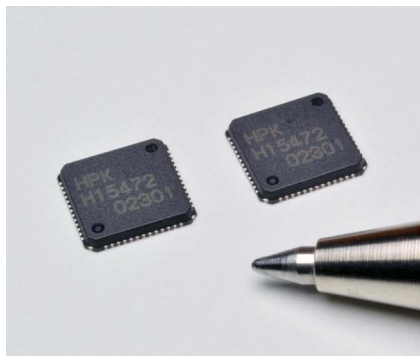


測距イメージセンサ用ASIC



H15472-01

センサ・光源用のタイミング信号を出力 A/D変換器を内蔵

H15472-01は、測距エリア/リニアイメージセンサ用のASICです。測距イメージセンサの入出力用の回路（駆動回路、A/D変換器）などを内蔵しています。マイコンに直接接続が可能な形式でデータを出力します。汎用のICを使用する場合と比べて、小型化・軽量化が可能です。

特長

- 3.3 V電源動作
- 12ビットA/D変換器を内蔵（× 2ポート）
- センサ・光源用タイミング信号を出力
- I²Cインターフェース
- デジタル出力

用途

- 測距イメージセンサの駆動

対応する測距イメージセンサ

製品名	型名	イメージサイズ (mm)	有効画素数	画素ピッチ (μm)
測距リニアイメージセンサ	S15452-01WT	1.28 × 0.05	64	20
	S15453-01WT	5.12 × 0.05	256	20
	S15454-01WT	4.8 × 3.6	96 × 72	50
測距エリアイメージセンサ	S16443-01WT	2.6 × 1.6	128 × 8	20 (H), 201.5 (V)
	S16444-01WT	6.4 × 4.0	320 × 20	20 (H), 201.5 (V)

構成

項目	仕様	単位
パッケージ	QFN (Quad Flat Non-leaded package)	-

絶対最大定格

項目	記号	条件	定格値	単位
アナログ電源電圧	Vdd(A)	Ta=25 °C	-0.3 ~ +4.2	V
デジタル電源電圧	Vdd(D)	Ta=25 °C	-0.3 ~ +4.2	V
デジタル入力端子電圧	Vi	Ta=25 °C	-0.3 ~ Vdd(D) + 0.3	V
動作温度	Topr	結露なきこと*1	-25 ~ +85	°C
保存温度	Tstg	結露なきこと*1	-40 ~ +85	°C
はんだ付け温度*2	Tsol		260 (2回)	°C

*1: 高温環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。

*2: リフローはんだ付け、IPC/JEDEC J-STD-020 MSL 2、P.18参照

注) 絶対最大定格を一瞬でも超えると、製品の品質を損なう恐れがあります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用してください。

■ 推奨動作条件 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	Vdd(A)	3.1	3.3	3.5	V
	Vdd(BGR)	3.1	3.3	3.5	
	Vdd(D)	3.1	3.3	3.5	
クロックパルス周波数	CLK	-	60	-	MHz
I ² Cバスプルアップ電圧*3	Vbus	-	Vdd(D)	-	V
バス容量 (SDA*4, SCL*5)	Cbus	-	-	400	pF
SDA入力電圧	Highレベル Vih	3.1	-	-	V
SCL入力電圧	Lowレベル Vil	-	-	0.2	

*3: プルアップ抵抗 Rp=1.8 kΩ

*4: シリアルデータ

*5: シリアルクロック

■ 電気的特性 (Ta=25 °C)

A/D変換器

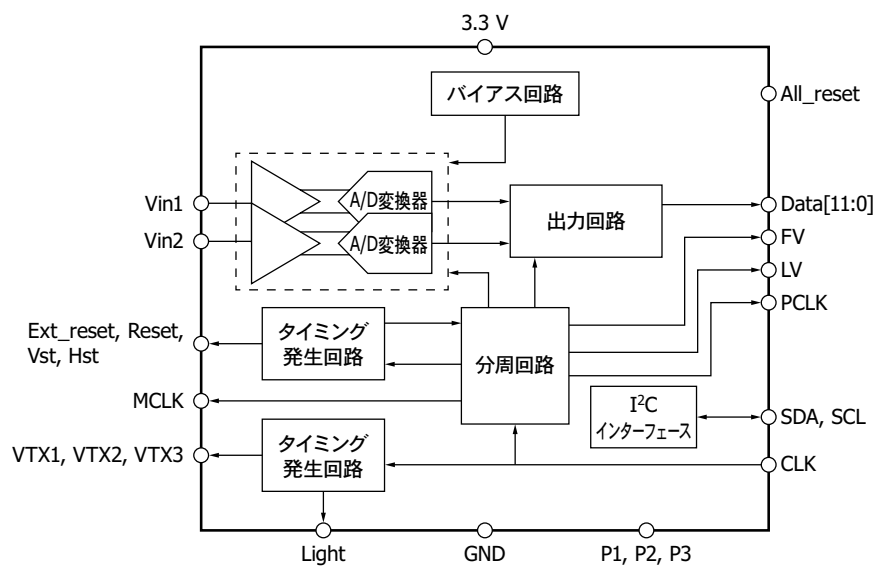
項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
クロックパルス周波数	MCLK	2.5	-	15	MHz
	PCLK	5	-	30	
解像度	-	-	12	-	bits
変換電圧範囲	tcon	0	-	2	V
入力レンジ	-	1	-	3	V
サンプリングレート	-	-	-	15	MHz
サンプリング制御	-	-	16.6	-	ns/step
微分非直線性 (DNL*6)誤差	-	-1	-	1	LSB
VTX信号	パルス幅制御	-	16.6	-	ns/step
Light信号	位相制御	-	8.3	-	
消費電流	デジタル	-	36	70	mA
	アナログ	-	138	300	

*6: Differential Non-Linearity

I²C部

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
I ² Cスレーブアドレス	-			0x2A		-
I ² Cクロック周波数	fclk		100	-	400	kHz
SDA出力電圧	Highレベル Voh	Rp=1.8 kΩ	0.8Vbus	-	-	V
	Lowレベル Vol	Rp=1.8 kΩ	-	-	0.3	
入力端子容量	-		-	11	-	pF
SDA, SCL出力下降時間	-	Rp=1.8 kΩ	-	-	250	ns

