

カメラモジュール

VS-CAM-01

Hardware Manual

3 版



ALPHA PROJECT

<http://www.apnet.co.jp>



ご使用になる前に

このたびは VS-CAM-01 をお買い上げいただき誠にありがとうございます。
本製品をお役立て頂くために、このマニュアルを十分お読みいただき、正しくお使いください。
今後共、弊社製品をご愛顧賜りますよう宜しくお願いいたします。

梱包内容

本製品は、下記の品より構成されております。梱包内容をご確認のうえ、万が一、不足しているものがあればお買い上げの販売店までご連絡ください。

VS-CAM-01 梱包内容			
●VS-CAM-01	1 枚	●FFC ケーブル(24Pin)	1 本
●マニュアル・サンプルプログラムのダウンロード・保証のご案内			1 枚

■本製品の内容及び仕様は予告なしに変更されることがありますのでご了承ください。

取り扱い上の注意



- 本製品には、民生用の一般電子部品が使用されており、一般的な民生用途の電子機器への使用を意図して設計されています。宇宙、航空、医療、原子力、運輸、交通、各種安全装置などで人命、事故に関わる用途および多大な物的損害を発生させる恐れのある用途でのご使用はご遠慮ください。
- 極端な高温下や低温下、または振動の激しい環境での使用はご遠慮ください。
- 水中、高湿度、油の多い環境でのご使用はご遠慮ください。
- 腐食性ガス、可燃性ガス等の環境中でのご使用はご遠慮ください。
- 基板の表面が水に濡れていたり、金属に接触した状態で電源を投入しないでください。
- 定格を越える電源を加えないでください。

- ノイズの多い環境での動作は保証しかねますのでご了承ください。
- 連続的な振動(車載等)や衝撃が発生する環境下でのご使用は、製品寿命を縮め、故障が発生しやすくなりますのでご注意ください。
- 発煙や発火、異常な発熱があった場合には、すぐに電源を切ってください。
- 本製品を仕様範囲を越える条件において使用した場合、故障の原因となりますので、ご注意ください。
- 本書に記載される製品および技術のうち、「外国為替および外国貿易法」に定める規制貨物等（技術）に該当するものを輸出または国外に持ち出す場合には同法に基づく輸出許可が必要です。
- 本製品マニュアル、回路図の著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有しております。これらを無断で転用、掲載、譲渡、配布することは禁止します。

保証

- 保証期間内において、本マニュアル等に記載の注意事項に従い正常な使用状態で故障した場合、保証対象といたします。
- 製品保証の内外を問わず、製品を運用した結果による、直接的および間接的損害については、弊社は一切補償いたしません。
- 保証対象は、製品本体とします。ソフトウェア・マニュアル・消耗品・梱包箱は保証対象外とさせていただきます。
- 本保証は日本国内においてのみ有効です。海外からのご依頼は受付しておりません。
- 製品保証規定の詳細につきましては、ホームページをご覧ください。

コンテンツのダウンロードについて

VS-CAM-01 関連のドキュメントやサンプルプログラムなど各種資料は、弊社ホームページよりダウンロードできます。
詳しくは、製品添付の「マニュアル・サンプルプログラムのダウンロード・保証のご案内」をご覧ください。

VS-CAM-01 製品ページ <http://www.apnet.co.jp/product/option/vs-cam-01.html>

目 次

1. 概要	4
1.1 製品概要.....	4
1.2 機能及び特長.....	4
1.3 仕様概要.....	5
1.4 外形仕様.....	6
2. 機能	7
2.1 ホストインタフェース.....	7
3. テクニカルデータ	16
3.1 外形寸法.....	16
3.2 接続方法.....	17
3.3 DC 特性.....	18
3.4 AC 特性.....	19
4. 動作説明	20
4.1 制御コマンド概要.....	20
4.2 制御コマンド仕様.....	21
4.3 制御例.....	30
5. 製品サポートのご案内	33
6. エンジニアリングサービスのご案内	34

1. 概要

1.1 製品概要

VS-CAM-01 は、最大画素数 VGA(640x480)、YUV422 の出力フォーマットに対応した CMOS カメラモジュールです。複雑な設定が不要で、容易にカメラ入力機能を実現することができます。画像監視機器、画像処理機器など、様々な用途でお使いいただけます。

1.2 機能及び特長

- 1/5 インチ レンズ搭載 VGA(640 x 480) CMOS カメラ
単焦点、水平画角 50 度、垂直画角 39 度 1/5 インチレンズ搭載
最大画素数 640 x 480 ピクセル
- YUV422 に対応した出力データフォーマット
- 設定が容易
本 CMOS カメラモジュールは、イメージセンサへの複雑な設定は不要で、I²C インタフェースによる制御コマンドで容易に設定を行うことができます。
- 小型基板
基板サイズは、30 x 30 mm と小型です。
- 環境への配慮
VS-CAM-01は、環境に配慮し、鉛フリー半田を使用しています。(RoHS指令対応)

1.3 仕様概要

VS-CAM-01 仕様

機能	仕様
カメラ画素数	最大 640 x 480 ピクセル
レンズ	1/5 インチレンズ 単焦点 IR カット 水平画角 50 度 垂直画角 39 度 F 値 = 2.0
出力データフォーマット	YUV422
制御 I/F	I2C インタフェース
カメラ I/F	データ幅 8bit デジタル出力
動作電圧	3.3V±5% (ホストインタフェースコネクタより供給)
消費電流	接続時 typ 70 mA
使用環境条件	温度 -10~65℃ (結露なし)
寸法	30×30 mm(突起物を除く)

Table 1.3-1 仕様概要

1.4 外形仕様

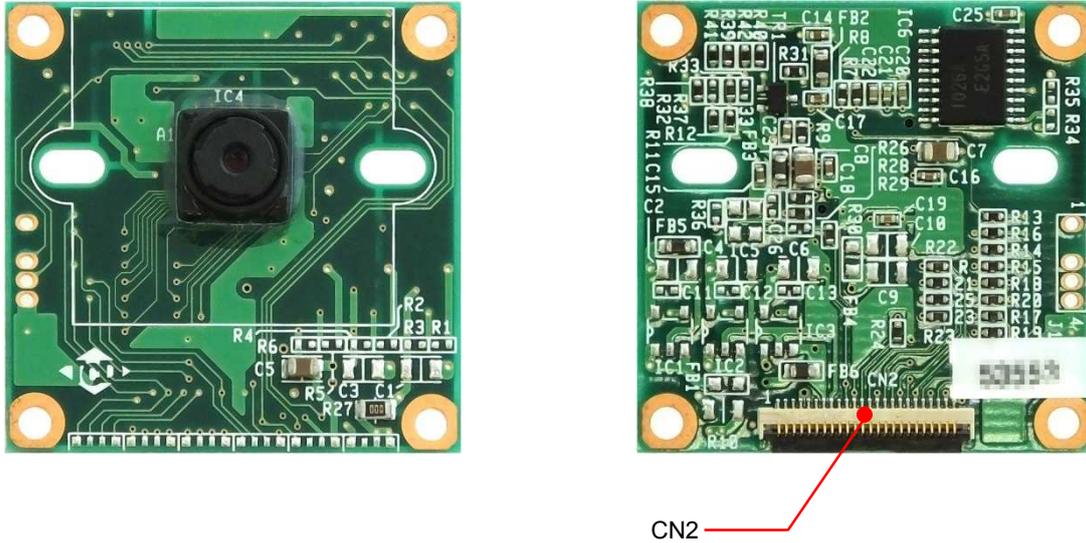


Fig 1.4-1 外形図

部品番号	型番/メーカー	用途	備考
CN2	FH19SC-24S-0.5SH / ヒロセ	ホストインタフェースコネクタ	

Table 1.4-2 使用コネクタ

2. 機能

2.1 ホストインタフェース

VS-CAM-01 はホストインタフェースと接続するホストインタフェースコネクタを備えています。
VS-CAM-01 を制御する I²C インタフェース、カメラデータの通信を行うカメラインタフェース、
その他、リセット、電源など、ホスト CPU との接続は全てホストインタフェースコネクタを介して行います。

