

概要

下記仕様は、TFTモジュールに適用されます。

製品名：VVX06H007J00

仕様書

アクティブエリア	(H) 137.067 x (V) 77.04	(mm)
画素数	(H) 854 x (V) 480 x 3(R,G,B) 横ストライプ	(pixels)
ピクセルピッチ	(H) 0.1605 x (V) 0.1605	(mm)
画素配列	垂直方向に上からR-G-Bの並び	
表示モード	全透過型IPS液晶 ノーマリーブラック	
上偏光板	AG処理 硬度:2H	
表示色数	8bit x3 (16,777,216色)	(colors)
インターフェース	LVDS、I2C、PWM信号(Output)	
バックライト	白色LED12灯(直列6灯 2並列接続)	
外形寸法	(H) 151.0 x (V) 92.0 x (t) 4.7	(mm)
質量	102 Typ.	(g)

1. 絶対最大定格

1.1 絶対最大定格(環境)

項目	動作範囲		保存範囲		単位	補足
	Min.	Max.	Min.	Max.		
温度	0	40	-25	60	℃	
湿度	1)		1)		%RH	

Note 1) Ta ≤ 40℃の場合は95%RH(Max)
Ta > 40℃の場合は95%RH

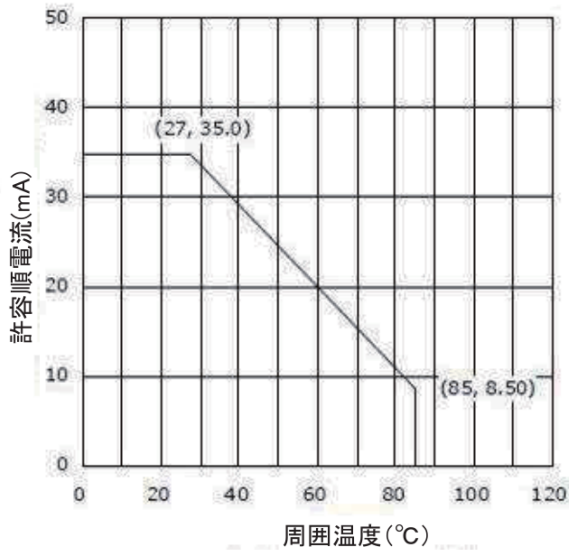
1. 2 絶対最大定格 (電気)

(1)TFT-LCD モジュール

Ta=25℃, GND=0V

項目	SYMBOL	Min.	Max.	単位	補足
ロジック電源電圧	VDD	-0.3	4.0	V	
ロジック入出力電圧	Vio	-0.3	VDD+0.3	V	
ソース用正電源	VSP	-0.3	7.0	V	
ソース用負電源	VSN	-7.0	0.3	V	
ゲート用正電源	VGH	-0.3	44	V	
ゲート用負電源	VGL	-22	0.5	V	
ゲート電圧範囲	VGH-VGL	-0.5	44	V	
パネルコモン電圧(出力)	VCOM	-4.0	0	V	
低電圧ロジック用電源(出力)	DVDD	-0.3	1.9	V	
ソース用負電源2(出力)	NVDD	-4.0	0.3	V	
基準電圧(出力)	VRFP	-0.3	4.0	V	
LED逆電圧	VR	-	5.0	V	
LED順方向電流(1個)	ILED	-	Ta=25℃: 35 Ta=40℃: Note4)	mA	
メモリ書き込み用電源	VPP	-0.3	7.75かつ DVDD+7	V	1)
ESD	VESD0	±1k		V	2)
	VESD1	±8k		V	3)

- Note 1) 必ずハイインピーダンスとして下さい。
- 2) 非動作時、FPC端子部への接触放電、100pF/1.5kΩ
- 3) 非動作時、表示面およびフレームへの気中放電、150pF/330Ω
- 4) 下図のLEDの周囲温度-許容順方向電流特性を参照



2. 光学特性

光学特性は、外光が無い状態で、液晶モジュールの表示動作、バックライトの発光動作及び測定系(測定機器)が充分安定した状態(立ち上げ後30分)とする。

また、特記事項の記載の無い場合、測定点は画面中央とする。

測定機器:ミルタ製 分光放射輝度計 CS-1000A及び相当品

環境:周囲温度 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $60\pm 20\%\text{RH}$

視角: $\phi=0\pm 3^{\circ}$ 但し、視角範囲測定時は除く。

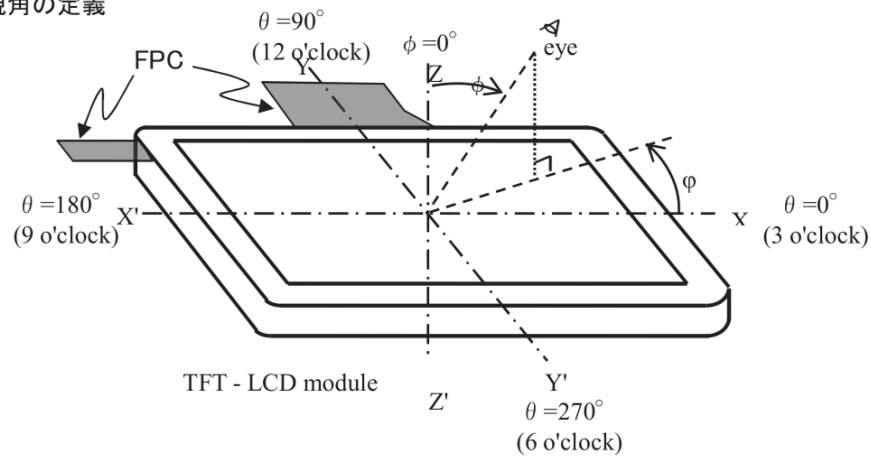
測定距離 : 500mm

セル点灯条件: VDD=2.8V、VSP=5.5V、VSN=-5.5V、VGH=24V、VGL=-12V、fV=60[Hz]

順方向電流 If=25[mA]、LEDPWM=100%

項目		記号	設計仕様			単位	備考
			MIN	TYP	MAX		
コントラスト比		CR	450	750	-	-	2)
応答速度	立上り	tr	-	25	35	ms	3)
	立下り	tf	-	20	30		
輝度(白表示)		Bave(9points)	260	365	-	cd/m ²	4)
輝度均一性(白表示)		Buni(9points)	65	85	-	%	4)
色度座標 (CIE)	赤	x	0.565	0.595	0.625	-	【階調255】
		y	0.315	0.345	0.375		
	緑	x	0.315	0.345	0.375		
		y	0.550	0.580	0.610		
	青	x	0.120	0.150	0.180		
		y	0.090	0.120	0.150		
	白	x	0.275	0.312	0.335		
		y	0.280	0.327	0.340		
視角 (輝度) $\phi=0^{\circ}$ の輝度 を1とする	右	-	-	0.2	-	-	$\phi=45^{\circ}$, $\theta=0^{\circ}$
	上	-	-	0.2	-		$\phi=45^{\circ}$, $\theta=90^{\circ}$
	左	-	-	0.2	-		$\phi=45^{\circ}$, $\theta=180^{\circ}$
	下	-	-	0.25	-		$\phi=45^{\circ}$, $\theta=270^{\circ}$
視角 (コントラスト) $\phi=0^{\circ}$ のCR を1とする	右	-	-	0.2	-	-	$\phi=45^{\circ}$, $\theta=0^{\circ}$
	上	-	-	0.1	-		$\phi=45^{\circ}$, $\theta=90^{\circ}$
	左	-	-	0.15	-		$\phi=45^{\circ}$, $\theta=180^{\circ}$
	下	-	-	0.25	-		$\phi=45^{\circ}$, $\theta=270^{\circ}$
NTSC比		-	上記色度座標を満足すること			%	$\phi=0^{\circ}$ 1)
W,R,G,Bガンマ		-	-	2.2	-		
光漏れ		-	-	なきこと	-		$\phi=0^{\circ}$, 45°