■ ブロック図

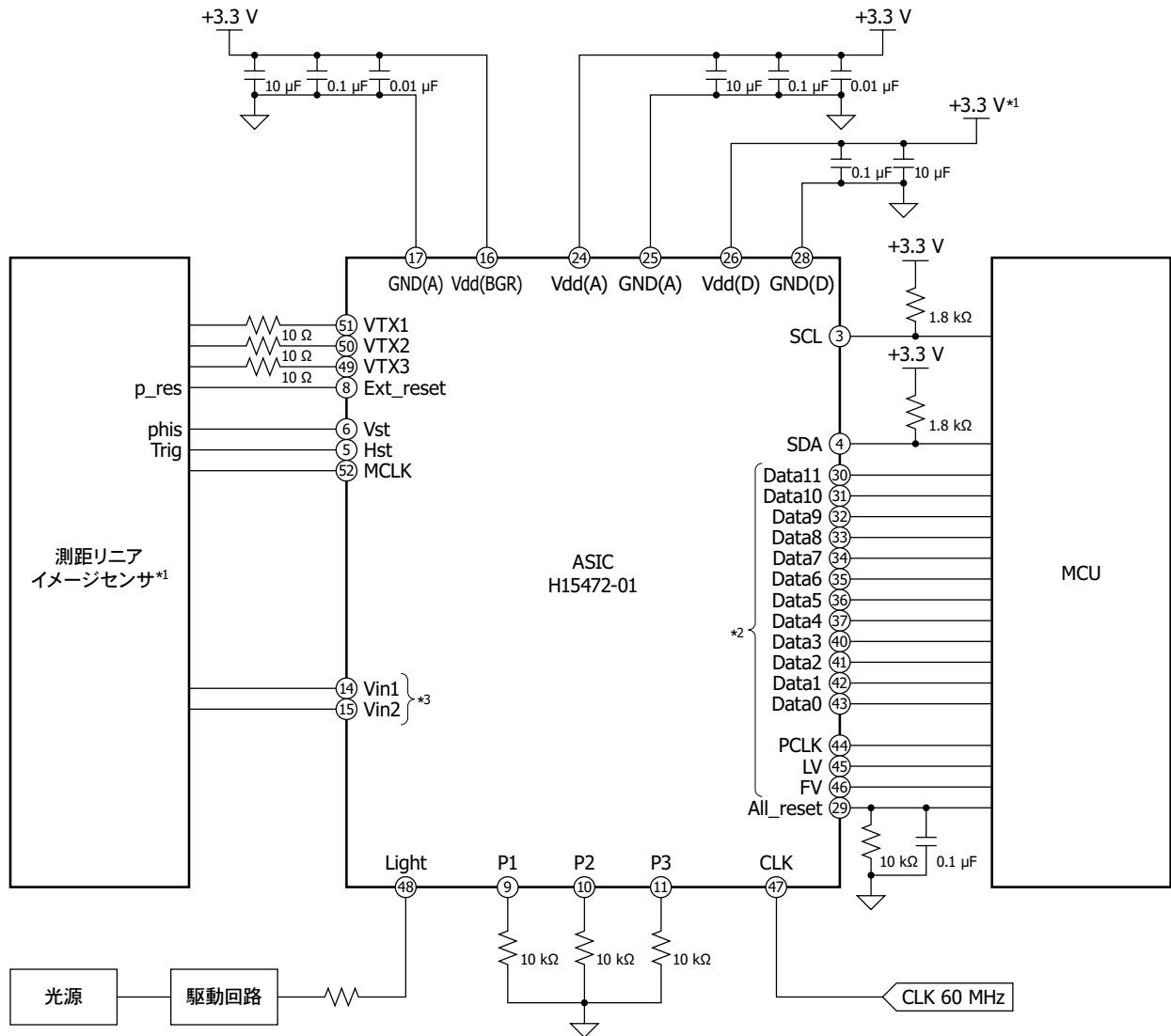


SDA: シリアルデータ
SCL: シリアルクロック

KACCC10533A

接続例

測距リニアイメージセンサ用



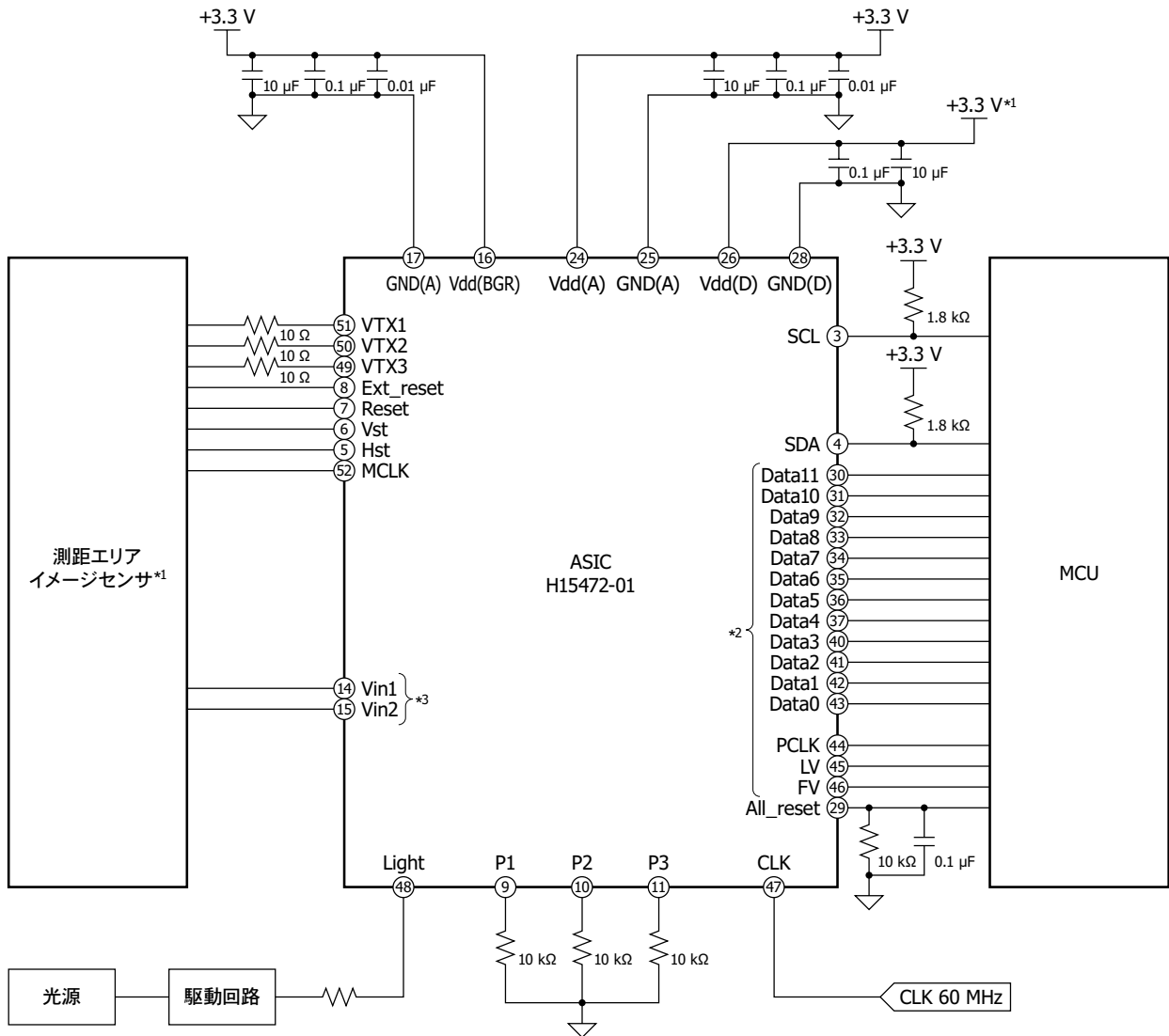
*1: ノイズを低減するために、ASIC用電源電圧とセンサ用電源電圧を分けてください。

*2: 必要に応じてData[11:0], PCLK, LV, FVにダンピング抵抗を接続してください。

*3: センサ出力とASIC入力 (Vin1, Vin2)の間は、できるだけ短く接続してください。

KACCC10543A

測距エリアイメージセンサ用



- *1: ノイズを低減するために、ASIC用電源電圧とセンサ用電源電圧を分けてください。
- *2: 必要に応じてVTX1, VTX2, VTX3, Data[11:0], PCLK, LV, FVにダンピング抵抗を接続してください。
- *3: センサ出力とASIC入力 (Vin1, Vin2)の間は、できるだけ短く接続してください。

