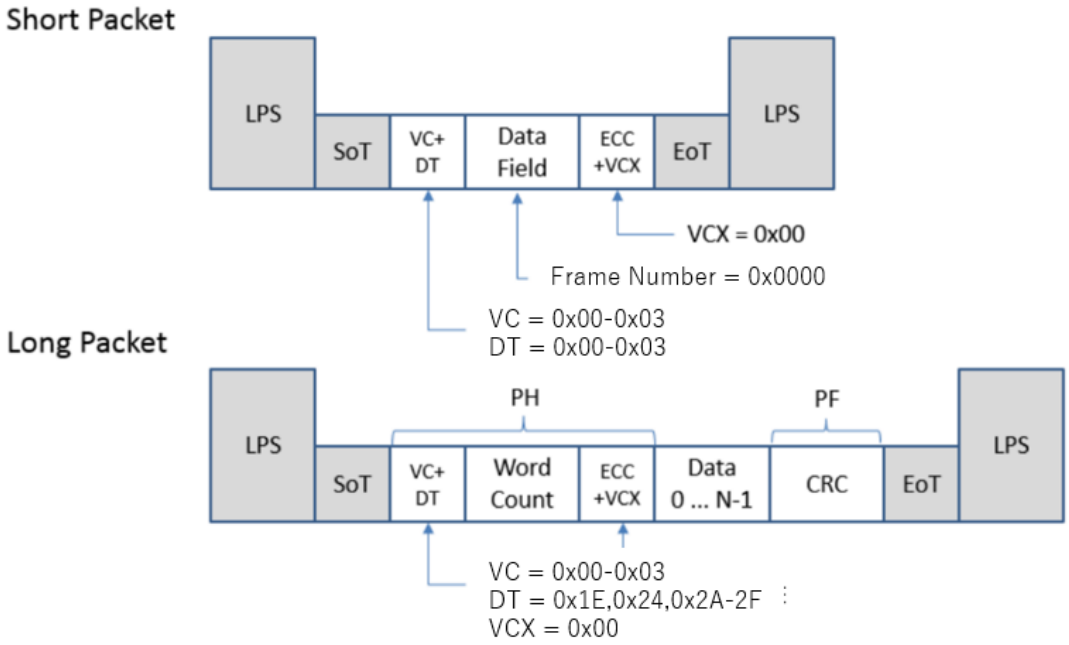


上図は接続構成の一例です。

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 CSI-2 信号の詳細を下記に示します。

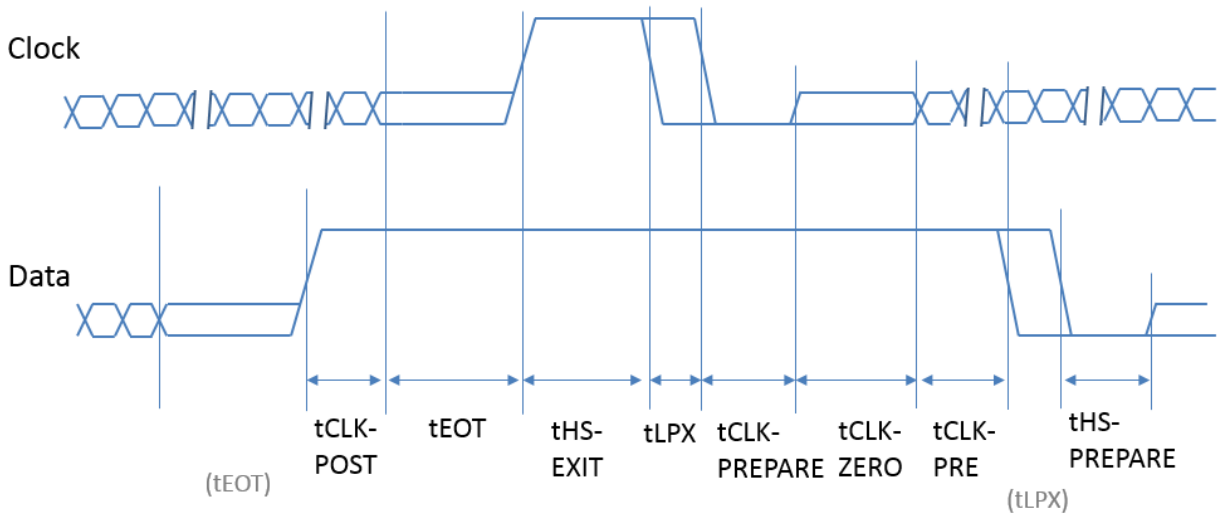


本ボードがサポートするピクセルフォーマットと Long Packet の Data Type を下表に示します。Input AVI Format 列には、NVFilePlayer から本ボードを動作させる場合の、入力 AVI ファイルのピクセルフォーマットを示します。

Pixel Format	Data Type (DT)	Input AVI Format (NVFilePlayer)
YUV4:2:2 8bit	0x1E	UYVY, YUY2
RGB24 (RGB888)	0x24	DIB (上下逆転)
Raw8	0x2A	UYVY
Raw10	0x2B	UYVY
Raw12	0x2C	UYVY
Raw16	0x2E	UYVY
Raw20	0x2F	DIB (上下反転)

- 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。

2.4. MIPI 出力タイミング

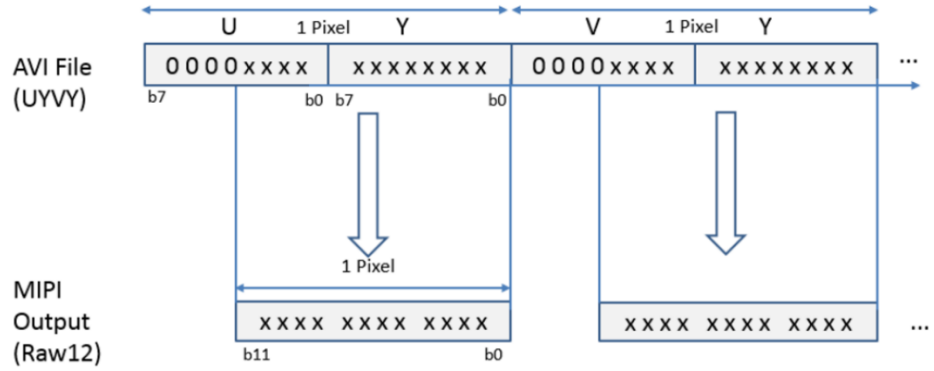