2.1.1 ホストインタフェースコネクタ

以下にホストインタフェースコネクタのピンアサインを示します。

No.	信号名	入出力	説明	備考
1	SIOD	入出力	I ² C データ	
2	SIOC	入力	I ² C クロック	
3	PWDN	入力	パワーダウン(アクティブ High)	10K Ω プルダウン 使用しない場合はオープンと してください。
4	Reserve	-	未接続としてください	
5	Reserve	-	未接続としてください	
6	GND	電源	グラウンド	
7	3.3V	入力	3.3V 電源	
8	GND	電源	グラウンド	
9	RESET	入力	リセット(アクティブ High)	使用しない場合はオープンと してください。
10	XCLK	入力	入力クロック	
11	GND	電源	グラウンド	
12	PCLK	出力	動作クロック	
13	Reserve	出力	未接続としてください	
14	Reserve	出力	未接続としてください	
15	D0	出力	カメラデータ 0	
16	D1	出力	カメラデータ 1	
17	D2	出力	カメラデータ 2	
18	D3	出力	カメラデータ 3	
19	D4	出力	カメラデータ 4	
20	D5	出力	カメラデータ 5	
21	D6	出力	カメラデータ 6	
22	D7	出力	カメラデータ 7	
23	HREF	出力	HREF 信号	
24	VSYNC	出力	VSYNC 信号	

Table 2.1-1 ホストインタフェースコネクタ(CN2)ピンアサイン

2.1.2 I²C インタフェース

VS-CAM-01 では、ホスト CPU と制御 CPU の通信は I²C インタフェースで行います。I²C インタフェースを使用して VS-CAM-01 の各設定を行います。VS-CAM-01 の設定につきましては「4.2 制御コマンド仕様」を参照してください。

デフォルトの設定で使用する場合には、I²C インタフェースを接続する必要はありません。

VS-CAM-01 では、I²C の信号にプルアップ抵抗(10KΩ)が接続されておりますので、ホスト側でプルアップをする必要はありません。

デバイス	用途	スレーブアドレス
VS-CAM-01	VS-CAM-01 の設定・制御	b'1110000

Table 2.1-2 I²C インタフェーススレーブアドレス

2.1.3 カメラインタフェース

VS-CAM-01 では、ホスト CPU と画像データの通信をカメラインタフェースで行います。
カメラデータのフォーマットは YUV422 となっています。以下にカメラインタフェースの回路構成を示します。

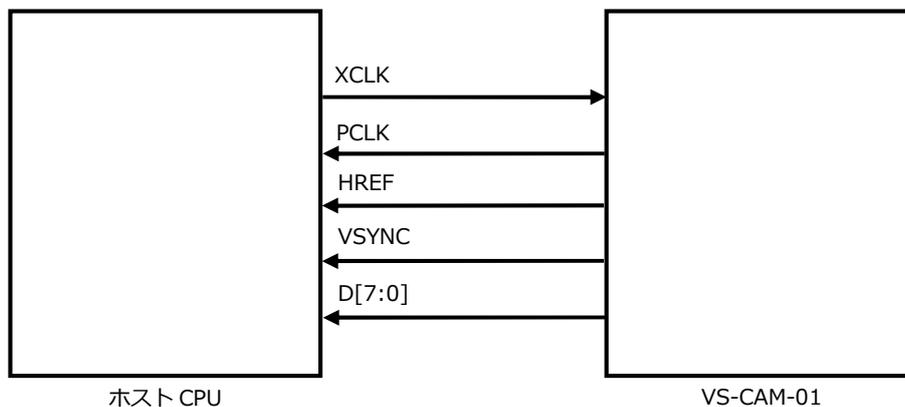


Fig 2.1-3 カメラインタフェース回路構成

信号名	入出力	説明
XCLK	入力	VS-CAM-01 の入力クロックです。 6MHz~27MHz のクロックを入力してください。
PCLK	出力	ピクセルクロック出力です。 XCLK の入力クロックが分周されて出力されます。ピクセルクロックの設定は、4 章の 4.2.3 節「コマンド詳細」の「クロック設定コマンド」を参照してください。
HREF	出力	水平同期信号出力です。 設定により HREF 信号として使用するか、HSYNC 信号として使用するかの設定を行うことができます。 HREF 端子の設定は、4 章の 4.2.3 節「コマンド詳細」の「出力モード設定コマンド」を参照してください。
VSYNC	出力	垂直同期信号出力です。
D[7:0]	出力	データ信号出力です。

Table 2.1-4 カメラインタフェース端子説明

1) HREF モード時のカメラデータ出カタイミング

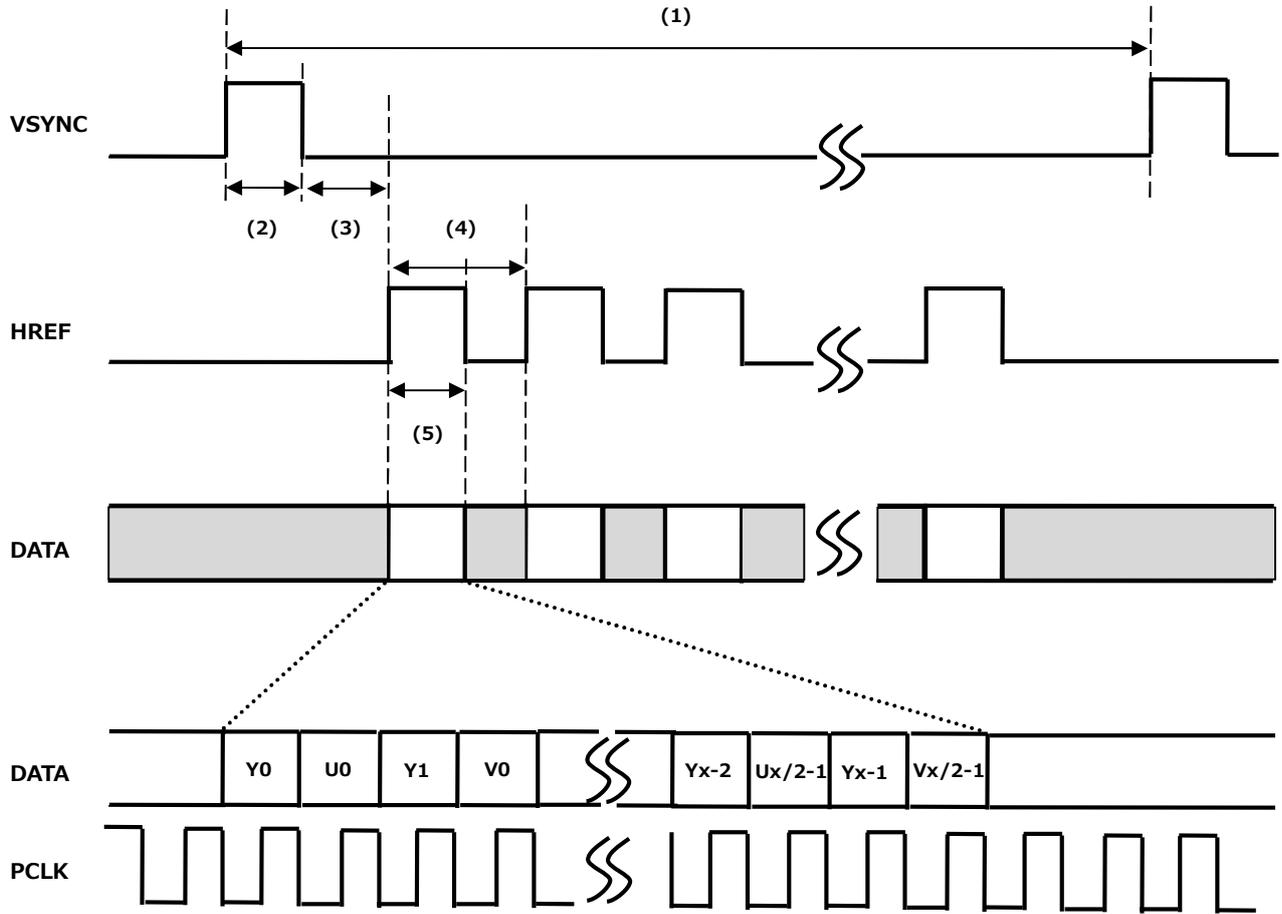


Fig 2.1-5 HREF モード時のカメラデータ出カタイミング

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)	クロック数(スケーリングあり)
176 x 144	1	798336	798336
	2	6338	6338
	3	293914	29824
	4	1584	1584
	5	352	352