KACCC10553A

■ レジスタマップ

アドレス	Hex	bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	0x00	TG_rst	CLK_stop	CLK_unit_rst	-	-	CLK_div		
1	0x01								
2	0x02								
3	0x03								
4	0x04								
5	0x05								
6	0x06								
7	0x07	1	1					-	
8	0x08	Ext_reset							
9	0x09								
10	0x0A	H_pixel_num							
11	0x0B								
12	0x0C	V_pixel_num							
13	0x0D								
14	0x0E	HST_offset							
15	0x0F	1	0	Light pattern		0	1	1	1
16	0x10	Blanking							
17	0x11								
18	0x12	0	0	0	ADC_delay_cfg				
19	0x13	LV_delay				Nlight			
20	0x14								
21	0x15	Nlight							
22	0x16	Ndata							
23	0x17	VTX1							
24	0x18	VTX2							
25	0x19								
26	0x1A	VTX3							
27	0x1B	Light_pulse_width							
28	0x1C								
29	0x1D	Light_pulse_offset							
30	0x1E								
31	0x1F	P4_half_delay	P4_delay						
32	0x20	L/A	Light_pulse_half_delay	-	-	H_pixel_blanking			
33	0x21	T1							
34	0x22	PHIS							
35	0x23	T2							
36	0x24	-	-	-	-	Light_en	VTX1_en	VTX2_en	VTX3_en

■ アドレス 0

回路動作やクロックを制御することが可能です。I²CによりTG_rst、CLK_stop、CLK_unit_rstのパラメータを変更する場合は、以下の操作をしてください。

TG_rst、CLK_stop、CLK_unit_rstをすべて1に設定 (動作停止)



各種パラメータの変更



CLK_unit_rstを0に設定



CLK_stopを0に設定



TG_rstを0に設定 (動作開始)

- ・ bit 7 (TG_rst)
ASIC内部のタイミング発生回路を制御します。
1'b0: 回路動作の開始
1'b1: 回路動作の停止
- ・ bit 6 (CLK_stop)
ASIC内部のクロックを制御します。
1'b0: クロックを開始
1'b1: クロックを停止
- ・ bit 5 (CLK_unit_rst)
ASIC内部の分周器を制御します。
1'b0: 回路内部の分周器を開始
1'b1: 回路内部の分周器を停止 (MCLK、PCLKは、lowレベルになります。)
- ・ bit 2, bit 1, bit 0 (CLK_div)
CLKを分周したクロック MCLK、PCLKの周波数を設定します (設定値とクロック周波数の関係については、下表を参照)。

CLK_div	MCLK (MHz)	PCLK (MHz)
3'b000	15	30
3'b001	10	20
3'b010	7.5	15
3'b011	5	10
3'b100	3.75	7.5
3'b101	2.5	5

- アドレス 8, アドレス 9 (Ext_reset): 16-bit
Ext_resetのパルス幅を設定します。Ext_resetのパルス幅は設定値 × MCLK周期になります。上位8-bitはアドレス 8 (0x08)、下位8-bitはアドレス 9 (0x09)に入力します。
- アドレス 10, アドレス 11 (H_pixel_num): 16-bit
測距イメージセンサの列数を設定します。上位8-bitはアドレス 10 (0x0A)、下位8-bitはアドレス 11 (0x0B)に入力します。
- アドレス 12, アドレス 13 (V_pixel_num): 16-bit
測距イメージセンサの行数を設定します。上位8-bitはアドレス 12 (0x0C)、下位8-bitはアドレス 13 (0x0D)に入力します。リニアモードの設定値は1にしてください。
- アドレス 14 (HST_offset): 8-bit
Hstのパルス中心から、イメージセンサの1画素目の出力が得られるまでのMCLKの数を設定します。リニアモードの設定値は1、エリアモードの設定値は37にしてください。
- アドレス 15
・ bit 5, bit 4 (Light pattern): 2-bit
Lightに接続した光源の発光を下表のように制御します。

Light pattern	光源の発光の制御
2'b00	常にOFF
2'b01	OFFのフレーム/ONのフレームが交互
2'b10	ONのフレーム/OFFのフレームが交互
2'b11	常にON

- アドレス 16, アドレス 17 (Blanking): 16-bit
フレームの間隔を設定します。フレームの間隔は設定値 × MCLK1周期になります。上位8-bitはアドレス 17 (0x11)、下位8-bitはアドレス 16 (0x10)に入ります。最小の設定値は1です。
- アドレス 18
 - bit 4~0 (ADC_delay_cfg): 5-bit
ASICを実装する基板の配線などで発生する遅延を吸収するために、A/D変換器のサンプリングタイミングを調整します。サンプリングタイミングを設定値 × CLK1周期、遅延させることができます。
- アドレス 19:
 - bit 7~4 (LV_delay): 4-bit
LVが立ち上がるタイミングを調整します。LVのタイミングを設定値 × CLK1周期、遅延させます。CLK_div (0x00[2:0])の値に対して、下表のように設定してください。このパラメータを変更する際は、CLK_stop (0x00[6])、CLK_unit_rst (0x00[5])を必ず1に設定してください。

CLK_div	LV_delay
3'b000	4'b0000
3'b001	4'b0001
3'b010	4'b0010
3'b011	4'b0100
3'b100	4'b0110
3'b101	4'b1010

- bit 3~0 (Nlight): 20-bit [タイミングチャート (P.11, 13)を参照]
データを読み出すときのLight、VTX1、VTX2、VTX3 の出力回数を設定します。最小の設定値は1です。上位4-bitはアドレス 19 (0x13[3:0])、中位8-bitはアドレス 20 (0x14)、下位8-bitはアドレス 21 (0x15)に入ります。
- アドレス 20, 21 (Nlight): 20-bit [タイミングチャート (P.11, 13)を参照]
データを読み出すときのLight、VTX1、VTX2、VTX3 の出力回数を設定します。最小の設定値は1です。上位4-bitはアドレス 19 (0x13[3:0])、中位8-bitはアドレス 20 (0x14)、下位8-bitはアドレス 21 (0x15)に入ります。
- アドレス 22 (Ndata): 8-bit [タイミングチャート (P.11, 13)を参照]
データ読み出しの回数を設定します。最小の設定値は1です。
- アドレス 23 (VTX1): 8-bit
VTX1のパルス幅を設定します。パルス幅は、設定値 × CLK1周期になります。最小の設定値は1です。
- アドレス 24 (VTX2): 8-bit
VTX2のパルス幅を設定します。パルス幅は、設定値 × CLK1周期になります。最小の設定値は1です。アドレス 23 (VTX1)と同じ設定値にしてください。
- アドレス 25, 26 (VTX3): 16-bit
VTX3のパルス幅を設定します。パルス幅は、設定値 × CLK1周期になります。最小の設定値は1です。
- アドレス 27 (Light_pulse_width): 8-bit
Lightのパルス幅を設定します。パルス幅は、設定値 × CLK1周期になります。最小の設定値は1です。
- アドレス 29 (Light_pulse_offset): 8-bit
Lightの出力タイミングを早くするパラメータです。設定値 × CLK1周期の分、Lightが早く出力します。最小の設定値は1です。CLKの半周期単位で調整する場合には、アドレス 32のLight_pulse_half_delay (0x20[6])を1に設定してください。
- アドレス 31 [タイミングチャート (P.11, 13)参照]
F1およびF3におけるLightの出力タイミングを遅らせるパラメータです。
 - bit 7 (P4_half_delay): 1-bit
設定値が1のとき、LightはCLKの半周期、遅く出力されます。
- bit 6~0 (P4_delay): 7-bit
設定値 × CLK1周期の分、Lightは遅く出力します。VTX1が偶数のときの設定値は0、奇数のときの設定値は1にしてください。