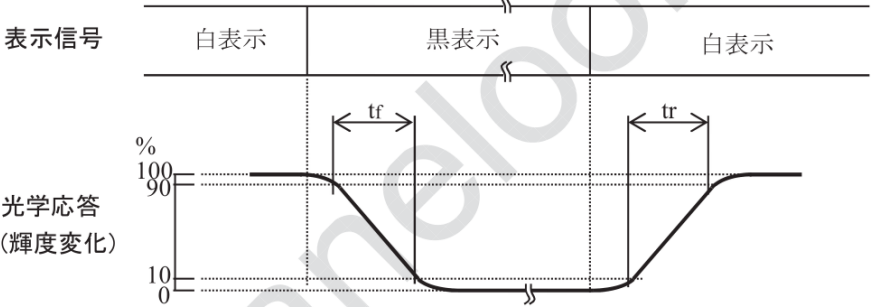
Notes 1) 視角の定義



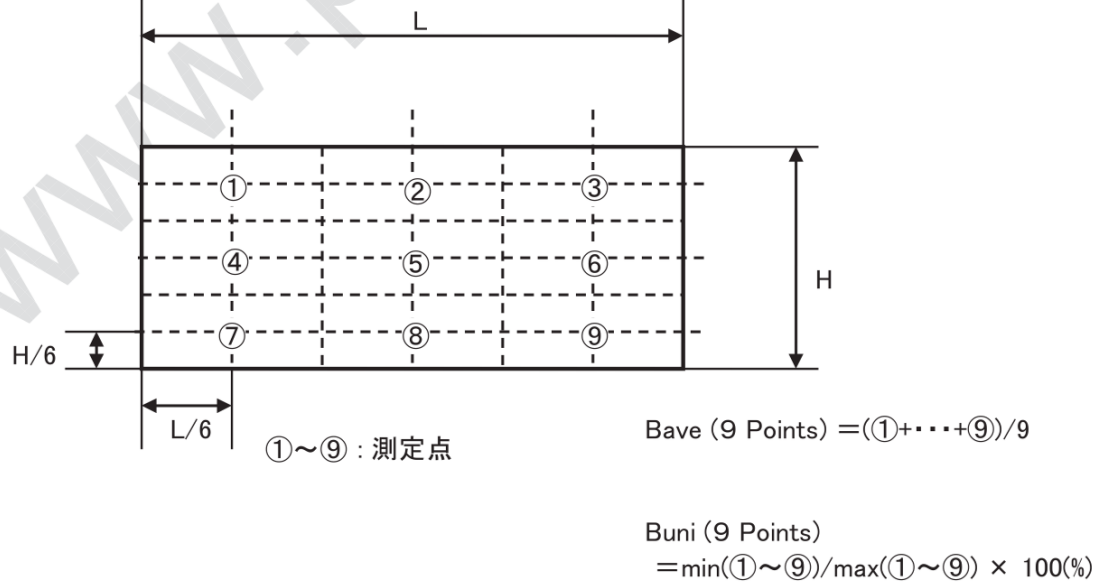
2) コントラスト比(CR)の定義

$$CR = \frac{\text{白表示の輝度}}{\text{黒表示の輝度}}$$

3) 応答時間(tr, tf)の定義



4) 輝度均一性の定義 (I/F1用FPC側の辺を上辺とする。)



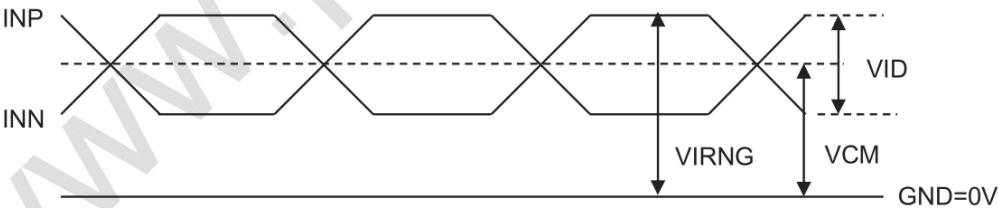
3. 電気的特性

3.1 TFT-LCD モジュール

Ta = 25 °C , GND = 0 V

項目		SYMBOL	Min.	Typ.	Max.	単位	補足
ロジック電源電圧		VDD	2.7	2.8	3.3	V	
ソース用正電源		VSP	5.0	5.5	6.0	V	
ソース用負電源		VSN	-6.0	-5.5	-5.0	V	
ゲート用正電源		VGH	21.6	24.0	26.4	V	
ゲート用負電源		VGL	-13.2	-12	-10.8	V	
ロジック信号 入力電圧	High	VIH1	0.75VDD	-	VDD	V	1)
	Low	VIL1	0	-	0.25VDD	V	
RESET信号 入力電圧	High	VIH1	0.9.VDD	-	VDD	V	
	Low	VIL1	0	-	0.1VDD	V	
LEDPWM信号 出力電圧	High	VOH	0.8VDD	-	-	V	
	Low	VOL	-	-	0.2VDD	V	
ロジック信号 入力電流	High	I _I H	-	-	10	uA	2)
	Low	I _I L	-10	-	-	uA	
VDD消費電流		IDD	-		16.5	mA	3)
VSP消費電流		ISP	-		11	mA	3)
VSN消費電流		ISN	-		-11	mA	3)
VGH消費電流		IGH	-		2	mA	3)
VGL消費電流		IGL	-		-2	mA	3)
LVDS差動閾値電圧	High	RXV _{th}	-	-	100	mV	
	Low	RXV _{tl}	-100	-	-	mV	
入力コモンモード電圧		VCM	0.7	-	1.375	V	4)
入力振幅電圧		VID	100	-	450	mV	
入力電圧レンジ		VIRNG	-	-	1.6	V	
LVDS内蔵終端抵抗値		ZID	80	100	125	Ω	

- Note 1) SDA、SCLに適用する
2) RESET、SDA、SCLに適用する
3) フレーム周波数59.94Hz、垂直総ライン数＝496Line、Ta=25°C、白ベタ表示時
4) LVDS入力(クロック、データ4ch)に適用



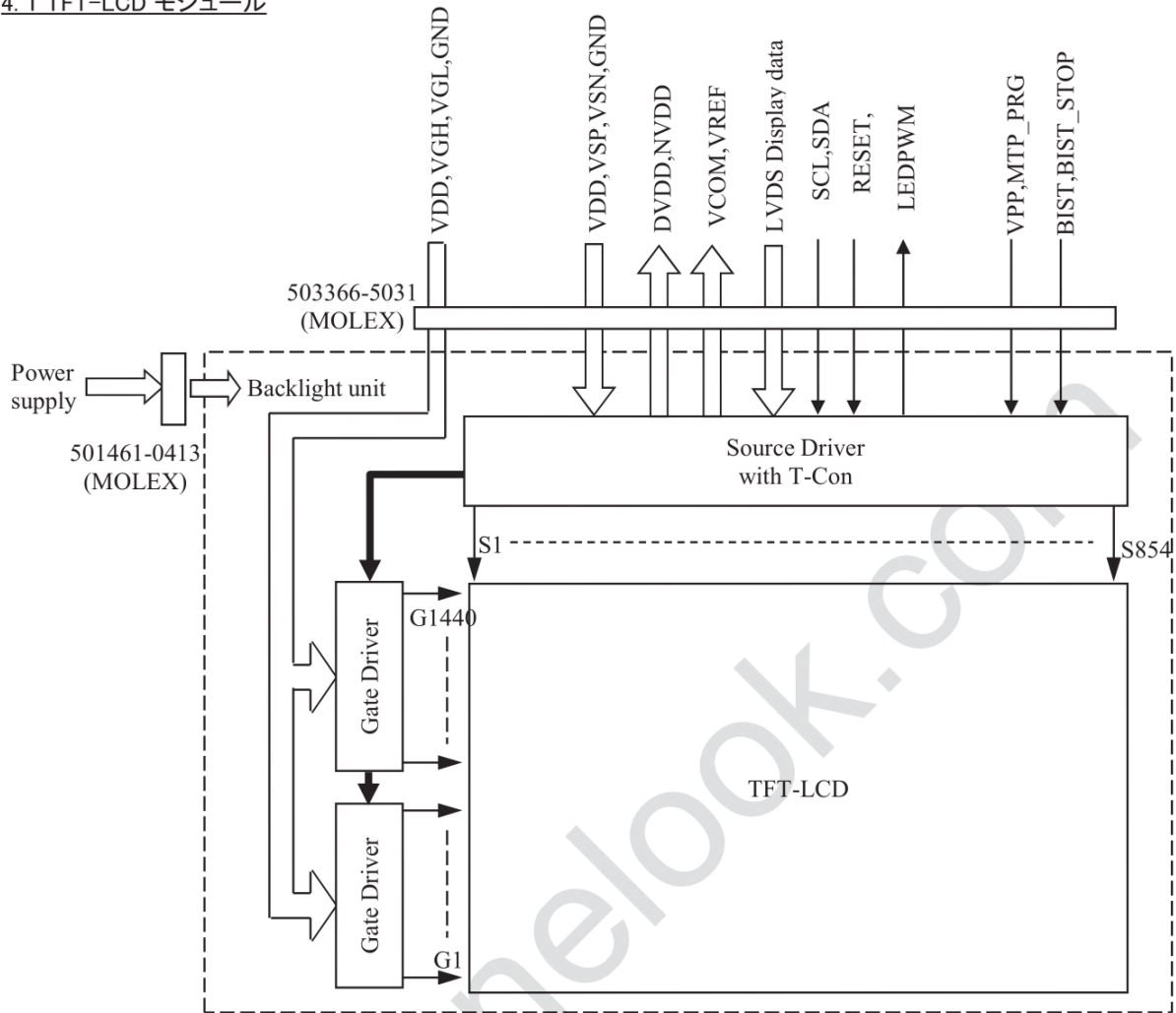
3.2 LED バックライト

Ta = 25 °C

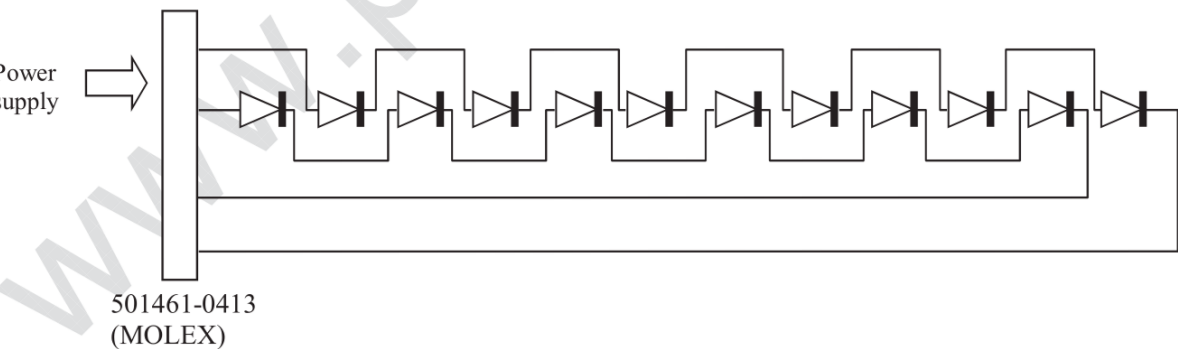
項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	補足
LED直流順電圧	LED+	-	17.4	-	V	
LED直流順電流	I _L ED	-	25	-	mA	
LED消費電力	WLED	-	870	-	mW	