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)	クロック数(スケーリングあり)
320 x 240	1	798336	798336
	2	6338	6338
	3	217746	26410
	4	1584	1584
	5	640	640

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)	クロック数(スケーリングあり)
352 x 288	1	798336	798336
	2	6338	6338
	3	179698	26296
	4	1584	1584
	5	704	704

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)	クロック数(スケーリングあり)
360 x 272	1	798336	798336
	2	6338	6338
	3	192362	26336
	4	1584	1584
	5	720	720

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)	クロック数(スケーリングあり)
480 x 272	1	798336	798336
	2	6338	6338
	3	192242	117960
	4	1584	1584
	5	960	960

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)	クロック数(スケーリングあり)
544 x 408	1	798336	798336
	2	6338	6338
	3	81298	25960
	4	1584	1584
	5	1088	1088

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)	クロック数(スケーリングあり)
640 x 480	1	798336	798336
	2	6338	6338
	3	24178	24178
	4	1584	1584
	5	1280	1280

*1

スケーリングを有効にすると、HREF 信号が一定の間隔で出力されなくなります。
 ただし、HREF 信号の HIGH 幅(有効データ出力期間)が変化することはありません。
 スケーリングの設定については、4 章の 4.2.3 節「コマンド詳細」の「画面出力サイズ設定コマンド」を参照してください。

*2

カメラデータ出力を左右反転する場合、上記タイミングの(3)はマイナス 2 した値を使用してください。
 左右反転の設定については、4 章の 4.2.3 節「コマンド詳細」の「出力方向設定コマンド」を参照してください。

2) HSYNC モード時のカメラデータ出カタイミング

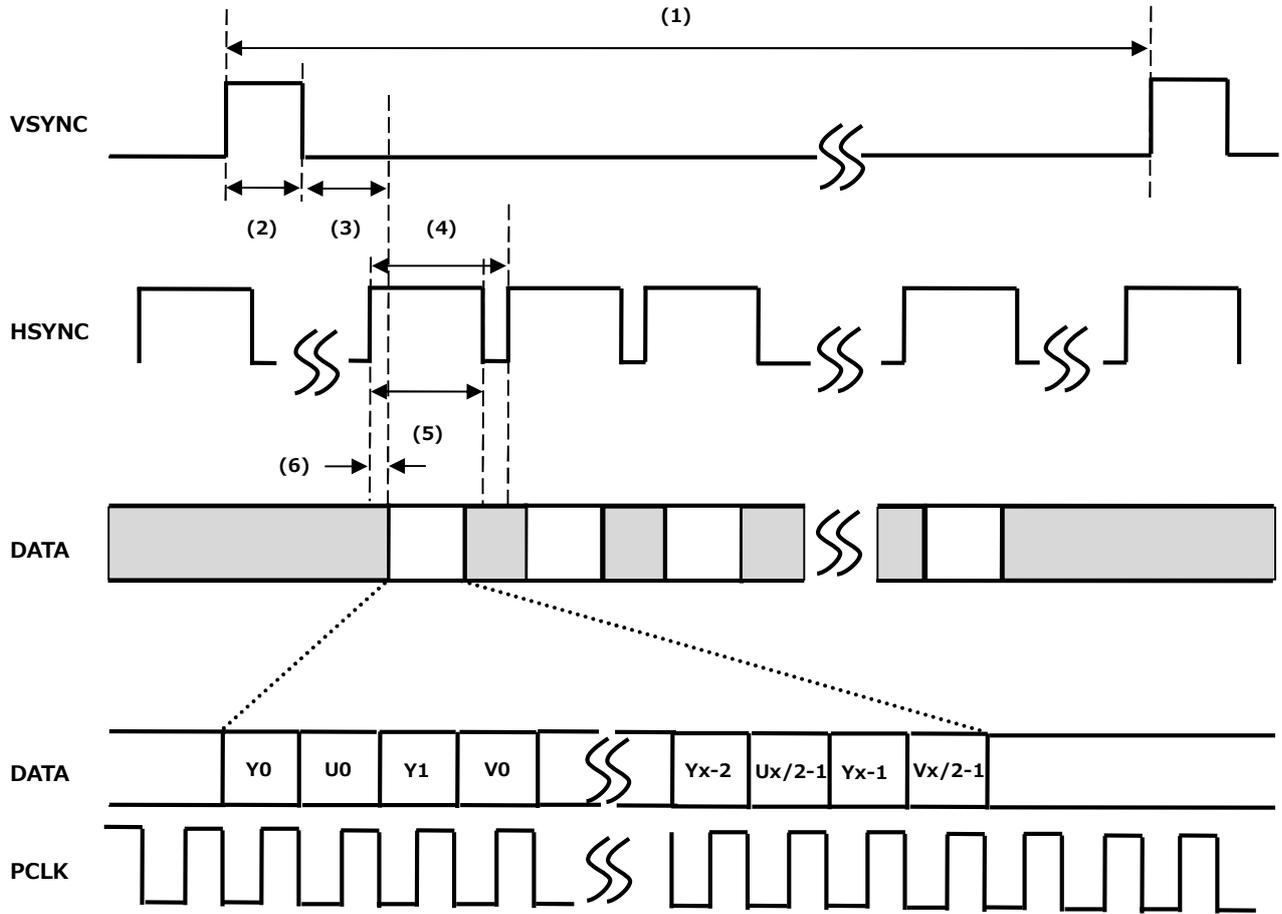


Fig 2.1-6 HSYNC モード時のカメラデータ出カタイミング

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)
176 x 144	1	798336
	2	6338
	3	293914
	4	1584
	5	1488
	6	748

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)
320 x 240	1	798336
	2	6338
	3	217746
	4	1584
	5	1488
	6	612

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)
352 x 288	1	798336
	2	6338
	3	179698
	4	1584
	5	1488
	6	580

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)
360 x 272	1	798336
	2	6338
	3	192362
	4	1584
	5	1488
	6	572

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)
480 x 272	1	798336
	2	6338
	3	192242
	4	1584
	5	1488
	6	452

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)
544 x 408	1	798336
	2	6338
	3	81298
	4	1584
	5	1488
	6	388

画面出力サイズ	番号	クロック数(スケーリングなし)
640 x 480	1	798336
	2	6338
	3	24178
	4	1584
	5	1488
	6	292

*1

HSYNC モードで使用する際は、必ずスケーリングを無効にしてください。
スケーリングの設定については、4章の4.2.3節「コマンド詳細」の「画面出力サイズ設定コマンド」を参照してください。

*2

カメラデータ出力を左右反転する場合、上記タイミングの(3)および(6)はマイナス2した値を使用してください。
左右反転の設定については、4章の4.2.3節「コマンド詳細」の「出力方向設定コマンド」を参照してください。