Timing	実測値 – 1	実測値 – 2	実測値 – 3
tCLK-POST	720ns	360ns	220ns
tEOT	210ns	105ns	75ns
tHS-EXIT	–	–	–
tLPX	95ns	95ns	95ns
tCLK-PREPARE	75ns	75ns	50ns
tCLK-PREPARE + tCLK-ZERO	1050ns	525ns	310ns
tCLK-PRE	300ns	150ns	110ns
tHS-PREPARE	55ns	55ns	55ns

- 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。

2.5. Raw 出力時の処理について

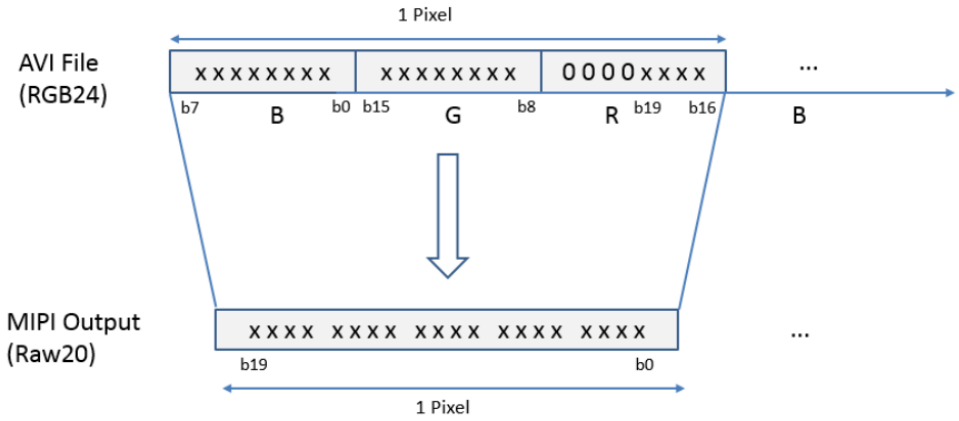
SVO-06 は Raw 形式の出力（Raw8 / Raw10 / Raw12 / Raw16 / Raw20）に対応しています。Windows OS 標準の VFW では Raw 形式のビデオをサポートしていないため、USB モードにおいて Raw 形式出力を選択した場合、入力ファイルは SVM-06 等弊社キャプチャボードで保存されるフォーマットに準じます。すなわち、YUV または RGB フォーマットの入力データの一部に有効データが格納されているものとみなして、MIPI 信号を出力します。データフォーマットの詳細は以下の通りです。