■ アドレス 32

・ bit 7 (L/A): 1-bit

リニアモード、エリアモードの切り替えをします。設定値が0のときはエリアモード、1のときはリニアモードになります。

・ bit 6 (Light_pulse_half_delay): 1-bit

設定値が1'b1のとき、Lightが半クロック遅く出力します。

・ bit 3~0 (H_pixel_blanking): 4-bit

水平画素読み出しが完了してから次のHstが出力されるまでの時間を設定します。最小の設定値は1、基準値は9です。

■ アドレス 33 (T1), アドレス 34 (PHIS), アドレス 35 (T2): 8-bit [タイミングチャート (P.11)参照]

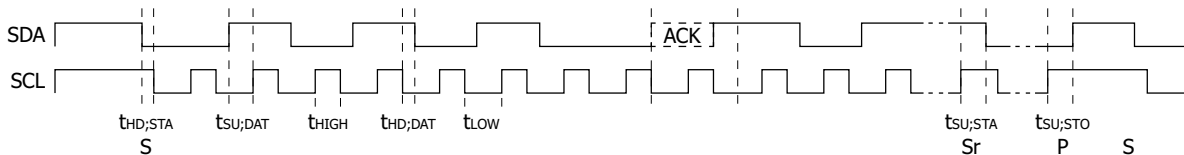
リニアモード専用のパラメータで、それぞれT1、PHIS、T2の間隔を設定します。間隔は、設定値 × MCLK1周期となります。

■ アドレス 36

・ bit 3 (Light_en), bit 2 (VTX1_en), bit 1 (VTX2_en), bit 0 (VTX3_en): 1-bit

Light、VTX1、VTX2、VTX3を順に出力または停止します。設定値が1のとき、Light、VTX1、VTX2、VTX3の順に信号が出力されます。設定値が0のとき、VTX3の出力はHighに固定され、VTX2、VTX1、Lightの出力はLowに固定されます。

■ タイミングチャート

I²C部 (波形例)

KACCC1056JA

パラメータ	期間	単位
tr*7	160	ns
tf*8	30	ns
tHD;STA	1.5	μs
tLOW	1.5	μs
tHIGH	1	μs
tSU;DAT	750	ns
tHD;DAT	750	ns
tSU;STA	1.5	μs
tSU;STO	1	μs

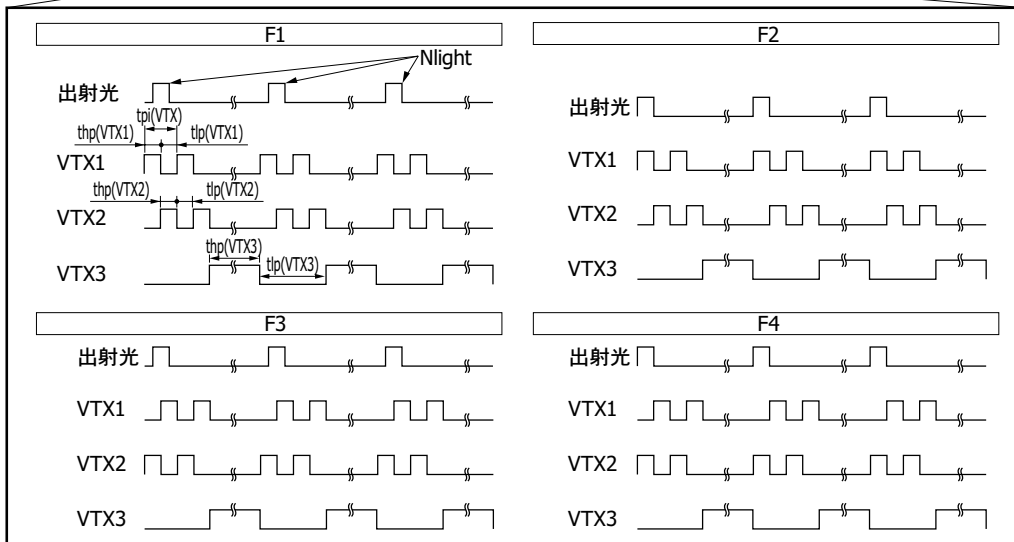
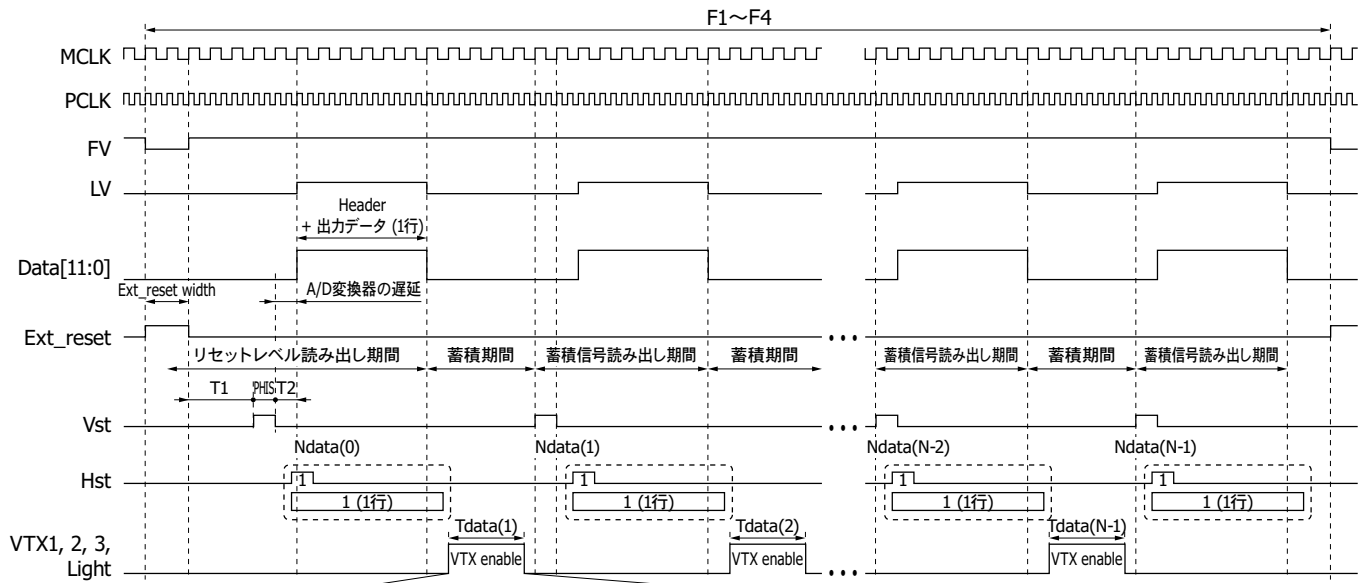
*7: 上昇時間