3) CCIR656 モード時のカメラデータ出力タイミング

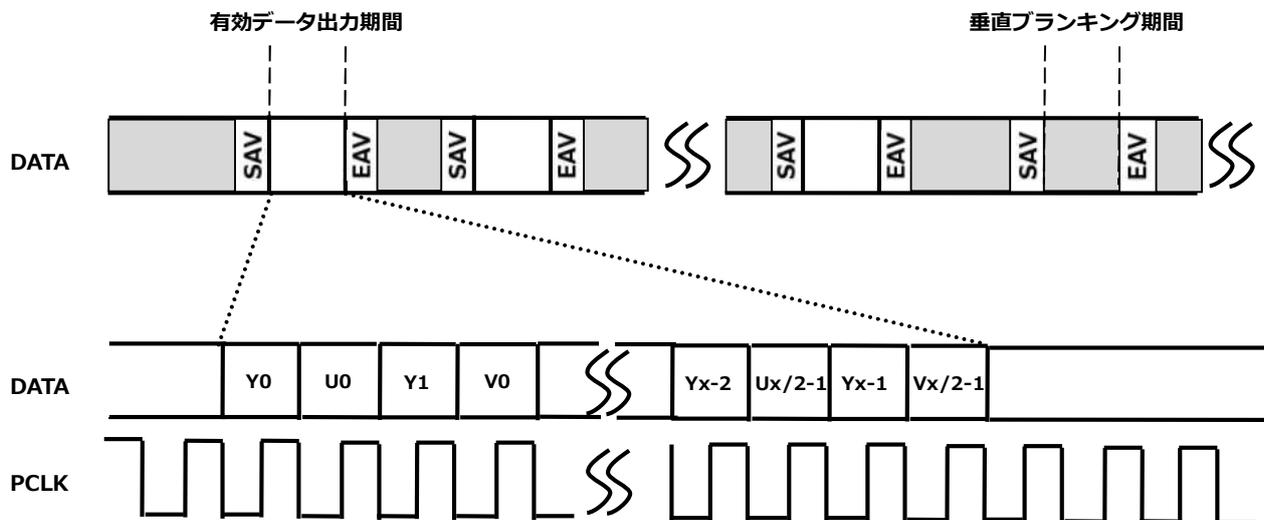


Fig 2.1-7 CCIR656 モード時のカメラデータ出力タイミング

タイミング	SAV	EAV
有効データ出力期間	FF000080	FF00009D
垂直ブランキング期間	FF0000AB	FF0000B6

*1

CCIR656 モードで使用する際は、必ず CCIR656 出力補正を有効にしてください。

CCIR656 出力補正の設定については、4 章の 4.2.3 節「コマンド詳細」の「画面出力サイズ設定コマンド」を参照してください。

2.1.4 リセット

VS-CAM-01 では、ホストインタフェース経由で、VS-CAM-01 のハードウェアリセットを行うことができます。ホストインタフェースコネクタの 9 番ピンの RESET 端子はアクティブ High のシステムリセット信号です。ハードウェアリセットを行う場合には、1msec 以上 High レベルを保持してください。

2.1.5 パワーダウンモード

VS-CAM-01 では、ホストインタフェース経由で、VS-CAM-01 のパワーダウンモードの移行を行うことができます。ホストインタフェースコネクタの 3 番ピンの PWDN 端子はアクティブ High のパワーダウン信号です。PWDN 端子を High にした場合、VS-CAM-01 はパワーダウンモードへ移行し、画像の取り込みおよびクロックの出力を停止します。パワーダウンモードから復帰する際は、VS-CAM-01 の各設定はパワーダウンモード移行前の設定値が維持されます。

2.1.6 電源

VS-CAM-01 は、ホストインタフェースコネクタの 7 番ピンの 3.3V 端子から DC+3.3V を供給してください。

3. テクニカルデータ

3.1 外形寸法

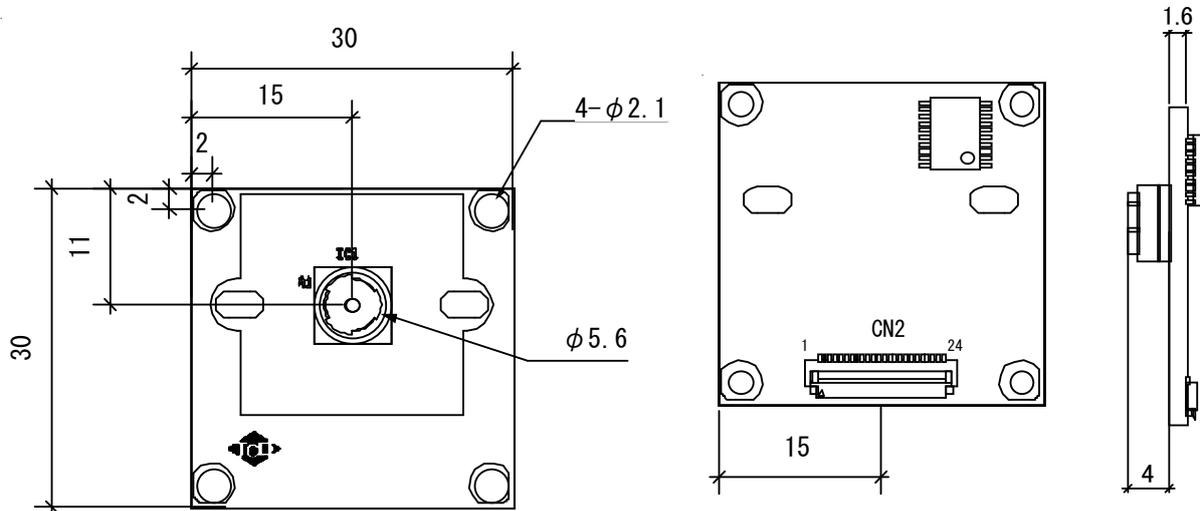


Fig 3.1-1 VS-CAM-01 外形寸法図(左:表面、中:裏面、右:側面)