ホスト側では UYVY とみなして取り扱い、上位bitは0をパディングする
(ビットレートは 4/3 になります)

s

（上図は Raw12 の場合; 他の Raw も同様）



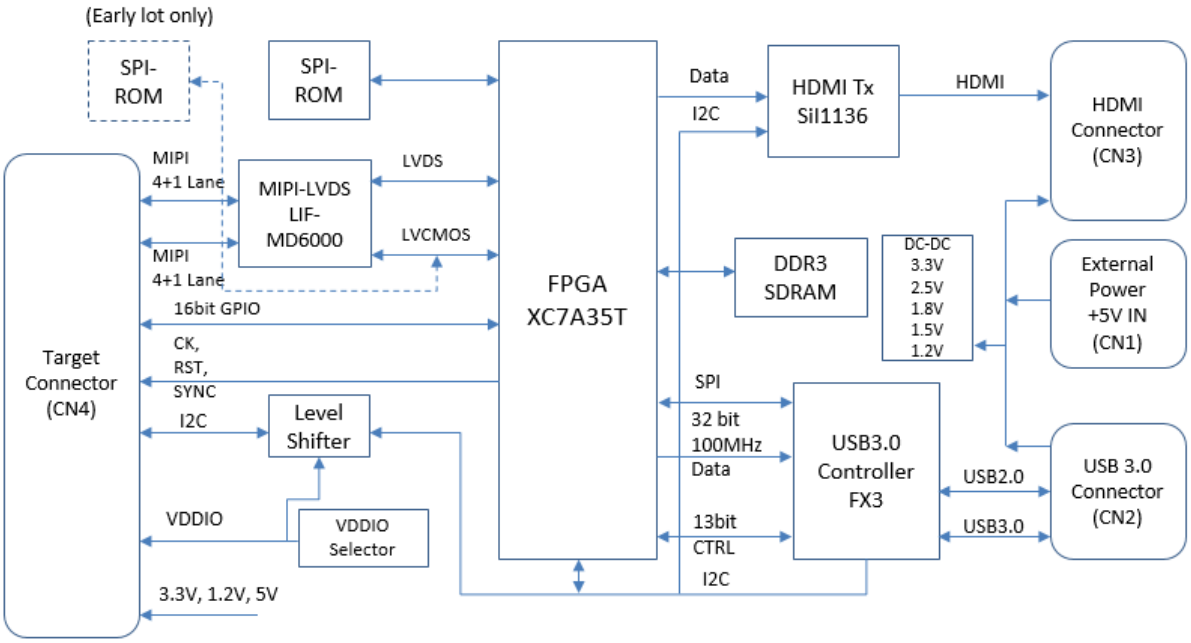
ホスト側では RGB24 とみなして取り扱い、上位 bit は 0 をパディングする
（ビットレートは 6/5 倍になります）

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-06 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になります。