4. ブロック図

4.1 TFT-LCD モジュール



4.2 バックライトユニット



5. 端子対応表

5.1 I/F 1

適合コネクタ： 503366-5031(MOLEX)

PIN No.	端子名	I/O	機能	補足
1	VCOM	O	パネルコモン電圧(負電圧)	1)
2	VSN	-	ソースドライバ用負電源	
3	GND	-	GND	
4	VSP	-	ソースドライバ用正電源	
5	NVDD	O	ソースドライバ用負電源2	2)
6	VRFP	O	基準電圧	2)
7	GND	-	GND	
8	DVDD	O	低電圧ロジック系電源	2)
9	VDD	-	ロジック用電源	
10	LEDPWM	O	バックライトLED制御PWM信号	
11	SDA	I/O	I2Cデータ信号	3)
12	SCL	I	I2Cクロック信号	3)
13	RESET	I	リセット信号	
14	VDD	-	ロジック用電源	
15	DVDD	O	低電圧ロジック系電源	2)
16	GND	-	GND	
17	IN3-	I	LVDS データ3-信号	
18	IN3+	I	LVDS データ3+信号	
19	GND	-	GND	
20	IN2-	I	LVDS データ2-信号	
21	IN2+	I	LVDS データ2+信号	
22	GND	-	GND	
23	CLKIN-	I	LVDS クロック-信号	
24	CLKIN+	I	LVDS クロック+信号	
25	GND	-	GND	

PIN No.	端子名	I/O	機能	補足
26	IN1-	I	LVDS データ1-信号	
27	IN1+	I	LVDS データ1+信号	
28	GND	-	GND	
29	IN0-	I	LVDS データ0-信号	
30	IN0+	I	LVDS データ0+信号	
31	GND	-	GND	
32	VDD	-	ロジック用電源	
33	GND	-	GND	
34	VDD	-	ロジック用電源	
35	VPP	-	LCDモジュール検査用端子	4)
36	VDD	-	ロジック用電源	
37	VSP	-	ソースドライバ用正電源	
38	GND	-	GND	
39	VSN	-	ソースドライバ用負電源	
40	MTP_PRG	-	LCDモジュール検査用端子	4)
41	BIST	-	LCDモジュール検査用端子	4)
42	NC	-	NC	5)
43	BIST_STOP	-	LCDモジュール検査用端子	4)
44	NC	-	NC	5)
45	GND	-	GND	
46	VDD	-	ロジック用電源	
47	NC	-	NC	5)
48	VGL	-	ゲートドライバ用負電源	
49	NC	-	NC	
50	VGH	-	ゲートドライバ用正電源	

- Notes 1) GNDとの間に安定化容量2.2uFを接続して下さい。
- 2) GNDとの間に安定化容量1uFを接続して下さい。
- 3) VDDに対してプルアップ抵抗を接続して下さい。
- 4) 必ずハイインピーダンスとして下さい。
- 5) 電源、もしくはGNDを接続しても問題ありません。

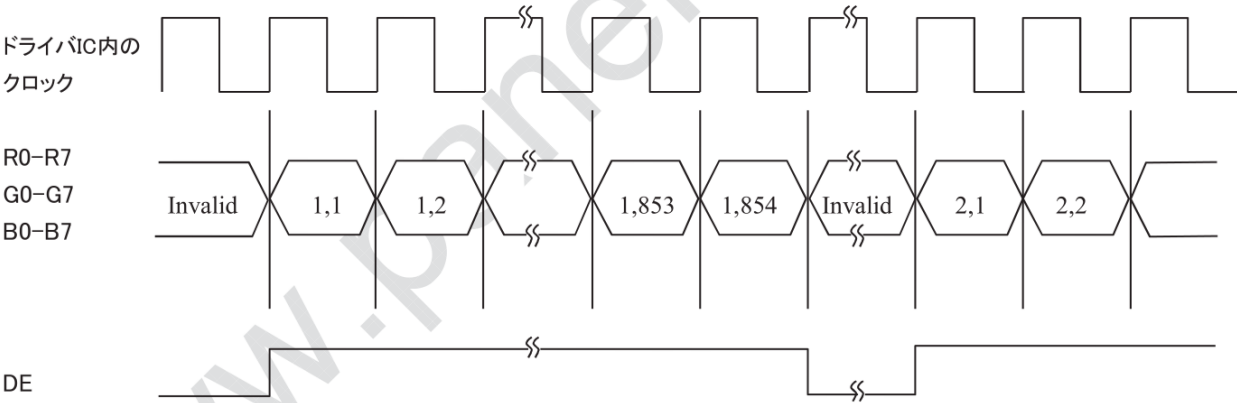
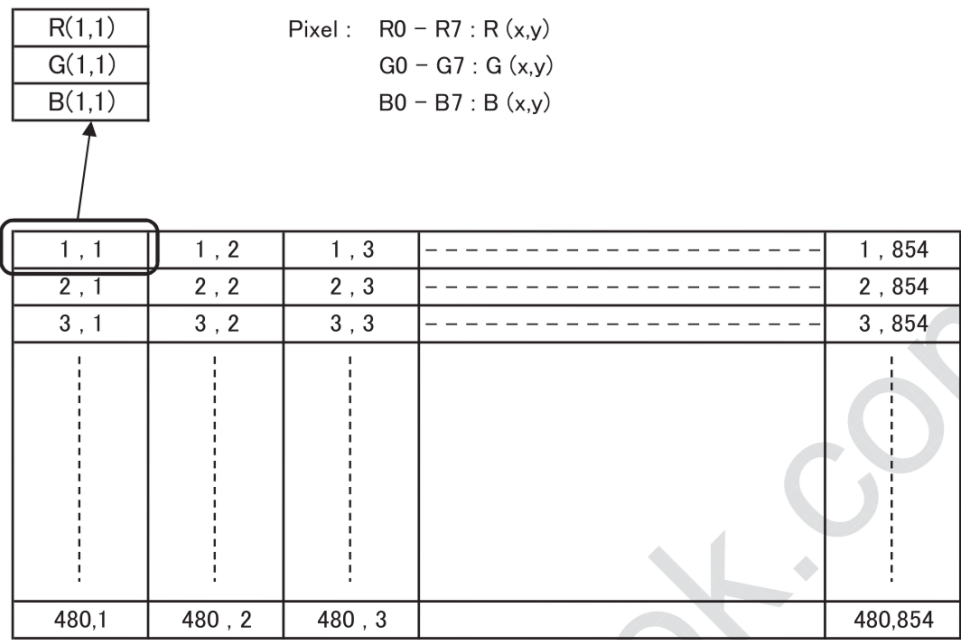
5.2 I/F 2

適合コネクタ： 501461-0413(MOLEX)

PIN No.	端子名	I/O	機能	補足
1	LED2-	-	バックライト GND	
2	LED1-	-	バックライト GND	
3	LED1+	-	バックライト 電源	
4	LED2+	-	バックライト 電源	

5.3 入力データと画素表示の関係

入力データと画素表示の関係 * I2C設定: デフォルト時(4h[2:0]=000)



* LVDSデータフォーマット、タイミングの詳細は6.1を参照

5. 4 表示色と入力データの関係

Input Color		Red Data								Green Data								Blue Data							
		R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	R0	G7	G6	G5	G4	G3	G2	G1	G0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		MSB				LSB				MSB				LSB				MSB				LSB			
Basic Color	Black	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Red(255)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Green(255)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Blue(255)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	Cyan	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Magenta	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	Yellow	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	White	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Red	Black	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Red (1)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Red (2)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	Red(254)	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Red(255)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Green	Black	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Green (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Green (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	Green(254)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Green(255)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Blue	Black	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Blue (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Blue (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	Blue (254)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
	Blue (255)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Note 1) グレースケールの定義 :
Color(n)..... 数値は、グレースケールの階調
数値が大きい方が、輝度が高い