*8: 下降時間



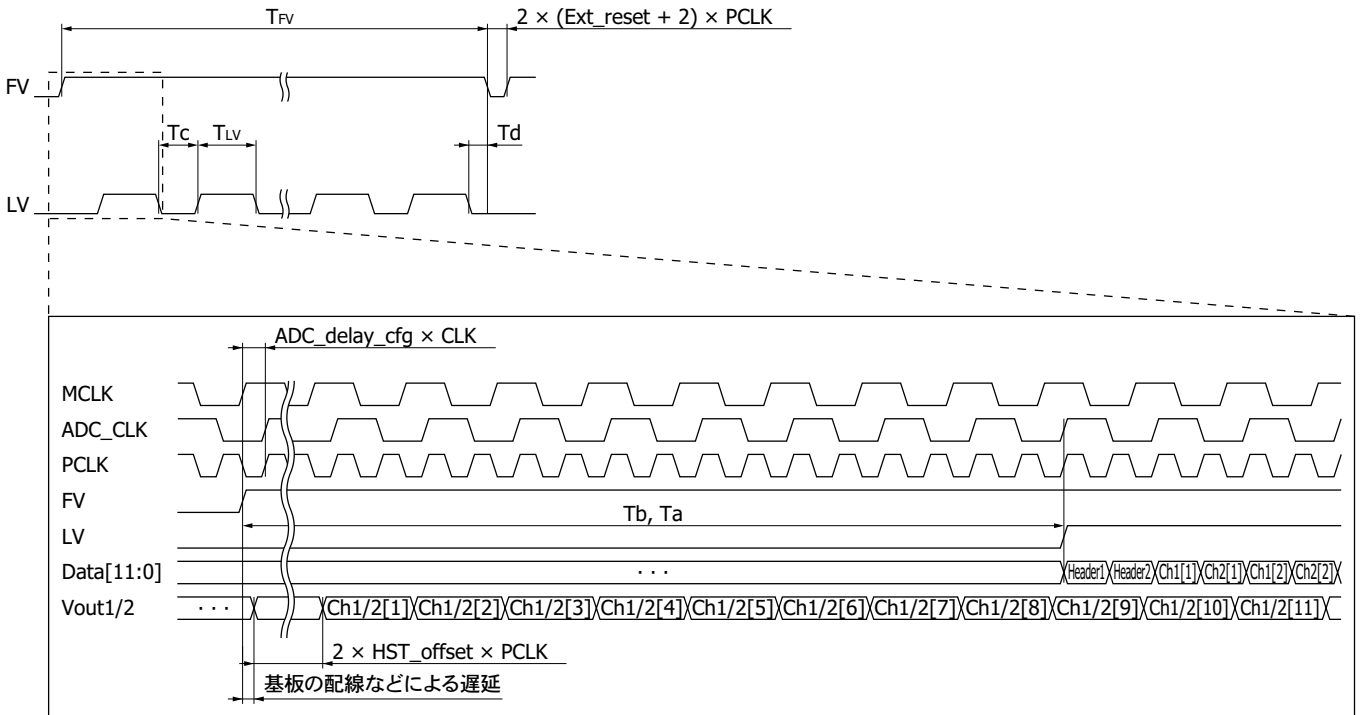
KACCC1108JA

リニアモード



KACCC10573A

■ CLK=60 MHz, PCLK=10 MHz, MCLK=5 MHz



KACCC10583A

設定時には、以下の式を参考にしてください。

$$N = H_pixel_num$$

$$T_a = 2 \times \{ \text{HST_offset} + 7 \} \times \text{PCLK}$$

$$T_b = T_a + 3 \times \text{PCLK}$$

$$T_c = \begin{cases} T_a + 2 \times (T_1 + \text{Phis} + T_2 + 5) \times \text{PCLK} + T_{\text{offset}} + N_{\text{light}} \times T_{\text{VTX}} + 18 \times \text{PCLK} & (T_{\text{offset}} > 0) \\ T_a + 2 \times (T_1 + \text{Phis} + T_2 + 5) \times \text{PCLK} + N_{\text{light}} \times T_{\text{VTX}} + 18 \times \text{PCLK} & (T_{\text{offset}} \leq 0) \end{cases}$$

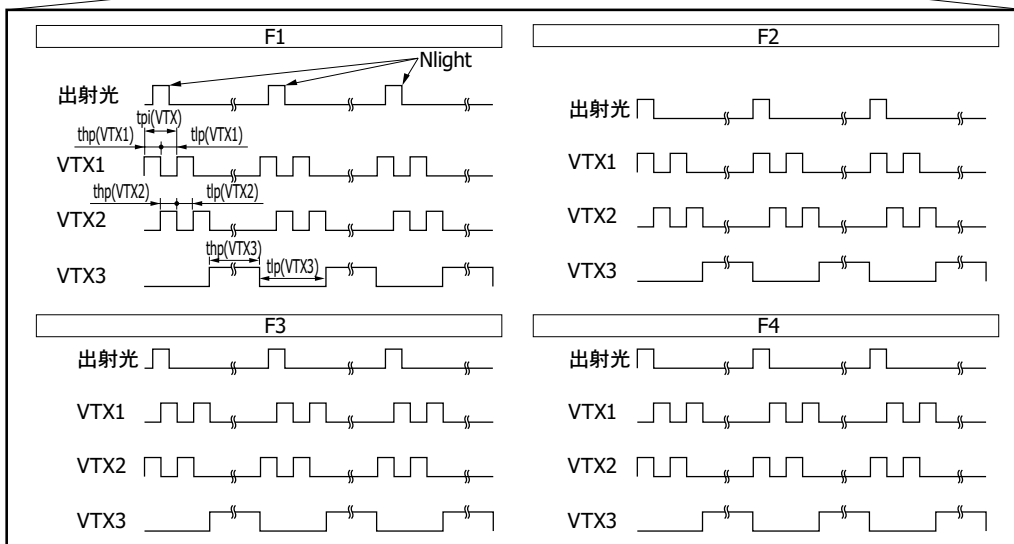
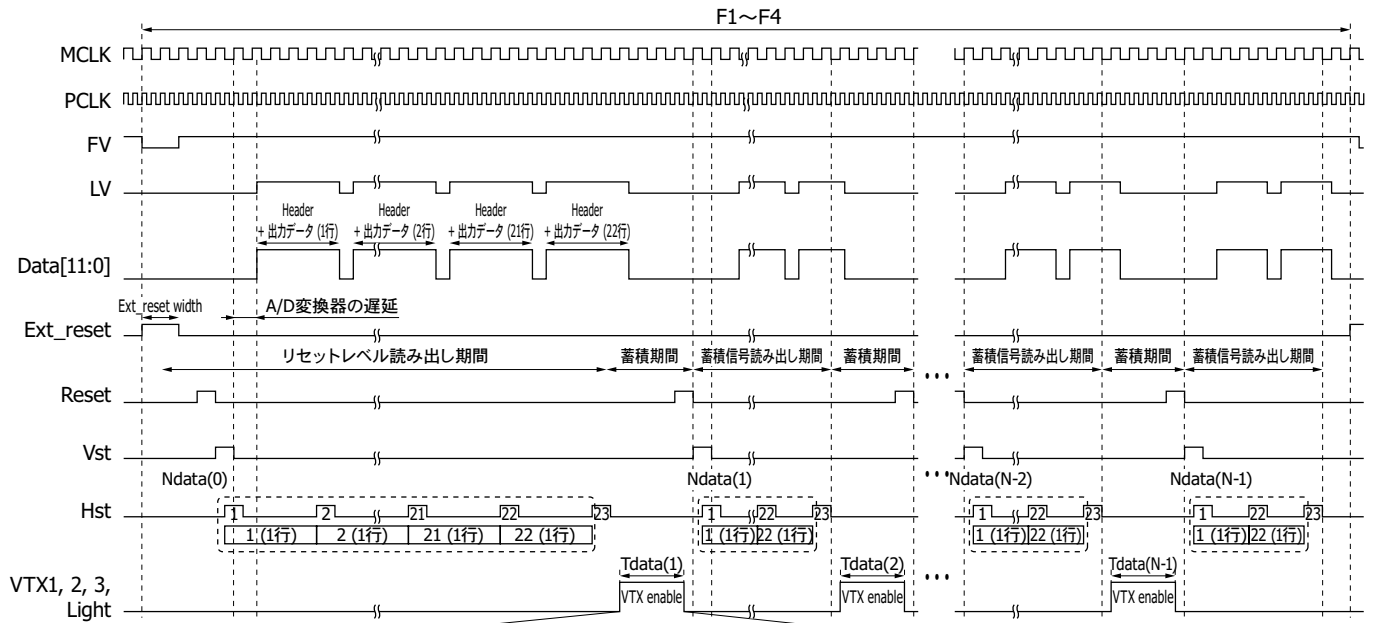
$$T_d = 2 \times \{ \text{Blanking} + 9 - 1/6 \times (\text{LV_delay} + \text{ADC_delay_cfg} + 2) \} \times \text{PCLK}$$