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



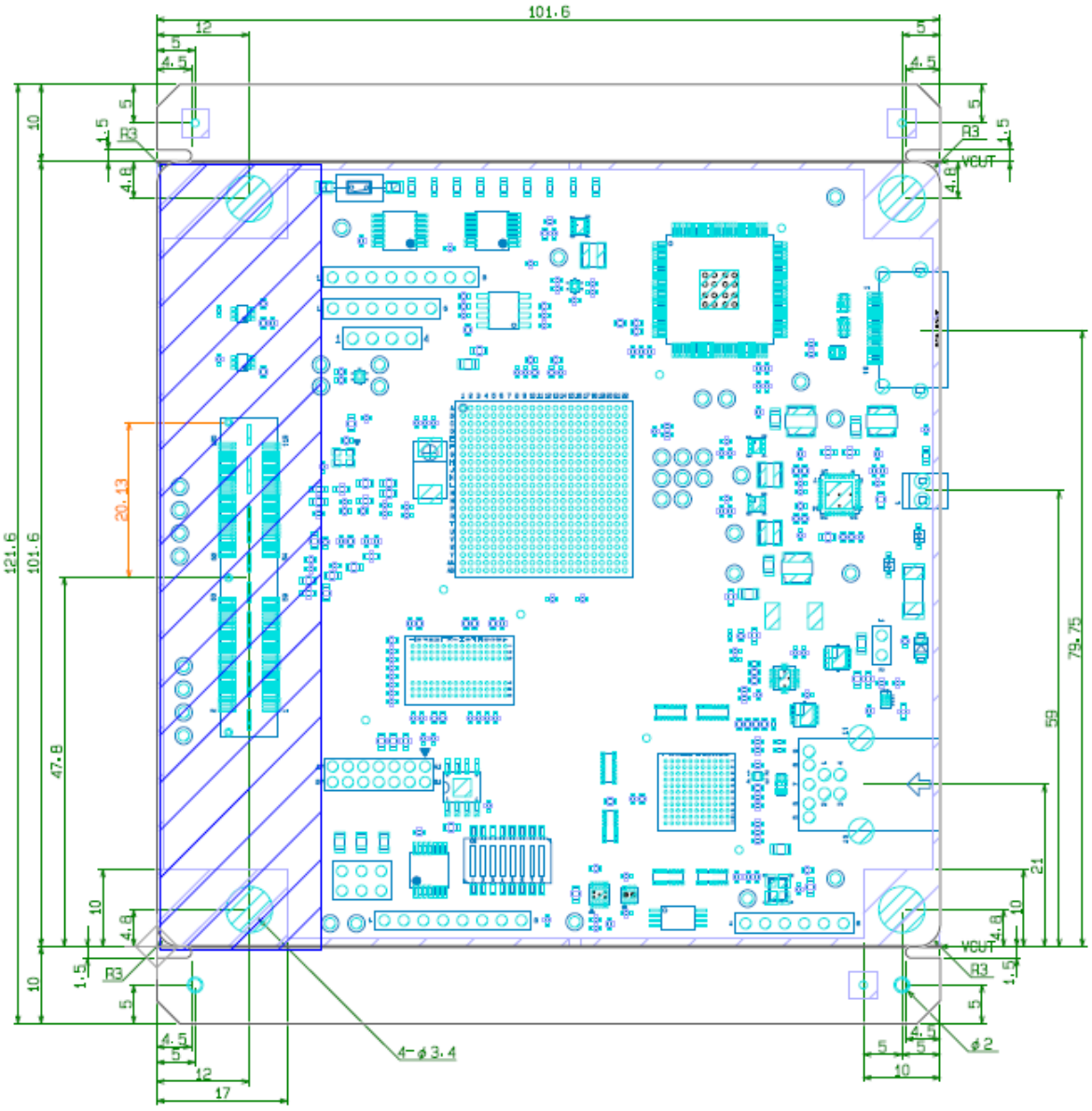
4. SVO-06 ボードの外形

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)