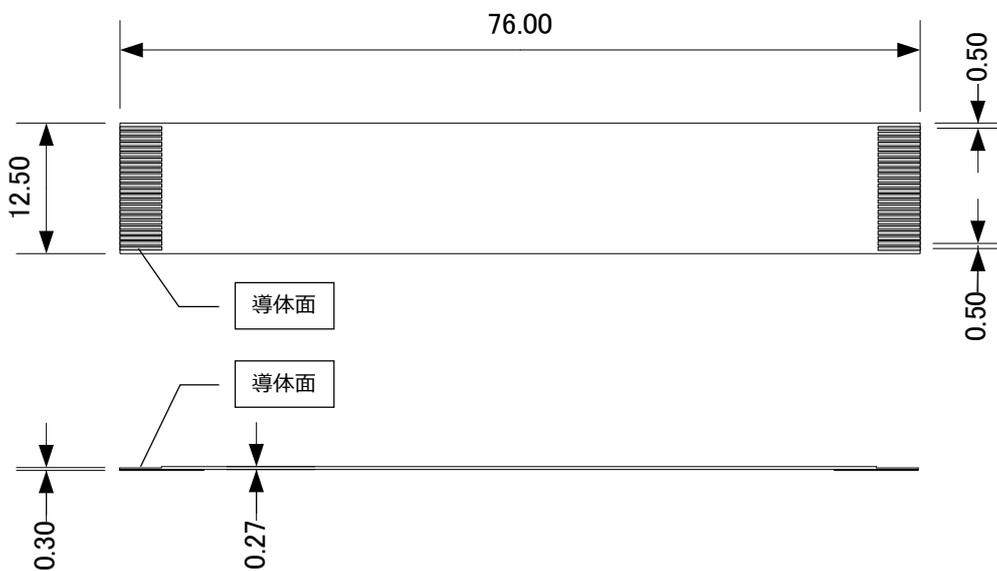


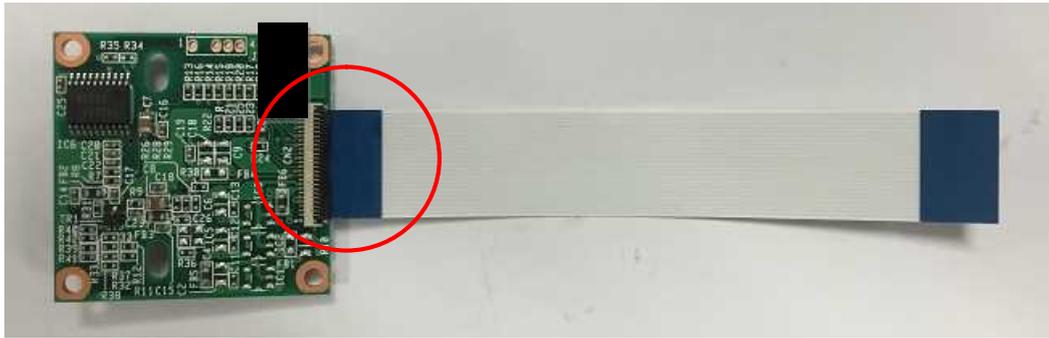
Fig 3.1-2 FFCケーブル外形寸法図

3.2 接続方法

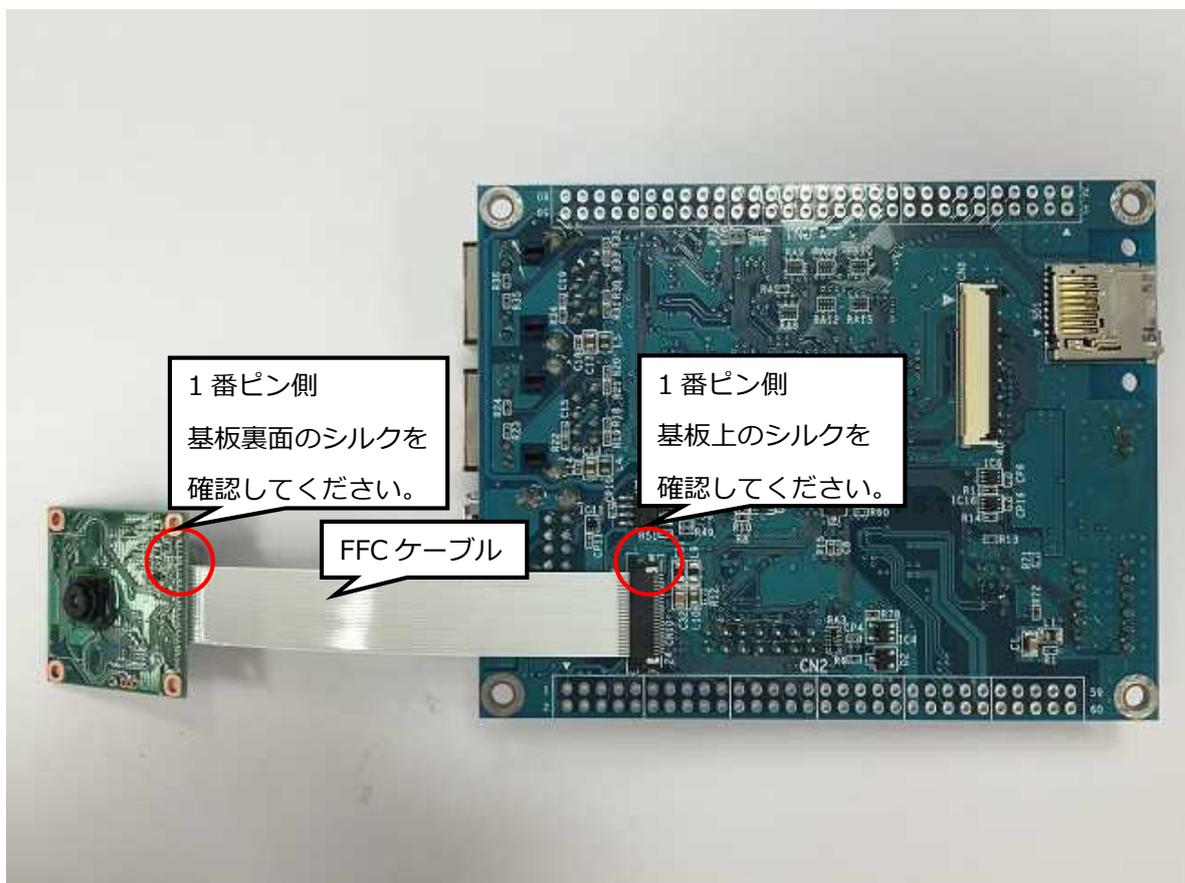
3.2.1 アルファボードとの接続

以下に VS-CAM-01 とアルファボードとの接続方法を示します。

まずは VS-CAM-01 と付属の FFC ケーブルを接続します。VS-CAM-01 の CN2 のロックを外してから FFC ケーブルを差し込みます。奥まで差し込んだら CN2 をロックし、接続は完了です。



続いてアルファボードと FFC ケーブルを接続します。アルファボードのコネクタのロックを外してから FFC ケーブルを差し込みます。奥まで差し込んだらコネクタをロックし、接続は完了です。**接続の際は、FFC ケーブルの向きを確認し、両基板のシルクより 1 番ピンをあわせて接続してください。**



3.3 DC 特性

VS-CAM-01 電源電圧

項目	記号	パラメータ	Min	Typ	Max	単位
電源電圧	3.3V	電源電圧	3.14	3.3	3.47	V

Table 3.3-1 電源電圧

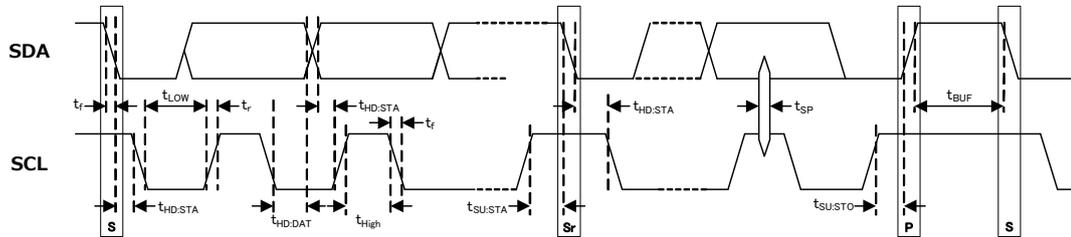
VS-CAM-01 電氣的仕様

項目	シンボル	パラメータ	Min	Max	単位
入力電圧	VIH	High レベル入力電圧	1.26	3.3	V
	VIL	Low レベル入力電圧	0	0.54	V
出力電圧	VOH	High レベル出力電圧(VCC = 3.3V)	1.26	-	V
	VOL	Low レベル出力電圧(VCC = 3.3V)	-	0.18	V

Table 3.3-2 電氣的仕様

3.4 AC 特性

3.4.1 I²C インタフェース AC 特性



項目	記号	Min	Typ	Max	単位
SCL クロック周波数	f_{SCL}	0	-	400	KHz
リスタート・コンディションのセットアップ時間	$t_{SU:STA}$	0.6	-	-	μsec
スタート・コンディションのホールド時間*1	$t_{HD:STA}$	0.6	-	-	μsec
SCL の Low ホールド時間	t_{LOW}	1.3	-	-	μsec
SCL の High ホールド時間	t_{HIGH}	0.6	-	-	μsec
データ・セットアップ時間 (受信時)	$t_{SU:DAT}$	100			n sec
データ・ホールド時間 (送信時)*2	$t_{HD:DAT}$	0	-	0.9	μsec
SCL、SDA 立ち上がり時間	t_r	-	-	300	n sec
SCL、SDA 立ち下がり時間	t_f	-	-	300	n sec
ストップ・コンディションのセットアップ時間	$t_{SU:STO}$	0.6	-	-	μsec
バス・フリー時間	t_{BUF}	1.3	-	-	μsec

*1

スタート・コンディション、リスタート・コンディション時は、この期間のあと最初のクロック・パルスが生成されます。

*2

$t_{HD:DAT}$ の MAX は、通常転送時の数値であり、ACK タイミングでは、ウェイトがかかります。

3.4.2 カメラインタフェース AC 特性

項目	記号	Min	Typ	Max	単位
XCLK 入力周波数	f_{OSC}	6	24	27	MHz
XCLK 入力立ち上がり/立ち下がり時間	t_r, t_f			5	nsec

4. 動作説明

4.1 制御コマンド概要

VS-CAM-01 はホスト CPU から I²C インタフェースを使用して制御を行います。ホスト CPU は制御 CPU を介して VS-CAM-01 を制御することができます。したがって、ホスト CPU は I²C マスタ、制御 CPU は I²C スレーブとして動作します。制御はホスト CPU から制御コマンドを送信することで行います。コマンド送信後に書き込み動作、読み出し動作を行います。

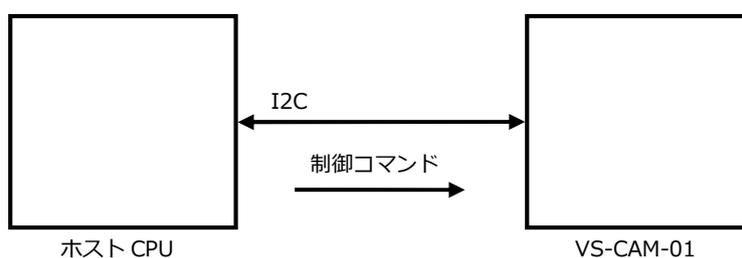


Fig 4.1-1 システム構成図

4.2 制御コマンド仕様

4.2.1 コマンドフォーマット

データ書き込みフォーマット

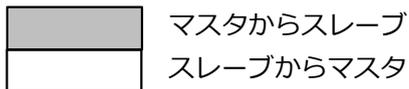


- ・コマンドに続いてデータを送信すると、書き込み動作となる。
- ・データ数が規定数に満たない場合には、書き込みは行わない。
- ・データ数が規定数を超える場合には、規定数以降のデータは無視される。

データ読み出しフォーマット



- ・リスタートコンディション発行後に方向ビットを R としてアドレスバイトを送信後、規定数のデータを受信する。
- ・データ数が規定数を超える場合、規定数以降のデータは 0x00 が返される。