$$T_{LV} = 2 \times (N + 1) \times \text{PCLK}$$

$$T_{FV} = N_{\text{data}} \times (T_c + nT_{LV}) + T_b - T_c + T_d$$

注) ADC_CLK: A/D変換器がセンサ出力データをサンプリングするクロック

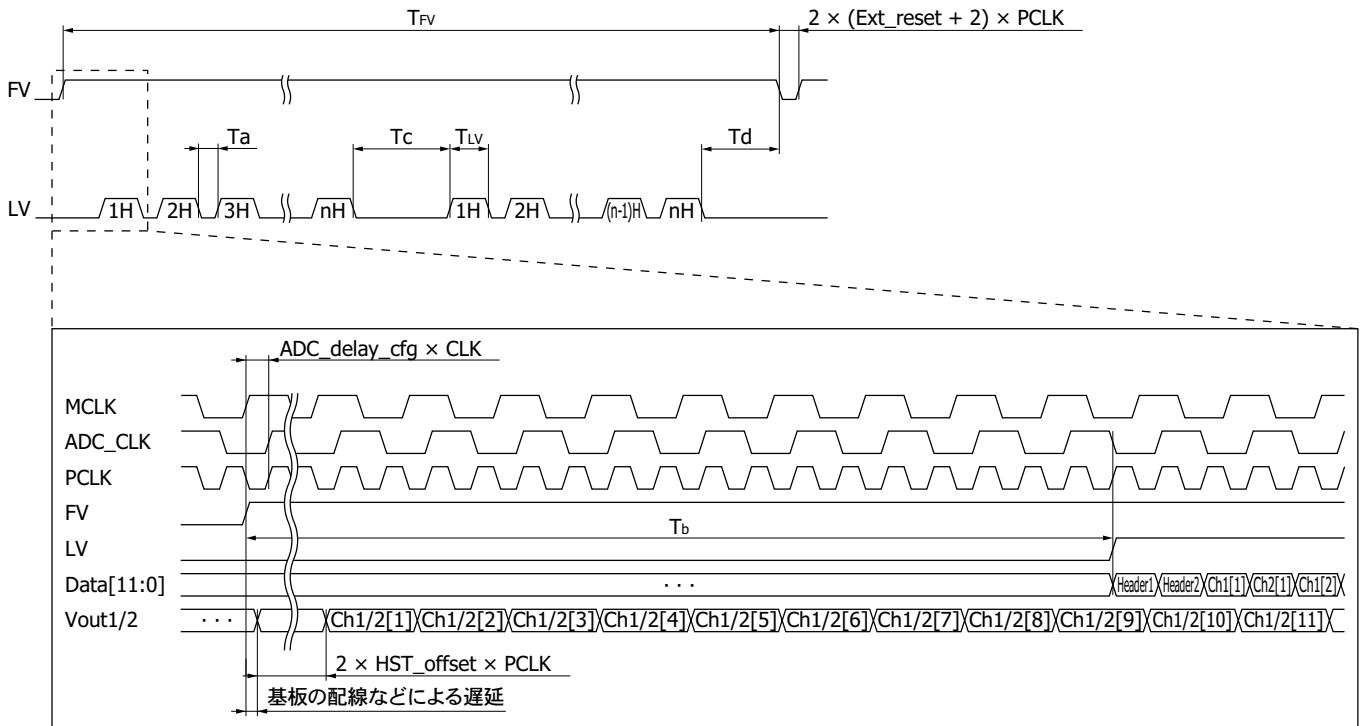
エリアモード



KACCC10593A

注) 垂直方向の画素数=22の場合

■ CLK=60 MHz, PCLK=20 MHz, MCLK=10 MHz



KACCC10603A

設定時には、以下の式を参考にしてください。

$n = V_pixel_num, N = H_pixel_num$

$Ta = 2 \times (HST_offset + H_pixel_blinking - 2) \times PCLK$

$Tb = Ta + 3 \times PCLK$

$Tc = \begin{cases} Ta + Toffset + Nlight \times TVTX + 18 \times PCLK & (Toffset > 0) \\ Ta + Nlight \times TVTX + 18 \times PCLK & (Toffset \leq 0) \end{cases}$

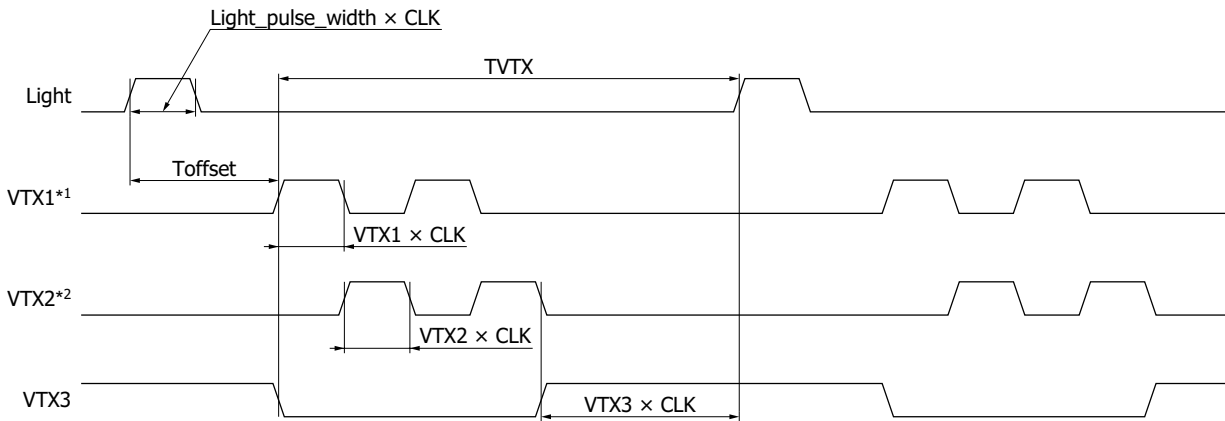
$Td = 2 \times \{Blanking + 9 - (1/6) \times (LV_delay + ADC_delay_cfg + 2)\} \times PCLK$