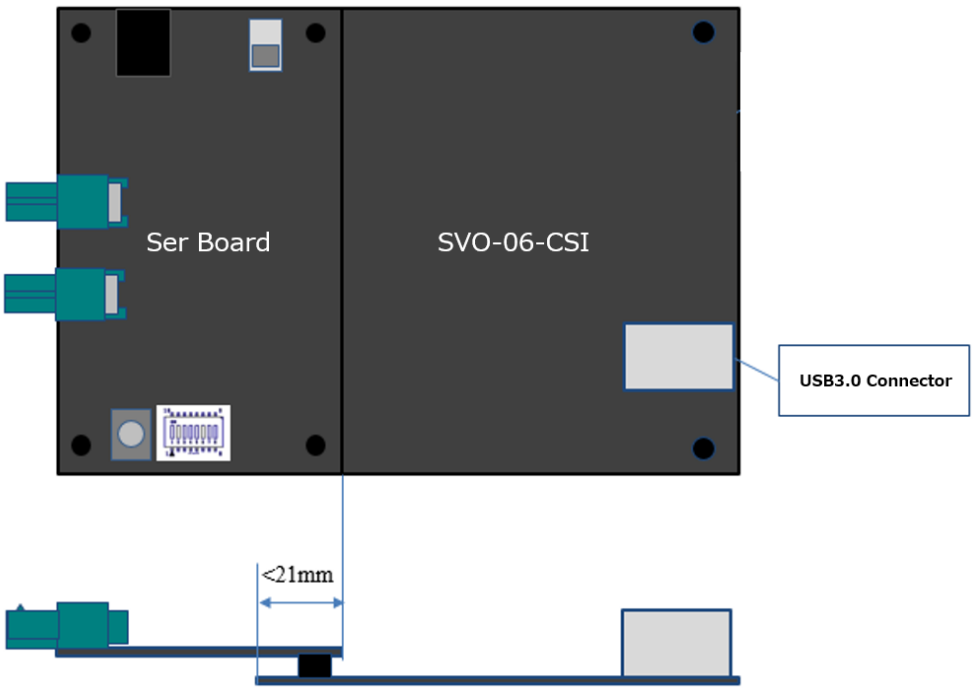
4.1. 外観写真

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。

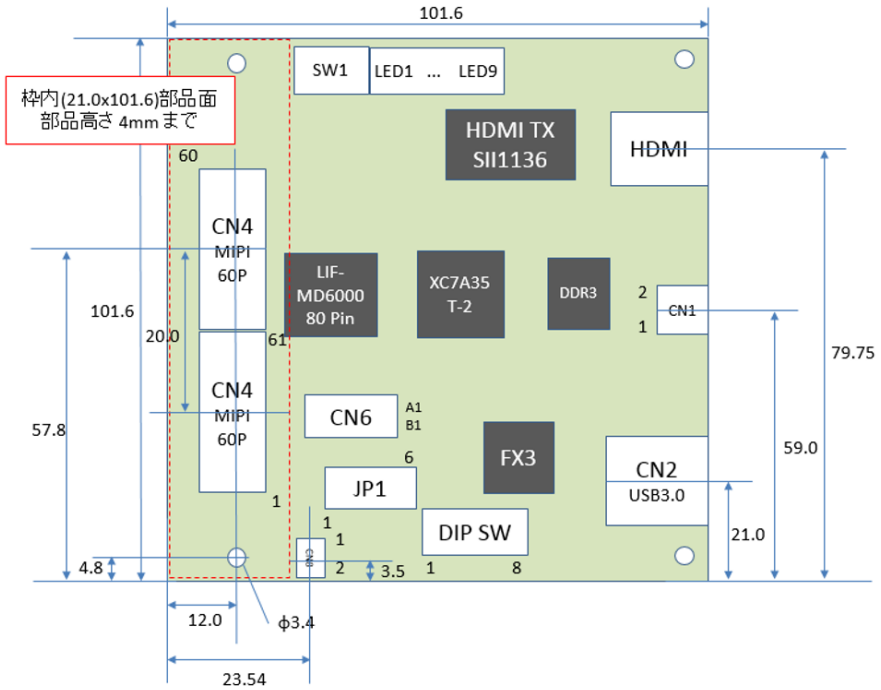


4.3. 接続先基板の寸法制約



（ボード接続例）

SVO-06-CSI 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-CSI 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-CSI 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。