- S : スタートコンディション
P : ストップコンディション
Sr : リスタートコンディション
A : ACK
N : NACK
アドレス : スレーブアドレス(7ビット)
W : 方向ビット(ライト)
R : 方向ビット(リード)
コマンド : コマンド(8ビット)
データ : データ(8ビット)

4.2.2 コマンド一覧

制御 CPU のスレーブアドレスは以下の通りです。

ビット	7(MSB)	6	5	4	3	2	1	0(LSB)
内容	スレーブアドレス[6:0]							R/W
初期値	1	1	1	0	0	0	0	1/0

以下に制御コマンドの一覧を示します。

番号	コマンド	コマンド概要	R/W	データ数
1	0x00	ステータス	R	1バイト
2	0x01	出力モード設定	R/W	1バイト
3	0x02	画面出力サイズ設定	R/W	1バイト
4	0x03	オートホワイトバランス設定	R/W	1バイト
5	0x04	ホワイトバランス設定値	R/W	3バイト
6	0x05	クロック設定	R/W	1バイト
7	0x06	出力方向設定	R/W	1バイト
8	0x07	YUV 出力設定	R/W	1バイト
9	0xA0	テストパターン出力	R/W	1バイト
10	0xF0	ソフトウェアリセット	W	0バイト
11	0xF1	ファームウェアバージョン	R	1バイト
12	それ以外 ^{*1}	予約	-	-

Table 4.2-1 コマンド一覧

*1

未使用コマンドの書き込みは無視されます。読み出しは0x00が返ります。

4.2.3 コマンド詳細

1) [0x00] ステータス読み出しコマンド

制御 CPU のステータスを確認するコマンドです。制御 CPU が内部処理中か否かを返します。

なお、内部処理中はホスト CPU からの制御は本コマンドのみとし、内部処理が終了したら他のコマンドによる制御を行ってください。

データ 1

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	STATE[7:0]							
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~0	STATE[7:0]	00000000	R	内部処理中でない : 0x00 内部処理中である : 0x80

2) [0x01] 出力モード設定コマンド

VS-CAM-01 の出力モードの設定を行うコマンドです。HREF モード、HSYNC モード、CCIR656 モードの切り替えを行います。

データ 1

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	-	-	-	-	-	-	MODE	
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W	R/W							

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~2	予約	000000	R/W	予約ビット 書き込む際も 0 を書き込んでください
1~0	MODE	00	R/W	HREF モード : 00 HSYNC モード : 01 CCIR656 モード : 10

3) [0x02] 画面出力サイズ設定コマンド

VS-CAM-01 の画面出力サイズの設定を行うコマンドです。7つの画面出力サイズを選択できます。

データ1

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	-	-	C_EN* ¹	SCALE* ²	WSIZE[3:0]			
初期値	0	0	0	0	0	1	1	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~6	予約	000	R/W	予約ビット 書き込む際も0を書き込んでください
5	C_EN	0	R/W	CCIR656 出力補正無効: 0 CCIR656 出力補正有効: 1
4	SCALE	0	R/W	スケーリング無効 : 0 スケーリング有効 : 1
3~0	WSIZE[2:0]	0110	R/W	176×144 に設定 : 0000 320×240 に設定 : 0001 352×288 に設定 : 0010 360×272 に設定 : 0011 480×272 に設定 : 0100 544×408 に設定 : 0101 640×480 に設定 : 0110

*1

CCIR656 モードで使用する際は、必ず有効にしてください。

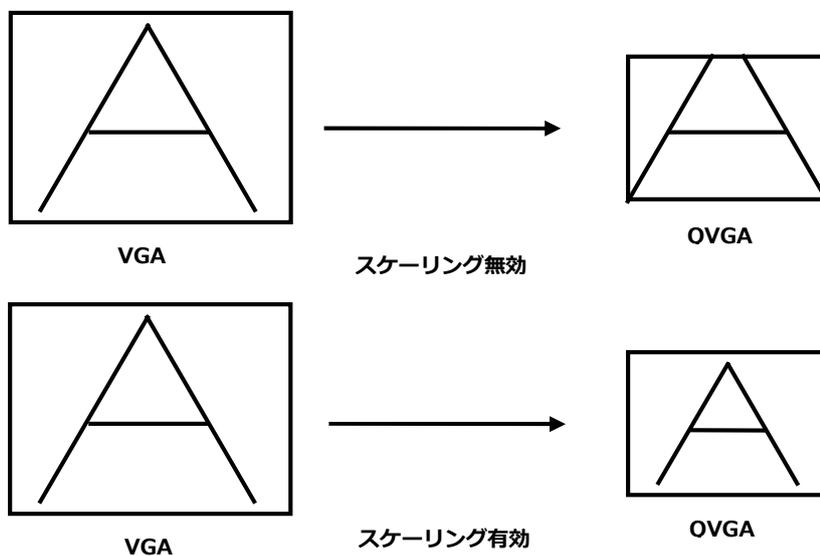
*2

HSYNC モードで使用する際は、必ず無効にしてください。

スケーリング

スケーリングが有効の場合、画面出力サイズに併せてデータがスケーリングされます。

無効の場合、スケーリングは行われません。



4) [0x03] オートホワイトバランス設定コマンド

VS-CAM-01 のオートホワイトバランスを有効にするか、無効にするかの設定を行います。無効とした場合、ホワイトバランス設定値コマンドで設定した値がホワイトバランス値となります。

データ1

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	-	-	-	-	-	-	-	AWB
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W								

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~1	予約	0000000	R/W	予約ビット 書き込む際も0を書き込んでください
0	AWB	0	R/W	オートホワイトバランス有効 : 0 オートホワイトバランス無効 : 1

5) [0x04] ホワイトバランス設定値コマンド

VS-CAM-01 のホワイトバランス設定値です。オートホワイトバランスを無効にすることでホワイトバランスを任意に設定することができます。

本コマンドは、オートホワイトバランス設定コマンドでオートホワイトバランスを無効にした状態で使用してください。

データ1

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	RGAIN[7:0] ^{*1}							
初期値	0	1	0	0	0	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~0	RGAIN[7:0]	01000000	R/W	R ゲインの設定 : 0x40~0xFF (値が大きいかほど赤が強くなります) 範囲外の値は設定禁止

データ2

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	GGAIN[7:0] ^{*1}							
初期値	0	1	0	0	0	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~0	GGAIN[7:0]	01000000	R/W	G ゲインの設定 : 0x40~0xFF (値が大きいかほど緑が強くなります) 範囲外の値は設定禁止

データ3

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	BGAIN[7:0] ^{*1}							
初期値	0	1	0	0	0	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~0	BGAIN[7:0]	01000000	R/W	B ゲインの設定 : 0x40~0xFF (値が大きいかほど青が強くなります) 範囲外の値は設定禁止

*1

書き込んだ値が読み出せません。本レジスタのゲイン設定値と実際のゲイン設定値は連動していないので注意してください。
(例：オートホワイトバランス有効時はゲイン設定値が自動で調整されますが、本レジスタのゲイン設定値は変化しません)

6) [0x05] クロック設定コマンド

VS-CAM-01 への入力クロックに対する動作クロックの分周比を設定するコマンドです。

分周は 1 分周から 32 分周まで設定可能です。

データ 1

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	-	-	-	CLK[4:0]				
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~5	予約	000	R/W	予約ビット 書き込む際も 0 を書き込んでください
4~0	CLK[4:0]	00000	R/W	クロック分周比の設定 : 0x00~0x1F 動作クロック = 入力クロック / (CLK[4:0] + 1)

7) [0x06] 出力方向設定コマンド

VS-CAM-01 の出力データの向きを設定するコマンドです。

ミラー(左右反転)、フリップ(上下反転)の設定が可能です。

データ 1

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	-	-	-	-	-	-	MIRROR ^{*1}	FLIP
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W	R/W							

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~2	予約	000000	R/W	予約ビット 書き込む際も 0 を書き込んでください
1	MIRROR	0	R/W	左右反転しない : 0 左右反転する : 1
0	FLIP	0	R/W	上下反転しない : 0 上下反転する : 1

*1

左右反転を有効にすると、カメラデータの出カタイミングが変化します。詳しくは 2 章の 2.1.3 節「カメラインタフェース」の出カモード別のカメラデータ出カタイミングを参照してください。