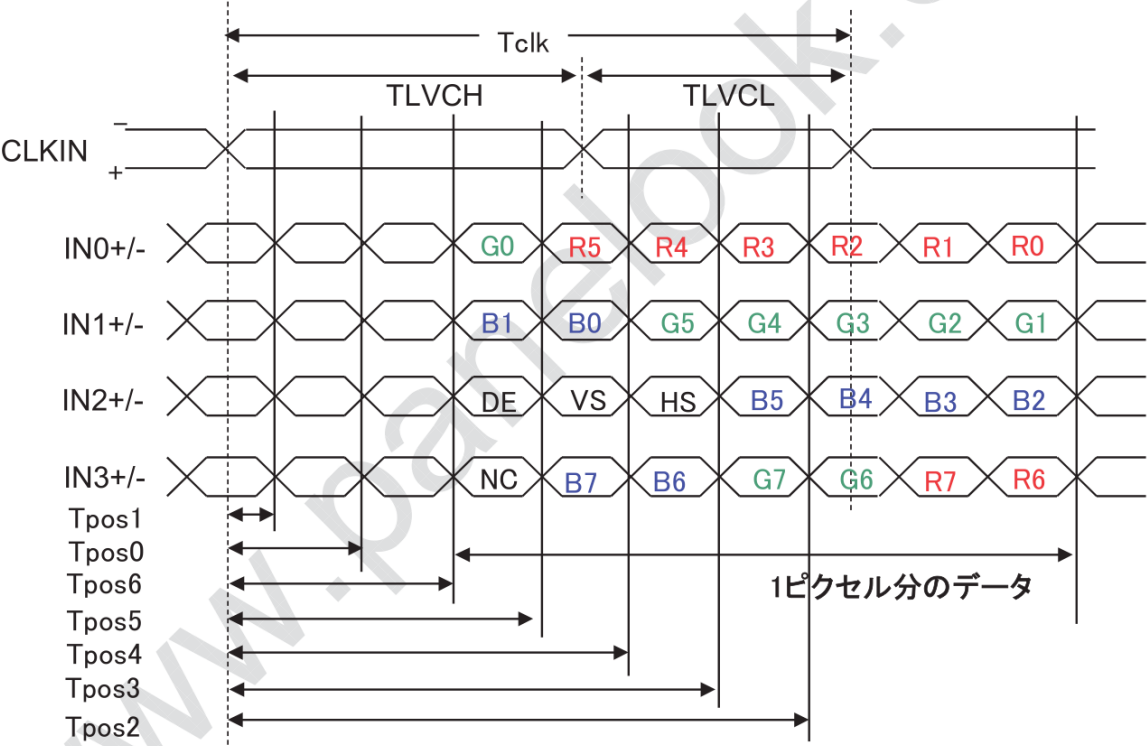
2) Data : 1 : High, 0 : Low

6. インターフェースタイミング

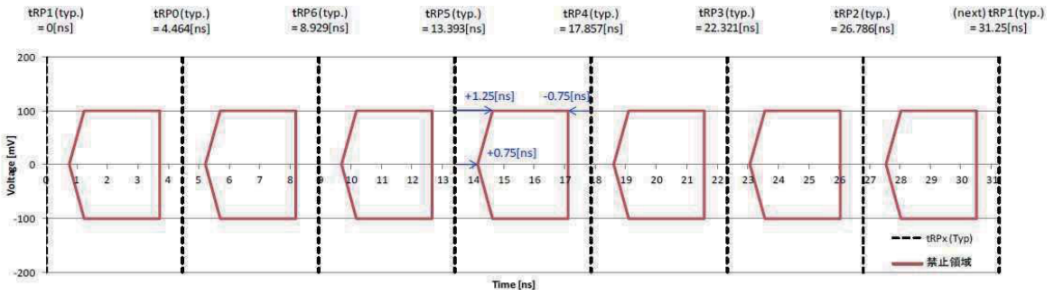
6.1 LVDS タイミング

項目	SYMBOL	Min.	Typ.	Max.	単位	補足
CLKINサイクル時間/ CLKIN周波数	Tclk	28.571	31.25	40	ns	
	Fclk	35	32	25	MHz	
CLK H幅	TLVCH	10	$T_{clk}/2$	—	ns	
CLK L幅	TLVCL	10	$T_{clk}/2$	—	ns	
tPOS1 Position	T _{pos1}	-0.75	0	0.75	ns	
tPOS0 Position	T _{pos0}	$(1/7)*T_{clk}-0.75$	$(1/7)*T_{clk}$	$(1/7)*T_{clk}+0.75$	ns	
tPOS6 Position	T _{pos6}	$(2/7)*T_{clk}-0.75$	$(2/7)*T_{clk}$	$(2/7)*T_{clk}+0.75$	ns	
tPOS5 Position	T _{pos5}	$(3/7)*T_{clk}-0.75$	$(3/7)*T_{clk}$	$(3/7)*T_{clk}+0.75$	ns	
tPOS4 Position	T _{pos4}	$(4/7)*T_{clk}-0.75$	$(4/7)*T_{clk}$	$(4/7)*T_{clk}+0.75$	ns	
tPOS3 Position	T _{pos3}	$(5/7)*T_{clk}-0.75$	$(5/7)*T_{clk}$	$(5/7)*T_{clk}+0.75$	ns	
tPOS2 Position	T _{pos2}	$(6/7)*T_{clk}-0.75$	$(6/7)*T_{clk}$	$(6/7)*T_{clk}+0.75$	ns	
内部PLLのセット時間	tRPLLS	—	—	10	ms	1)
スキューマージン/ LVDS差動閾値電圧(H/L)	RSKM/ VTH/VTL	禁止領域にかからない信号が入力 されたとき、正しくデータを認識する			—	2)

Note 1) RESET解除からデータを正しく認識できるようになるまでの時間



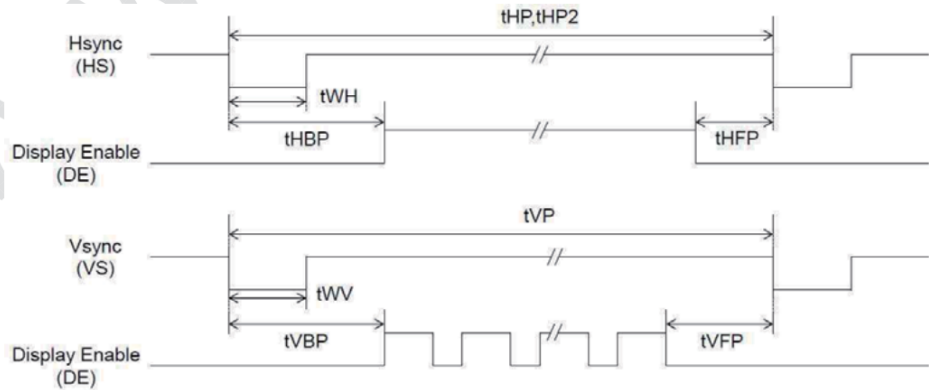
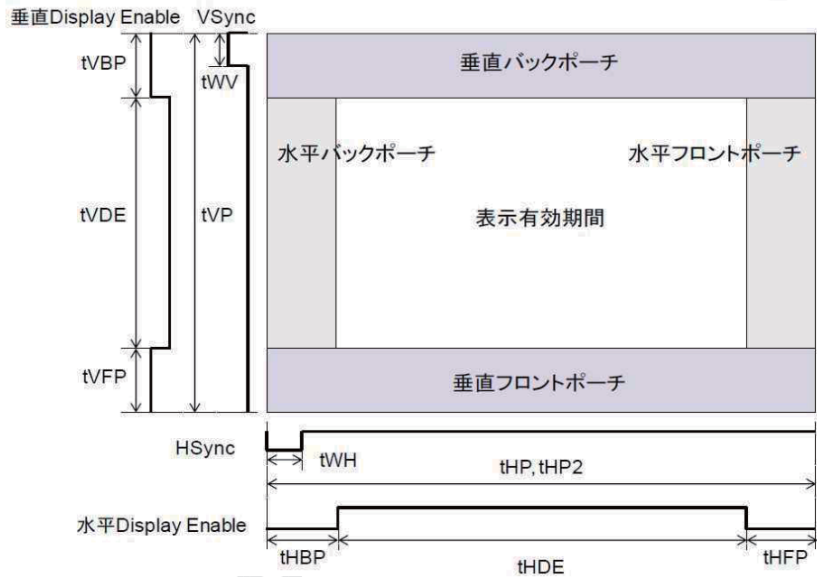
Note 2) スキューマージン / LVDS 差動閾値