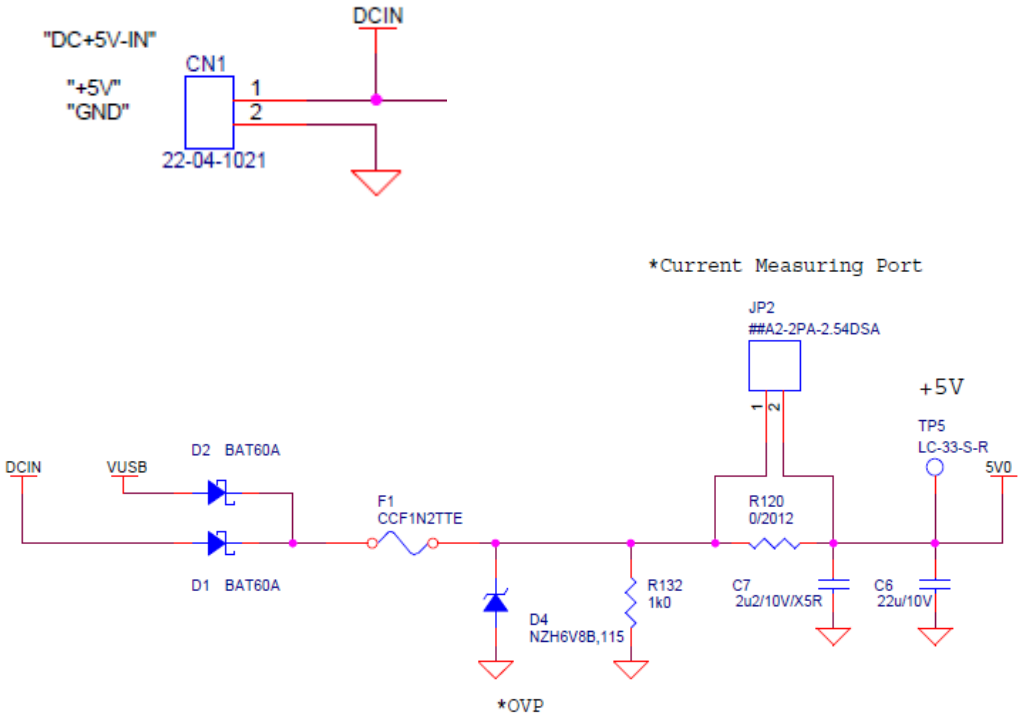
5. コネクタ仕様

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。

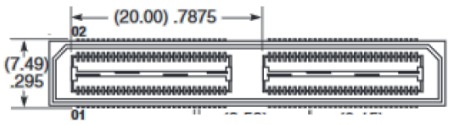
使用コネクタ		22-04-1021: Molex					
ピン番	信号名	方向	備考	ピン番	信号名	方向	備考
1	+5V	IN	DC5V 電源入力	2	GND	-	電源グランド



- 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	Trigger 信号入力 / FSYNC 信号入力として使用可能
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	IO	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	VSYNC	IO	VSYNC 入出力 (Reserved)	104	GPIO12	IO	VSYNC 出力として使用可能 (USB モードのみ)
105	HSYNC	IO	HSYNC 入出力 (Reserved)	106	GPIO13	IO	HSYNC 出力として使用可能 (USB モードのみ)
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	IO	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	NC	–	
45	5V0	POW	+5V 電源出力	46	NC	–	
47	GND	–		48	GND	–	
49	NC			50	EXTIN14	IN	GPIO14 のトレラント入力 (Reserved)
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。
- 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	7: ON, 8: ON –> (予約)	

8	(起動時)	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す。

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	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

SVO-06 ボード上 IC の動作温度範囲は 0-80℃ 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℃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: UO）

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. 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、 本ボードの電源を切った状態にして行って下さい。
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、記載もれなどお気付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. 必ず SVO-06-CSI 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）。
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 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。
9. 本ボードの HDMI コネクタは使用できません。
10. 本ボードに部品やケーブルなどの改造、改修作業を行った場合、本ボードは保証対象外となりますのでご注意ください。

11. 本ボードについて不具合の疑いや動作不良が発生した場合、弊社カスタマーサポート、もしくは購入先代理店担当にご連絡ください。

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。