8) [0x07] YUV 出力設定コマンド^{*1}

VS-CAM-01 のカメラデータの出力順序を UYVY にするか、YUYV にするかを設定を行います。

データ 1

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	-	-	-	-	-	-	-	SWAP
初期値	0	0	0	0	0	0	0	1
R/W								

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~1	予約	0000000	R/W	予約ビット 書き込む際も 0 を書き込んでください
0	SWAP	1	R/W	UYVY 出力設定 : 0 YUYV 出力設定 : 1

^{*1}

YUV 出力設定コマンドは、ファームウェア Ver1.1 から追加したコマンドとなります。

9) [0xA0] テストパターン出力コマンド

VS-CAM-01 のテストパターンを出力するモードへ移行するコマンドです。

データ 1

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	-	-	-	-	-	GRA_EN	BAR_MV	BAR_EN
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W	R/W	R/W						

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~3	予約	00000	R/W	予約ビット 書き込む際も 0 を書き込んでください
2	GRA_EN	0	R/W	グラデーションをかけない : 0 グラデーションをかける : 1
1	BAR_MV	0	R/W	テストパターンを静止画で出力する : 0 テストパターンを動画で出力する : 1
0	BAR_EN	0	R/W	カメラデータを出力する : 0 テストパターンを出力する : 1

10) [0xF0] ソフトウェアリセットコマンド

VS-CAM-01 のソフトウェアリセットを実行するコマンドです。

データなし

11) [0xF1] ファームウェアバージョン読み出しコマンド

制御 CPU のファームウェアのバージョンを読み出すコマンドです。

データ 1

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	VER[7:0]							
初期値 ^{*1}	x	x	x	x	x	x	x	x
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R

ビット	ビット名	初期値 ^{*1}	R/W	説明
7~0	VER[7:0]	xxxxxxxx	R	制御 CPU のバージョン: 0x00~0xFF VER[7:4]: メジャーバージョン VER[3:0]: マイナーバージョン 例: VER[7:0] = 0x10 : Ver1.0