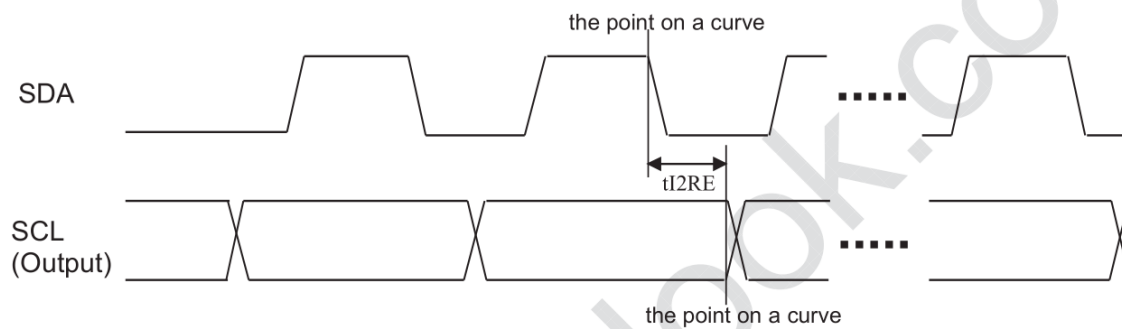
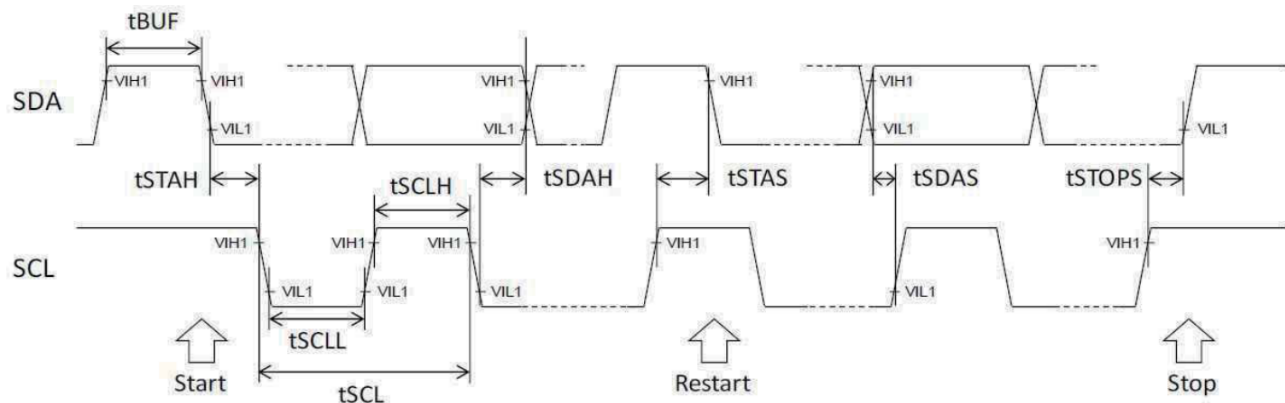
6.2 垂直/水平同期信号 及び ディスプレイネーブル信号

垂直/水平同期信号、ディスプレイネーブル信号

ITEM	SYMBOL	Min.	Typ.		Max.	UNIT
			59.94fps	50fps		
垂直総ライン数	tVP	488	510	509	517	ライン
垂直同期信号有効パルス	tWV	2	8		14	ライン
垂直表示有効ライン数	tVDE	–	480		–	ライン
垂直バックポーチ	tVBP	4	8		15	ライン
垂直フロントポーチ	tVFP	4	22	21	22	ライン
水平総ドット数	tHP	1008	1047	1259	1334	ドット
水平総ドット数 (Last Line)	tHP2	300	944	428	1334	ドット
水平同期信号有効パルス	tWH	16	32		40	ドット
水平表示有効ドット数	tHDE	–	854		–	ドット
水平バックポーチ	tHBP	50	96	202	240	ドット
水平フロントポーチ	tHFP	50	97	203	240	ドット



6.3 I2C タイミング



パラメータ	Symbol	条件	定格			単位
			MIN	TYP	MAX	
SCL cycle time	tSCL	See. Upper Fig.	2500	—	—	ns
Clock High Time	tSCLH		600	—	—	ns
Clock Low Time	tSCLL		1300	—	—	ns
bus free time	tBUF		1300	—	—	ns
START HOLD Time	tSTAH		600	—	—	ns
RESTART SETUP Time	tSTAS		600	—	—	ns
STOP SETUP Time	tSTOPS		600	—	—	ns
Data Setup Time	tSDAS		300	—	—	ns
Data Hold Time	tSDAH		0	—	—	ns
Data Output Delay Time	tI2RE		(note1)	—	—	ns

(note1) Tclk × 6

6.4 I2Cバス制御(スレーブ機能)

SDAとSCLの2端子に接続することにより、コマンドレジスタライト／リードが可能です。
I2C通信中は必ずLVDSからのCLKを入力してください。

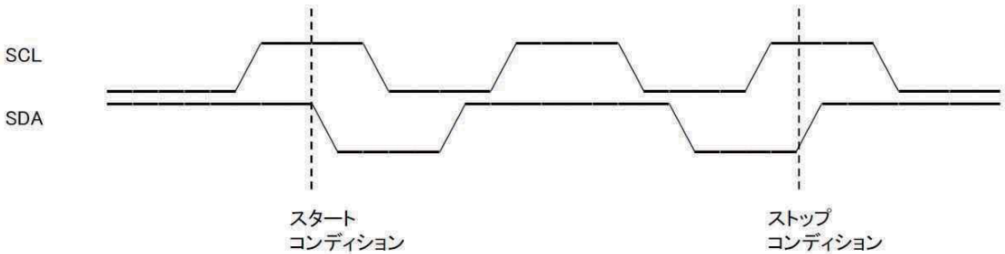
■ 動作説明

1)スタートコンディション

SCLが”H”レベルの時にSDAが”H”から”L”へ変化することでスタートコンディションとなります。
全ての動作はスタートコンディションで始まります。

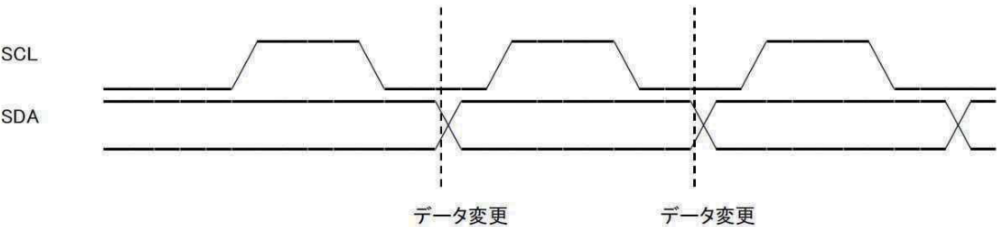
2)ストップコンディション

SCLが”H”レベルの時にSDAが”L”から”H”へ変化することでストップコンディションとなります。
リードシーケンス中にストップコンディションを受け取ると、リード動作は中断されます。
ライトシーケンス中にストップコンディションを受け取ると、ライト動作は中断されます。



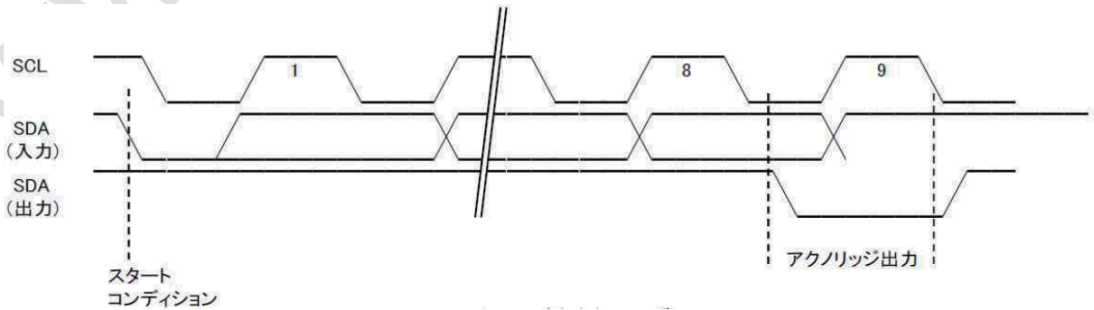
3)データ転送

SCLが”L”レベルの時にSDAを変化させることでデータ転送を行います。
SCLが”H”レベルの時にSDAを変化させると、スタートコンディションまたはストップコンディションとして認識されます。



4)アクノリッジ

データは8ビット単位で送受信されます。アクノリッジ信号はデータが正常に受信されたことを示す信号で、9番目のクロック期間中、”L”を出力します。送信側はこの9番目のクロックによりアクノリッジ信号を受信するためにバスを開放します。
ライトの場合、本LSIは全て受信となるため、8ビットのデータを受信するごとにアクノリッジ信号を出力します。
リードの場合、スタートコンディションの後、アドレス受信後にアクノリッジ信号を出力します。その後、リードデータを出した後、バスを開放しマスタ(マイコン)側からのアクノリッジ信号を待ちます。
アクノリッジ信号を受信し、ストップコンディションも受信されない場合、次のアドレスデータを出力します。
アクノリッジ信号が検出されない場合、リード動作を止め、バスの開放状態を持続します。

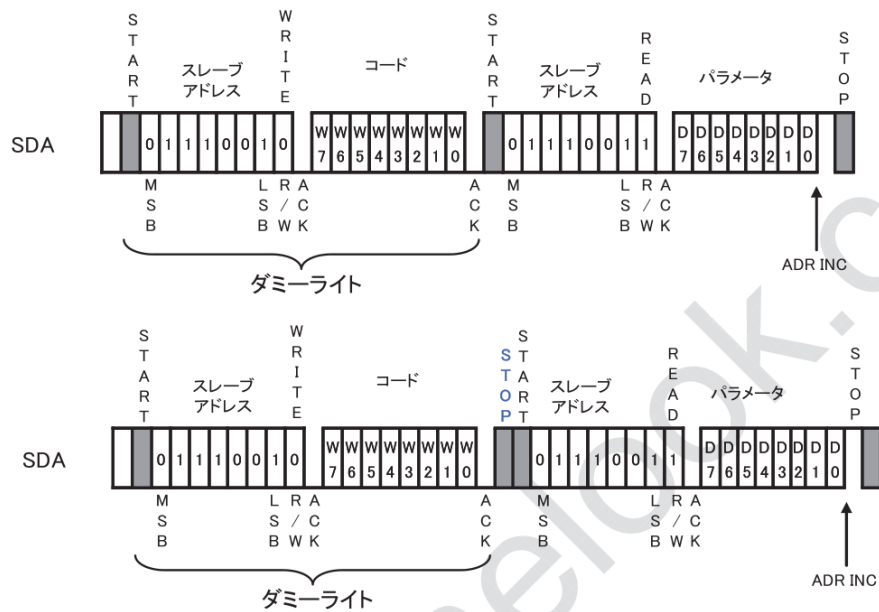


6.5 I2Cリード/ライトシーケンス

本LCDモジュールがスレーブとしてマスターからのコマンドによりデータリード/ライトをする際は、ランダムリード/ライトとシーケンシャルリード/ライトの両方に対応しています。
※指定したリード・ライトシーケンス以外のシーケンスについては対応できません。