$TLV = 2 \times (N + 1) \times PCLK$

$TFV = Ndata \times \{(n-1) \times Ta + Tc + nTLV\} + Tb - Tc + Td$

注) ADC_CLK: A/D変換器がセンサ出力データをサンプリングするクロック

光源およびVTX幅の設定条件



*1: F1, F2の場合。F3, F4の場合はVTX2

*2: F1, F2の場合。F3, F4の場合はVTX1

KACCC10613A

Toffsetは以下の式で表されます。

$$\text{Toffset} = \begin{cases} \left\{ \text{Light_pulse_offset} - 1 - \left(\frac{1}{2} \right) \times (\text{P4_half_delay} + \text{Light_pulse_half_delay}) \text{P4_delay} \right\} \times \text{CLK} \cdots (\text{F1}, \text{F3}) \\ \left\{ \text{Light_pulse_offset} - 1 - \left(\frac{1}{2} \right) \times \text{Light_pulse_half_delay} \right\} \times \text{CLK} \cdots (\text{F2}, \text{F4}) \end{cases}$$

[条件]

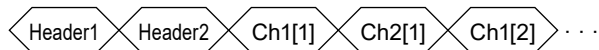
Toffset ≤ TVTX

TVTX = (2 × VTX1 + 2 × VTX2 + VTX3) × CLK

Light_pulse_width ≤ 2 × VTX1 + 2 × VTX2 + VTX3

出力データフォーマット

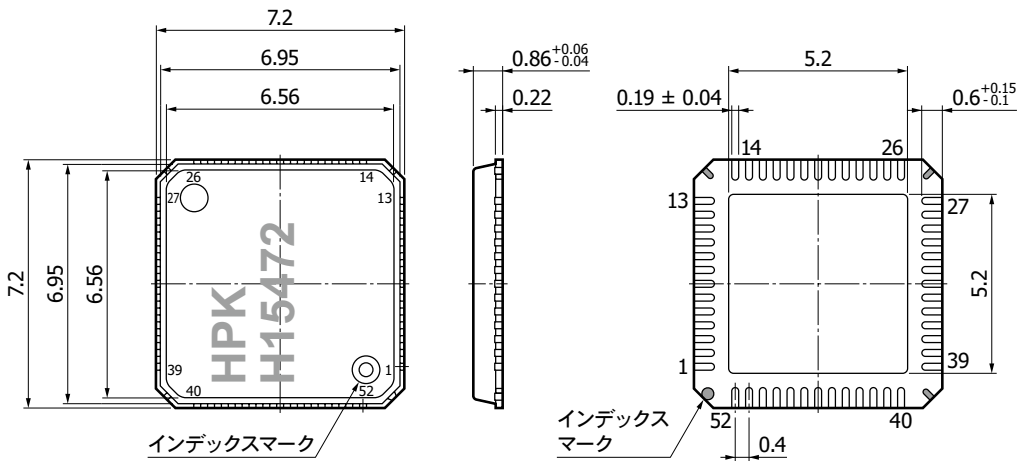
ASICのA/D変換器は入力レンジが1.0 V～3.0 Vで、2.0 Vが中心です。センサ入力は2.0 Vに対して反転された状態でA/D変換され、出力データとしてData端子から12-bitパラレルで出力されます。LVが立ち上がった直後に、下図に示すようにHeader1およびHeader2に続いてA/D変換されたデータが出力されます。なお、Data端子の最上位ビットはData[11]、最下位ビットはData[0]です。



Header1の最上位ビット Header1[11]は、Light信号のON/OFFを表します。Header1[11]が1のときはLightが出力されたことを示し、0のときはLightが出力されなかったことを示します。Header1の上位3ビット目と4ビット目 (Header1[9:8])は、下表のようになります。Header1の下位8ビット (Header1[7:0])は、Ndataの値を示します。Header1[10]は使用しません。また、Header2は読み出し中の行番号を2進数表記で示します。Header2の最上位ビットはHeader2[11]、最下位ビットはHeader2[0]です。

アドレス	駆動タイミング			
	F1	F2	F3	F4
Header1[9:8]	11	10	01	00

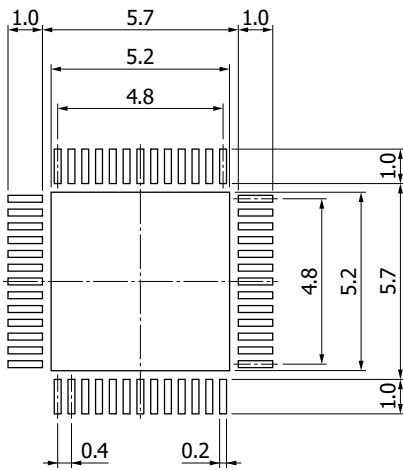
外形寸法図 (単位: mm)



指示なき公差: ± 0.2
 注) パッケージ角の4端子は、はんだ付けしないでください。

KACCA0465JA

推奨ランドパターン (単位: mm)



KACCC1062EA

■ ピン接続

ピンNo.	記号	I/O	説明
1	NC	-	無接続
2	NC	-	無接続
3	SCL	I	I ² C シリアルクロック信号
4	SDA	I/O	I ² C シリアルデータ信号
5	Hst	O	水平シフトレジスタスタート信号 (エリアモード) 信号読み出しトリガ信号 (リニアモード)
6	Vst	O	垂直シフトレジスタスタート信号 (エリアモード) 信号サンプリング信号 (リニアモード)
7	Reset	O	リセットパルス
8	Ext_reset	O	垂直シフトレジスタリセットパルス (エリアモード) 画素リセットパルス (リニアモード)
9	P1	I	テスト端子*9
10	P2	I	テスト端子*9
11	P3	I	テスト端子*9
12	NC	-	無接続
13	NC	-	無接続
14	Vin1	I	イメージセンサ出力信号
15	Vin2	I	イメージセンサ出力信号
16	Vdd(BGR)	I	BGR用電源電圧
17	GND(A)	I	グラウンド
18	NC	-	無接続
19	NC	-	無接続
20	NC	-	無接続
21	NC	-	無接続
22	NC	-	無接続
23	NC	-	無接続
24	Vdd(A)	I	アナログ電源電圧
25	GND(A)	I	グラウンド
26	Vdd(D)	I	デジタル電源電圧
27	NC	-	無接続
28	GND(D)	I	グラウンド
29	All_reset	I	デジタル回路用リセット信号
30	Data11	O	A/D変換器出力信号 (MSB)
31	Data10	O	A/D変換器出力信号
32	Data9	O	A/D変換器出力信号
33	Data8	O	A/D変換器出力信号
34	Data7	O	A/D変換器出力信号
35	Data6	O	A/D変換器出力信号
36	Data5	O	A/D変換器出力信号
37	Data4	O	A/D変換器出力信号
38	NC	-	無接続
39	NC	-	無接続
40	Data3	O	A/D変換器出力信号
41	Data2	O	A/D変換器出力信号
42	Data1	O	A/D変換器出力信号
43	Data0	O	A/D変換器出力信号 (LSB)
44	PCLK	O	A/D変換器出力信号読み出し用クロック信号
45	LV	O	A/D変換器出力信号読み出し用同期信号
46	FV	O	A/D変換器出力信号読み出し用同期信号
47	CLK	I	ASIC用マスタークロック信号
48	Light	O	光源駆動用信号
49	VTX3	O	電荷転送クロック3 (OFD用)
50	VTX2	O	電荷転送クロック2
51	VTX1	O	電荷転送クロック1
52	MCLK	O	イメージセンサ用マスタークロック信号