*1

読み出す値は、ファームウェアのバージョンにより変わります。

4.3 制御例

VS-CAM-01 を使用する場合の制御例を以下に示します。

例 1) クロックの設定を行う場合

クロック設定コマンドを使用して、VS-CAM-01 の動作クロックを変更する場合の設定例を以下に示します。

例として、入力クロックを 3 分周して動作クロックを生成する方法を示します。

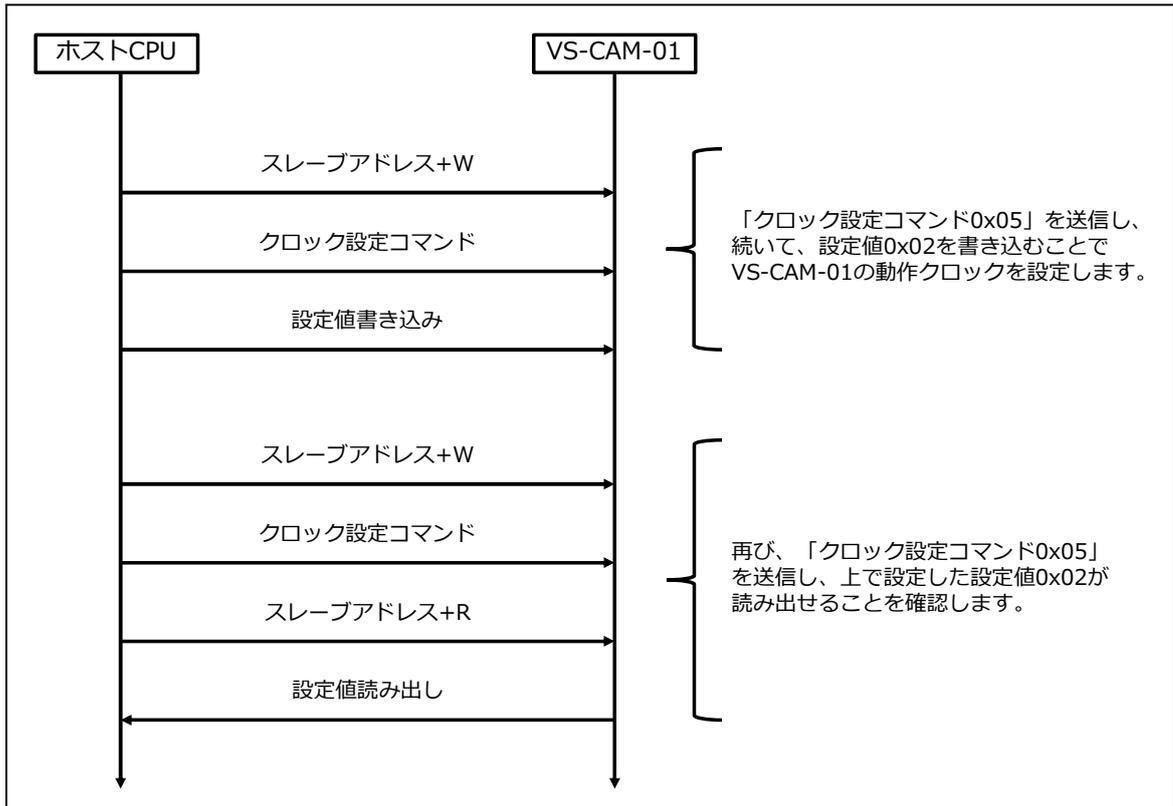


Fig 4.3-1 VS-CAM-01 制御例 1

例 2) 出力方向の設定を行う場合

出力方向設定コマンドを使用して、VS-CAM-01 の出力方向を変更する場合の設定例を以下に示します。

例として、MIRROR(左右反転)と FLIP(上下反転)を有効にする方法を示します。

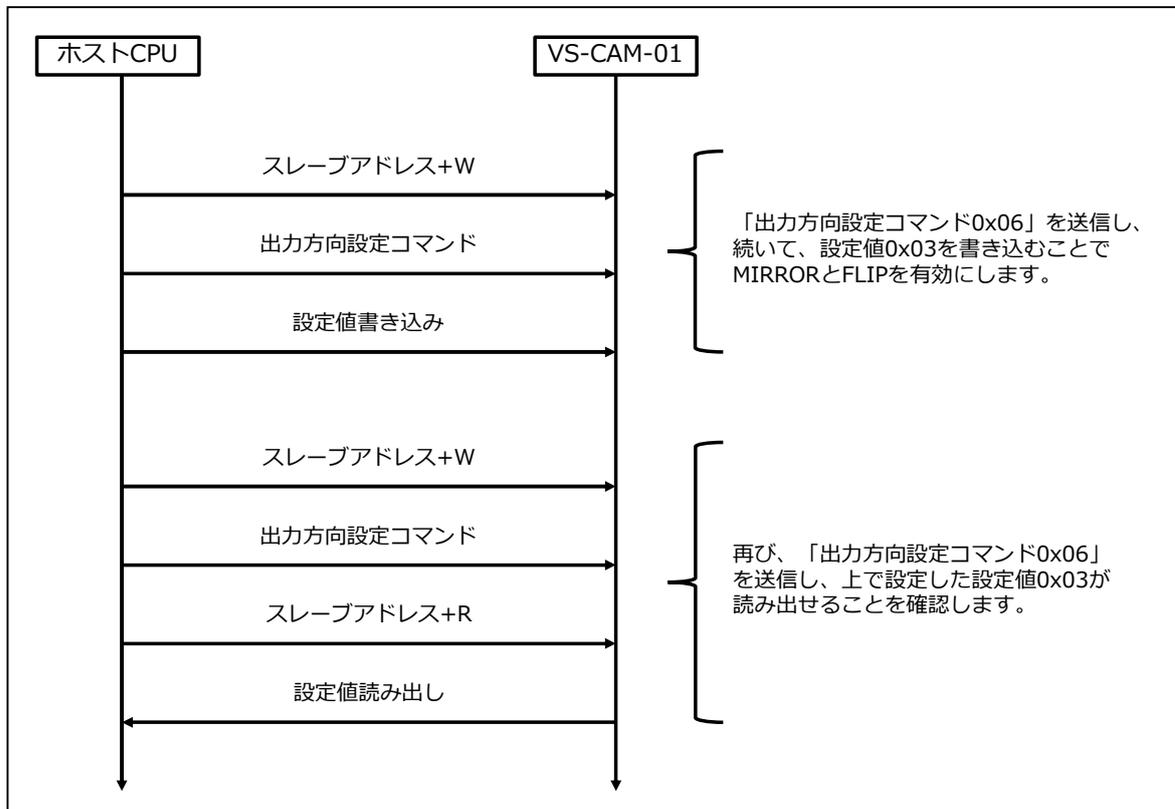


Fig 4.3-2 VS-CAM-01 制御例 2

例 3) ホワイトバランスのマニュアル設定を行う場合

VS-CAM-01 のホワイトバランスを手動で変更する場合の設定例を以下に示します。

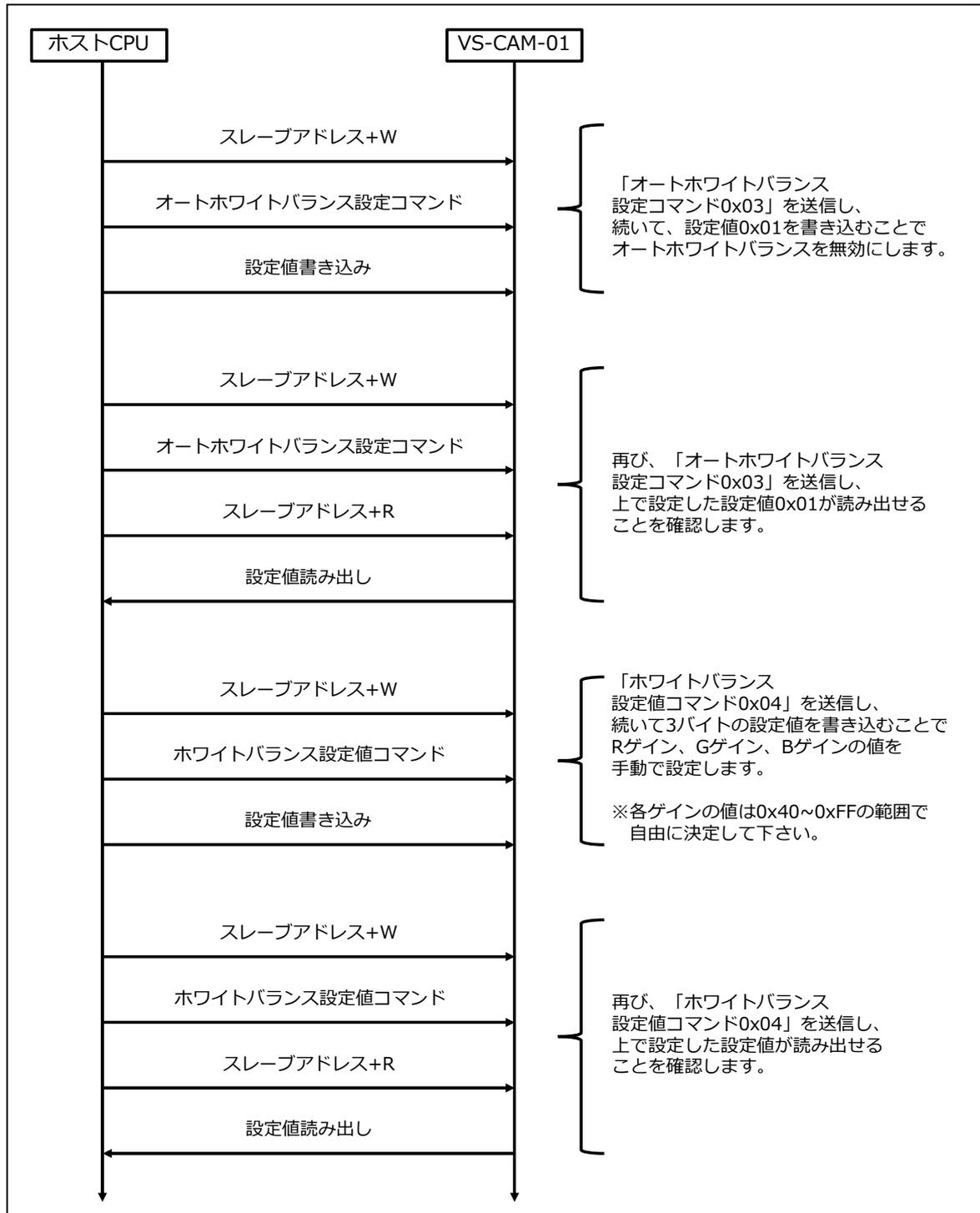


Fig 4.3-3 VS-CAM-01 制御例 3

5. 製品サポートのご案内

●ユーザ登録

ユーザ登録は弊社ホームページにて受け付けております。ユーザ登録をしていただきますと、各製品のバージョンアップや最新の情報等を E-mail でご案内させていただきますので、是非ご利用ください。

弊社ホームページアドレス <http://www.apnet.co.jp>

●ハードウェアのサポート

万が一、製作上の不具合や回路の機能的な問題を発見された場合には、お手数ですが弊社サポートまでご連絡ください。以下の内容に該当するお問い合わせにつきましては受け付けておりませんのであらかじめご了承ください。

- 本製品の回路動作及び CPU および周辺デバイスの使用方法に関するご質問
- ユーザ回路の設計方法やその動作についてのご質問
- 関連ツールの操作指導
- その他、製品の仕様範囲外の質問やお客様の技術によって解決されるべき問題

●ソフトウェアのサポート

ソフトウェアに関する技術的な質問は、受け付けておりませんのでご了承ください。
サポートをご希望されるお客様には、個別に有償にて承りますので弊社営業までご相談ください。

●修理の依頼

修理をご依頼いただく場合には、お名前、製品名、シリアル番号、詳しい故障状況を弊社製品サポートへご連絡ください。弊社にて故障状況を確認のうえ、修理の可否、修理費用等をご連絡いたします。ただし、過電圧印加や高熱等により製品全体がダメージを受けていると判断される場合には、修理をお断りする場合もございますのでご了承ください。なお、弊社までの送料はお客様ご負担となります。

修理・故障に関するお問い合わせ

E - M A I L repair@apnet.co.jp

●製品サポートの方法

製品サポートについては、FAX もしくは E-MAIL でのみ受け付けております。お電話でのお問い合わせは受け付けておりませんのでご了承ください。なお、お問い合わせの際には、製品名、使用環境、使用方法等、問題点を詳細に記載してください。

製品サポート窓口

- F A X 0 5 3 - 4 0 1 - 0 0 3 5
- E - M A I L query@apnet.co.jp

6. エンジニアリングサービスのご案内

弊社製品をベースとしたカスタム品やシステム開発を承っております。
お客様の仕様に合わせて、設計から OEM 供給まで一貫したサービスを提供いたします。
詳しくは、弊社営業窓口までお問い合わせください。

営業案内窓口

T E L	053-401-0033 (代表)
F A X	053-401-0035
E - M A I L	sales@apnet.co.jp

改定履歴

版数	日付	改定内容
1 版	2015/10/09	新規作成
2 版	2017/05/30	取り扱い上の注意 修正 保証 修正 梱包内容 修正 Table 2.1-1 ホストインタフェースコネクタ(CN2)ピンアサイン 修正(2 章)
3 版	2018/02/01	梱包内容 変更 取り扱い上の注意 修正 保証 修正 Table 4.2-1 コマンド一覧 YUV 出力設定 追加(4 章) 4.2.3 コマンド詳細 8) YUV 出力設定コマンド 追加(4 章) 4.2.3 コマンド詳細 11) ファームウェアバージョン読み出しコマンド 修正(4 章)

本文書について

- ・本文書の著作権は、株式会社アルファプロジェクトが保有します。
- ・本文書の内容を無断で転載することは一切禁止します。
- ・本文書の内容は、将来予告なしに変更されることがあります。
- ・本文書の内容については、万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審な点、誤りなどお気付きの点がありましたら弊社までご連絡ください。
- ・本文書の内容に基づき、アプリケーションを運用した結果、万一損害が発生しても、弊社では一切責任を負いませんのでご了承ください。

商標について

- ・会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。

 **ALPHA PROJECT Co.,LTD.**

株式会社アルファプロジェクト
〒431-3114
静岡県浜松市東区積志町 8 3 4
<http://www.apnet.co.jp>
E-MAIL : sales@apnet.co.jp