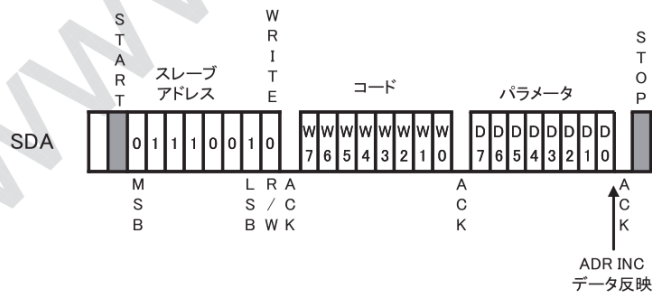
1)ランダムリード

ランダムリードは、指定したアドレスのデータを出力します。
アドレスを指定するためにダミーライトを行います。
ランダムリードはスタートコンディション後、にスレーブアドレス、R/W=“L”、コードを入力します。
その後、スタートコンディションまたはストップ&スタートコンディションから入力することで、指定したアドレスのデータを出力します。
シーケンスを以下に示します。



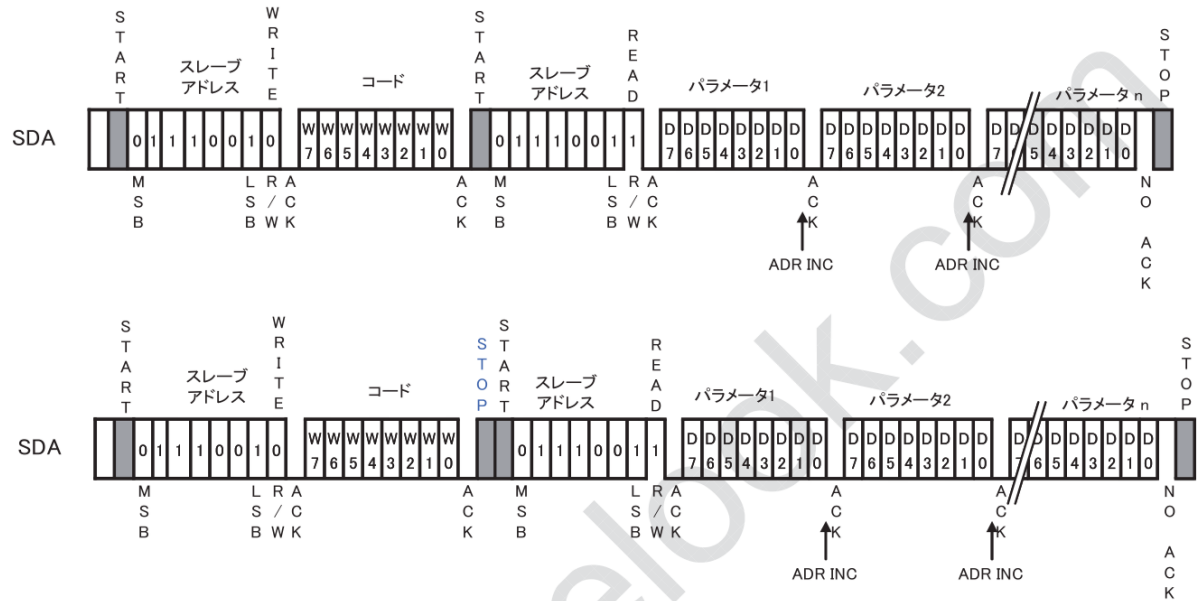
2)ランダムライト

ランダムライトは、指定したアドレスにデータをライトします。
スタートコンディション後、スレーブアドレス、R/W=“L”、コード、ライトデータを入力します。
ライトデータ入力後、アクノリッジ信号を出力すると同時にライトデータは反映されます。
その後、ストップコンディションを入力することで、ランダムライトは完了します。
続けてランダムライトを行う場合は、1アドレスごとにスタートコンディション・ストップコンディションを入力してください。
シーケンスを以下に示します。



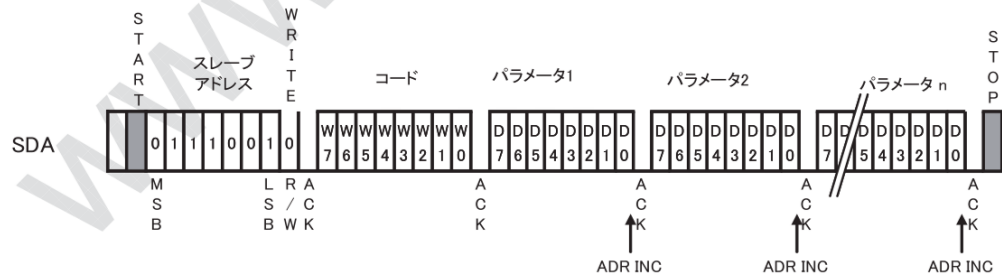
3)シーケンシャルリード

シーケンシャルリードは指定したワードアドレスから順に連続してデータを出力します。
スタートコンディション、スレーブアドレス、R/W=“L”後、コードを入力します。
その後、スタートコンディションまたはストップ&スタートコンディション、スレーブアドレス、R/W=“H”後、内部アドレスカウンタのデータを出力します。
その後、アクノリッジ信号を入力すると、コードが自動的にインクリメントされ、続けてデータを出力します。
コードが最終となった場合は、ロールオーバーして“0”番地となります。
シーケンスを以下に示します。



4)シーケンシャルライト

シーケンシャルライトは、指定したアドレスから順にデータをライトします。
スタートコンディション後、スレーブアドレス、R/W=“L”、コード、ライトデータを入力します。
ライトデータ入力後、アクノリッジ信号を出力すると同時にライトデータは反映し、コードが自動的にインクリメントされ、続けてデータライトを行います。
コードが最終となった場合は、ロールオーバーして“0”番地となります。
ストップコンディションを入力することで、シーケンシャルライトは完了します。
シーケンスを以下に示します。



6.6 I2Cコマンド説明

表示制御関連

機能	制御指定		機能説明
	端子/ アドレス[ビット]	端子/コマンド名	
予約レジスタ	00h	—	誤動作対策用の予約レジスタです。 (何も起こりません)
ソフトリセット	01h	SWRST_CMD	本コマンドを発行することにより、DISPON_CMD とDISP_INVコマンドは初期化されます。それ以 外のコマンドレジスタは初期化されません。
ディスプレイ表示ON/OFF設定	02h[0]	DISPON_CMD	表示ON/OFFコマンドです。 DISPON_CMD=0:表示OFF(黒表示)(初期値) DISPON_CMD=1:表示ON 本コマンドはフレーム同期で反映されます。
表示画像反転モード設定	03h[0]	DISP_INV	表示画像反転コマンドです。 DISP_INV = 0 : 正転(初期値) DISP_INV = 1: 反転 本コマンドはフレーム同期で反映されます。 表示OFF時の黒は反転しません。
画素書き換え順設定	04h[2]	SREV	画素書き換え順設定 SREV = 0 : 左⇒右(初期値) SREV = 1: 右⇒左 本コマンドはフレーム同期で反映されます。
画素書き換え順設定	04h[1]	GREV	画素書き換え順設定 GREV = 0 : 上⇒下(初期値) GREV = 1: 下⇒上 本コマンドはフレーム同期で反映されます。
BGR⇄RGB切り替え設定	04h[0]	RBSWP	表示画素R⇄B反転コマンドです。 RBSWP = 0 : RGB(初期値) RBSWP = 1: BGR 本コマンドはフレーム同期で反映されます。

ID・デバイス情報呼び出し関連

機能	制御指定		機能説明
	端子/ アドレス[ビット]	端子/コマンド名	
ID 情報の 読み出し	A1h	—	下記、ID情報が書き込まれています。 (任天堂様 ご指定) 1st : ID1[15:8] = 03h 2nd : ID1[7:0] = 00h 3rd : ID2[15:8] = 00h 4th : ID2[7:0] = 00h 5th : Slave Address = 39h 6th : 常時固定 = FFh
デバイス情報の 読み出し	BFh	—	下記、デバイス情報が書き込まれています。 (任天堂様 ご指定) 1st : SupplierID[15:8] = 02h 2nd : SupplierID[7:0] = 00h 3rd : DriverID[15:8] = 00h 4th : DriverID[7:0] = 00h 5th : 常時固定 = 00h
予約レジスタ	B0h	—	予約レジスタです。 (何も起こりません)