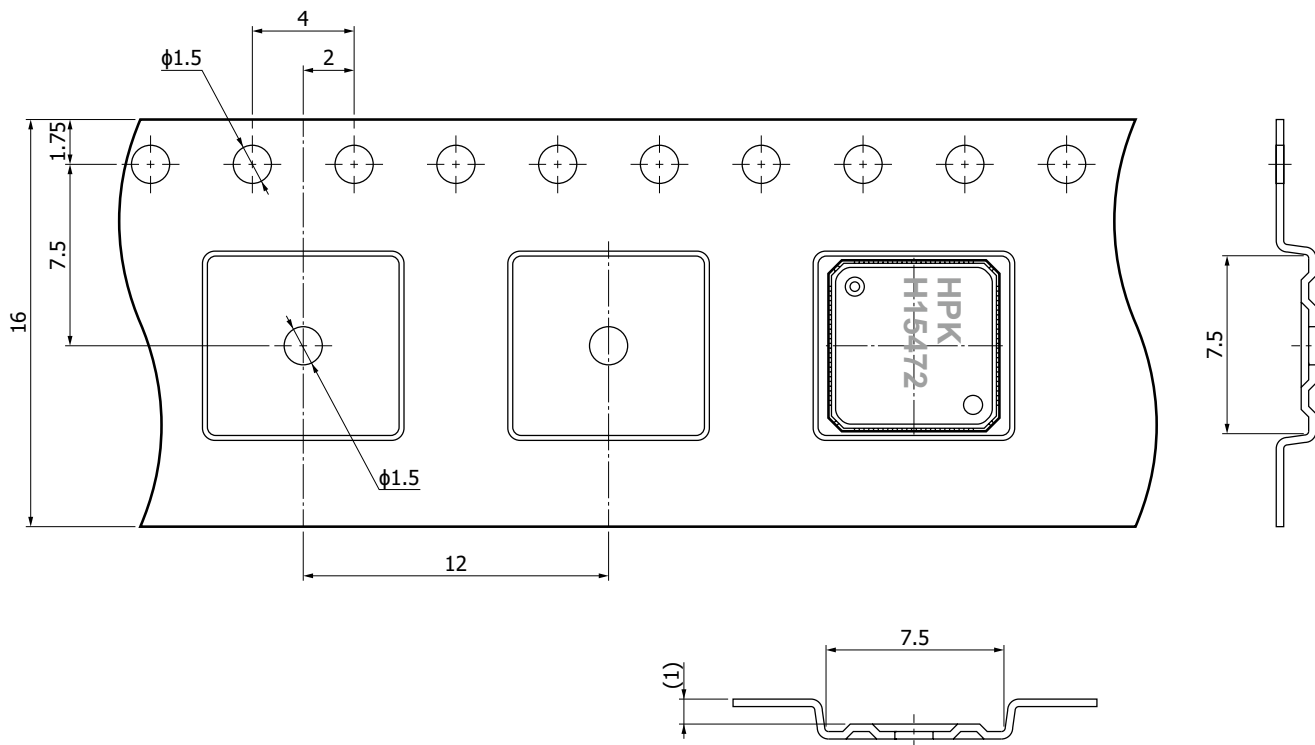
*9: GNDに接続してください

■ リール梱包仕様

■ リール (JEITA ET-7200準拠)

外径	ハブ径	テープ幅	材質	静電気特性
φ330 mm	φ100 mm	16 mm	PS	導電性

■ エンボステープ (単位: mm, 材質: PS, 導電性)



KMPDC09653A

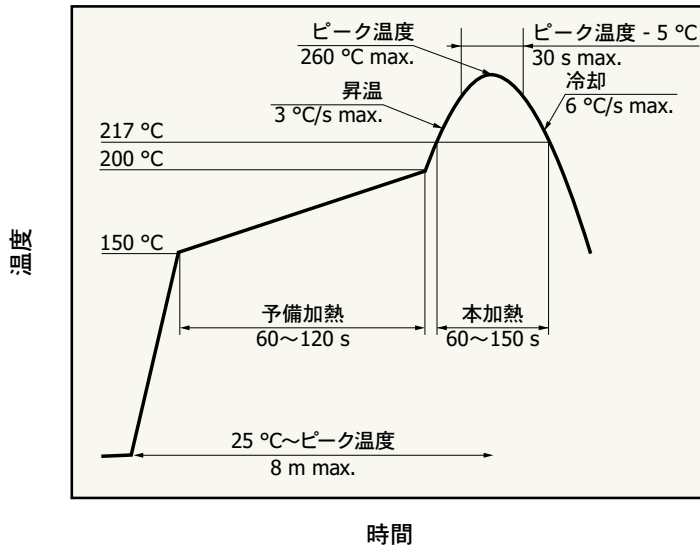
■ 梱包数量

500個/リール

■ 梱包形態

リールと乾燥剤を防湿梱包 (脱気密封)

推奨はんだ付け条件



- ・ 本製品は、鉛フリーはんだ付けに対応しています。梱包開封後は、温度30 °C以下、湿度60%以下の環境で保管して、1年以内にはんだ付けをしてください。
- ・ 使用する基板・リフロー炉によって、リフローはんだ付け時に製品が受ける影響は異なります。リフローはんだ条件の設定時には、あらかじめ実験を行って、製品に問題が発生しないことを確認してください。

関連情報

www.hamamatsu.com/sp/ssd/doc_ja.html

■ 注意事項

- ・ 製品に関する注意事項とお願い
- ・ 表面実装型製品／使用上の注意

本資料の記載内容は、令和3年12月現在のものです。

製品の仕様は、改良などのため予告なく変更することがあります。本資料は正確を期するため慎重に作成されたものですが、まれに誤記などによる誤りがある場合があります。本製品を使用する際には、必ず納入仕様書をご用命の上、最新の仕様をご確認ください。

本製品の保証は、納入後1年以内に瑕疵が発見され、かつ弊社に通知された場合、本製品の修理または代品の納入を限度とします。ただし、保証期間内であっても、天災および不適切な使用に起因する損害については、弊社はその責を負いません。

本資料の記載内容について、弊社の許諾なしに転載または複製することを禁じます。

浜松ホトニクス株式会社

www.hamamatsu.com

仙台営業所 〒980-0021 仙台市青葉区中央3-2-1 (青葉通プラザ11階)
筑波営業所 〒305-0817 つくば市研究学園5-12-10 (研究学園スクウェアビル7階)
東京営業所 〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-4 (常盤橋タワー11階)
中部営業所 〒430-8587 浜松市中区砂山町325-6 (日本生命浜松駅前ビル)
大阪営業所 〒541-0052 大阪市中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階)
西日本営業所 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-13-6 (いちご博多イーストビル5階)

TEL (022) 267-0121 FAX (022) 267-0135
TEL (029) 848-5080 FAX (029) 855-1135
TEL (03) 6757-4994 FAX (03) 6757-4997
TEL (053) 459-1112 FAX (053) 459-1114
TEL (06) 6271-0441 FAX (06) 6271-0450
TEL (092) 482-0390 FAX (092) 482-0550

固体営業推進部 〒435-8558 浜松市東区市野町1126-1 TEL (053) 434-3311 FAX (053) 434-5184