バックライト制御関連

機能	制御指定		機能説明
	端子/ アドレス [ビット]	端子/ コマンド名	
ディスプレイ表示 ON/OFF設定	02h[0]	DISPON_CMD	表示ON/OFFコマンドです。 DISPON_CMD=0:表示OFF (初期値) DISPON_CMD=1:表示ON 本コマンドはフレーム同期で反映されます。
PWM連動機能 ON/OFF設定	05h[0]	PWM_DISP_ASYNC	LEDPWMをDISPON_CMD/PWM_OFF_ASYNCどちらに 連動するか選択できます。 PWM_DISP_ASYNC=0: DISPON_CMDに連動 (初期値) PWM_DISP_ASYNC=1: PWM_OFF_ASYNC に連動
PWM非連動時のPWM 出力ON/OFF設定	06h[0]	PWM_OFF_ASYNC	PWM_DISP_ASYNC=1時にPWM_OFF_ASYNC設定により、 LEDPWMを制御します。 PWM_OFF_ASYNC=0: LEDPWMはPWM駆動(バックライト ON) (初期値) PWM_OFF_ASYNC=1: LEDPWMはL固定(バックライトOFF)
PWM周波数設定	07h[3:0]	PWM_FREQ[3:0]	LEDPWM信号の周波数を調整できます。 LEDPWMの周波数は 125.49kHz、62.75kHz (初期値)、41.83kHz、20.92kHz、 10.46kHz、5.23kHz、2.61kHz、1.31kHz、0.63kHz、0.49kHz の10種から選択できます。
PWM Duty設定	08h[7:0]	PWM_DUTY[7:0]	LEDPWM信号のH幅を0~255段階で調整します。 PWM_DUTY[7:0]=00hはLEDPWM=L固定 PWM_DUTY[7:0]=FFhはLEDPWM=H固定 (初期値)
PWM自動調光設定 ON/OFF設定	20h[0]	CABC_CNT	PWM自動調光機能のON/OFFを制御します。 CABC_CNT=0 : OFF (初期値) CABC_CNT=1 : ON
バックライト制御速度設定	21h[2:0]	PWM_SPD[2:0]	PWM制御の目標値への収束速度を設定します。
最大輝度検知感度設定	22h[3:0]	MAX_SENS[3:0]	最大輝度を検知する感度を設定します。
高輝度画像調整設定	23h[5:0]	BRT_SET[5:0]	高輝度な画像表示時の省電力効果を設定します。
低輝度画像調整設定	24h[7:0]	DRK_SET[7:0]	低輝度な画像表示時の省電力効果を設定します。
輝度値調整速度設定1	25h[6:0]	INT_SPD[6:0]	輝度データ制御の目標値への変化速度を設定します。
輝度値調整速度設定2	26h[3:0]	INT_RPD[3:0]	低輝度から高輝度への変化時の輝度データ制御の変化 速度を設定します。
PWM自動調整結果の 読み出し	27h	PWM_OUT_CNT	PWM自動調整結果をリードすることが出来ます。
CABCライトプロテクト	0Bh	CABC_PRTCT	17h のライトプロテクトレジスタです。 CABC_PRTCT=00h : プロテクト (初期値) CABC_PRTCT=AAh : プロテクト解除
輝度変動用量調整レジスタ	17h	CABC_MODE12	輝度変動量を設定します。推奨設定範囲は00h~04h。 00h (初期値): 変動量最小 04h : 変動量大 CABC機能オフ時は初期値(00h)に設定してください。

PWM周波数設定

データ	周波数
0h	125.49kHz
1h (初期値)	62.75kHz
2h	41.83kHz
3h	20.92kHz
4h	10.46kHz
5h	5.23kHz
6h	2.61kHz
7h	1.31kHz
8h	0.63kHz
9h	0.49kHz

PWM Duty設定

データ	周波数
0h	L 固定
1h	H 幅Duty:1/255
2h	H 幅Duty:2/255
⋮	⋮
FDh	H 幅Duty:253/255
FEh	H 幅Duty:254/255
FFh (初期値)	H固定

バックライト自動調整機能詳細

1. バックライト制御速度

PWM制御の目標値への収束速度を設定します。

PWMのDUTY変動速度は、以下の式で求められます。

$$\frac{\text{PWM周波数}}{2^{(8+\text{PWM_SPD}[2:0])}} \quad [\%/s]$$

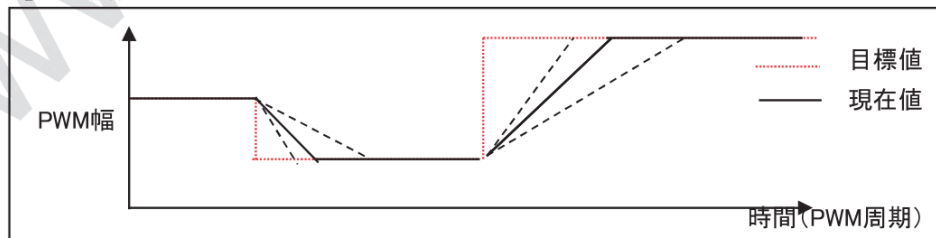
※ただし、

$$2^{(8+\text{PWM_SPD}[2:0])} > \frac{\text{入力CLK周波数}}{\text{PWM周波数}}$$

となる設定は、設定通りにはなりません

(LVDSのCLK基準でPWMをつくっているため、PWMの幅をLVDSのCLK幅より小さくすることができないため)

PWM_SPD動作イメージ



2. 最大輝度検知感度設定

MAX_SENS[3:0]	感度
0h	感度最大
・	・
4h	初期値
・	・
Fh	感度最小

MAX_SENSレジスタによって、画面中の小さな高輝度画素を最大輝度と検知し、バックライトコントロールによる省電力効果が低下することを防ぎます。

MAX_SENSの値が小さいほど、小さな輝点を最大輝度として検知します。
そのため、省電力効果は低くなりますが、輝点の白潰れなどの画質劣化が発生しにくくなります。

MAX_SENSの値が大きいほど、輝点に対する感度は鈍くなり、省電力効果は高くなりますが輝点の白潰れなどの画質劣化が発生します。

3. 高輝度画像調整設定

高輝度な画像表示時の省電力効果を設定します。

BRT_SET[5:0]	感度
0h	効果小
・	・
2h	初期値
・	・
3Fh	効果大

BRT_SETの値が大きいほど、高輝度な画像に対しての、省電力効果は高くなりますが画像の白潰れなどの画質劣化が発生します。

4. 低輝度画像調整設定

低輝度な画像表示時の省電力効果を設定します。

DRK_SET[7:0]	感度
0h	効果小
・	・
FFh	効果大

初期値

DRK_SETレジスタによって、低輝度な画像を表示している場合の省電力効果を調整できます。
※設定値は70h～FFhの範囲が推奨設定です。

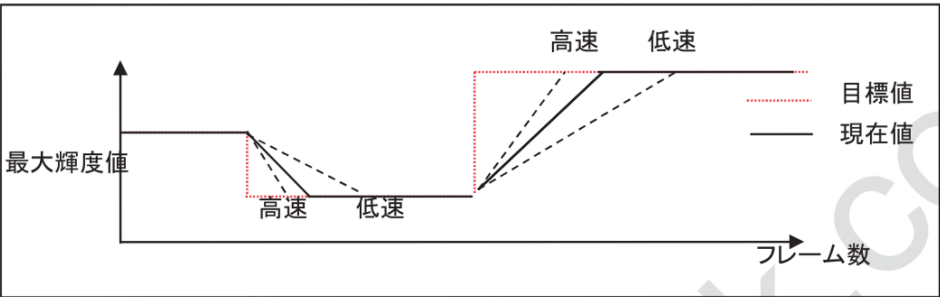
5. 輝度値調整速度設定1

輝度データ制御の目標値への変化速度を設定します。

- 00h : 即時反映
- 01h~7Fh : 1輝度変化するのに要するフレーム数

ex. INT_SPD = 02hの場合 2フレームごとに1輝度変化

急激な輝度データの変化は動画再生時にちらつきの原因となります。
輝度データ制御の目標値への変化速度を調整することで、ちらつきを低減します。



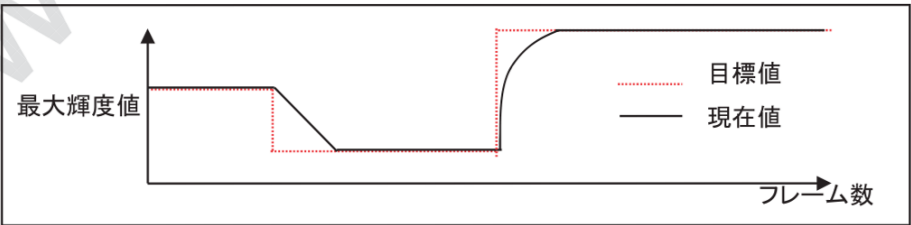
6. 輝度値調整速度設定2

低輝度から高輝度への変化時の輝度データ制御の変化速度を設定します。

- INT_RPD
- 0h : OFF
- 1h : 1フレームあたり(目標値-現在値)/2
- 2h : 1フレームあたり(目標値-現在値)/4
- 3h : 1フレームあたり(目標値-現在値)/8
- 4h : 1フレームあたり(目標値-現在値)/16
- 5h : 1フレームあたり(目標値-現在値)/32
- 6h : 1フレームあたり(目標値-現在値)/64 (初期値)
- 7h : 1フレームあたり(目標値-現在値)/128
- 8h~15h : 設定禁止

INT_SPDレジスタで、輝度値変化スピードを遅く設定している場合、低輝度画像から高輝度画像への変化時に、高輝度画像の画質劣化が視認しやすくなります。

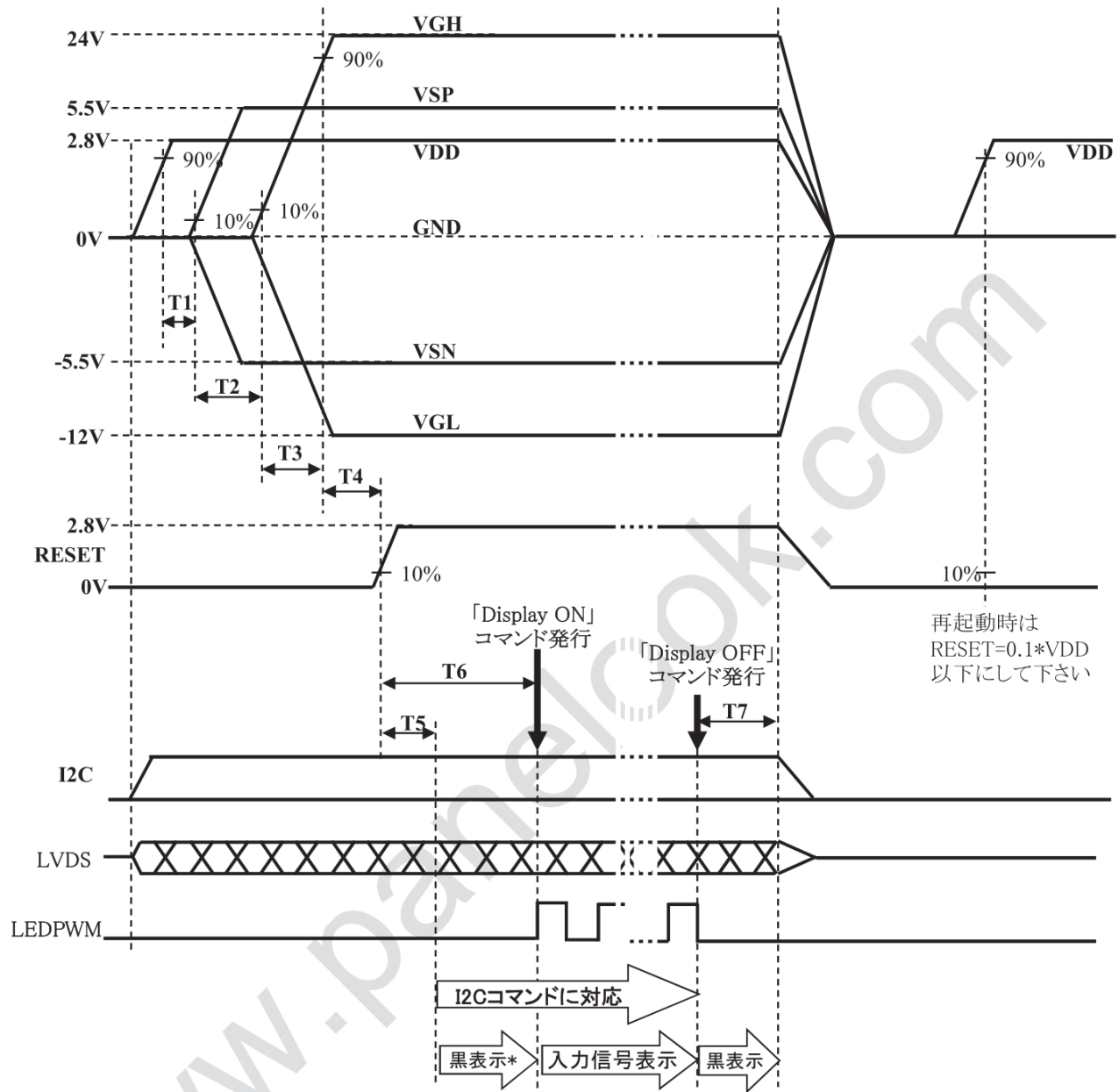
INT_RPDレジスタは、低輝度から高輝度への変化時のみの速度を調整します。
目標値と現在値の差分を元に变化するため、下図のような動作となります。
※INT_SPD=0h設定時(即時反映)の場合はINT_RPDは0hにしてください



レジスタマップ

コード DEC HEX		概要	bit/初期値								レジスタ初期値		レジスタ名	R/W
			7	6	5	4	3	2	1	0	HWリセット後	SWリセット後		
0	0h	Panasonic予約レジスタ(誤入力時対策)									—	—	—	—
1	1h	ソフトリセット									—	—	SWRST_CMD	W
2	2h	ディスプレイ表示ON/OFF設定								0	0(OFF状態)	OFF	DISPON_CMD	R/W
3	3h	表示画(色)反転モード設定								0	0(通常表示)	通常表示	DISP_INV	R/W
4	4h	画素書き換え順(左右)設定						0			0(左⇒右)	SWリセット前の値	SREV	R/W
		画素書き換え順(上下)設定							0		0(上⇒下)	SWリセット前の値	GREV	R/W
		BGR⇒RGB切り替え設定								0	0(RGB)	SWリセット前の値	RBSWP	R/W
5	5h	PWM連動機能ON/OFF設定								0	0(連動)	SWリセット前の値	PWM_DISP_ASYNC	R/W
6	6h	PWM非連動時のPWM出力ON/OFF設定								0	0(ON)	SWリセット前の値	PWM_OFF_ASYNC	R/W
7	7h	PWM周波数設定					0	0	0	1	1(62.75kHz)	SWリセット前の値	PWM_FREQ	R/W
8	8h	PWM Duty設定	1	1	1	1	1	1	1	1	FF(H固定)	SWリセット前の値	PWM_DUTY[7:0]	R/W
11	Bh	CABC(17h)ライトプロテクトレジスタ	0	0	0	0	0	0	0	0	00h	SWリセット前の値	CABC_PRTCT	R/W
23	17h	輝度変動量調整レジスタ	0	0	0	0	0	0	0	0	00h	SWリセット前の値	CABC_MODE12	R/W
32	20h	PWM自動調光設定ON/OFF設定								0	0(OFF)	SWリセット前の値	CABC_CNT	R/W
33	21h	バックライト制御速度設定						1	1	0	6h	SWリセット前の値	PWM_SPD[2:0]	R/W
34	22h	最大輝度検知感度設定					0	1	0	0	4h	SWリセット前の値	MAX_SENS[3:0]	R/W
35	23h	高輝度画像調整設定			0	0	0	0	1	0	2h	SWリセット前の値	BRT_SET[5:0]	R/W
36	24h	低輝度画像調整設定	1	1	1	1	1	1	1	1	FFh	SWリセット前の値	DRK_SET[7:0]	R/W
37	25h	輝度値調整速度設定1		0	0	0	0	1	0	1	1h	SWリセット前の値	INT_SPD[8:0]	R/W
38	26h	輝度値調整速度設定2					0	1	1	0	6h	SWリセット前の値	INT_RPD[3:0]	R/W
39	27h	PWM自動調整結果の読み出し											PWM_OUT_CNT1	R
コード DEC HEX		概要	bit/初期値								レジスタ初期値		レジスタ名	R/W
			7	6	5	4	3	2	1	0	HWリセット後	SWリセット後		
161	A1h	1st ID1[15:8] (=03h)	0	0	0	0	0	0	1	1				R
		2nd ID1[7:0]	0	0	0	0	0	0	0	0				R
		3rd ID2[15:8] ID読み出し	0	0	0	0	0	0	0	0				R
		4th ID2[7:0] *上書き不可	0	0	0	0	0	0	0	0				R
		5th Slave Address(=39h)		0	1	1	1	0	0	1				R
		6th 常時FFh	1	1	1	1	1	1	1	1				R
191	BFh	1st SupplierID[15:8]	0	0	0	0	0	0	1	0				R
		2nd SupplierID[7:0]	0	0	0	0	0	0	0	0				R
		3rd DriverID[15:8] デバイス情報の読み出し	0	0	0	0	0	0	0	0				R
		4th DriverID[7:0] *上書き不可	0	0	0	0	0	0	0	0				R
		5th 00hで固定	0	0	0	0	0	0	0	0				R
176	B0h	予約レジスタ(モジュールは何も変化しない)												W

6.7 インターフェース信号と電源シーケンスの関係



* ゲートリフレッシュ(ゲートドライバ空回し)後に全ピクセル黒表示

記号	Min.	Typ.	Max.	単位	補足
T1	0.1	-	-	ms	
T2	0	-	-	ms	
T3	0.1	-	16	ms	
T4	1	-	-	ms	
T5	10	-	-	ms	
T6	50	-	-	ms	
T7	2	-	-	frame	

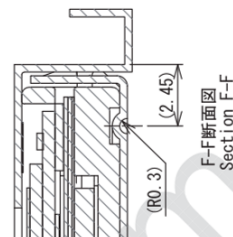
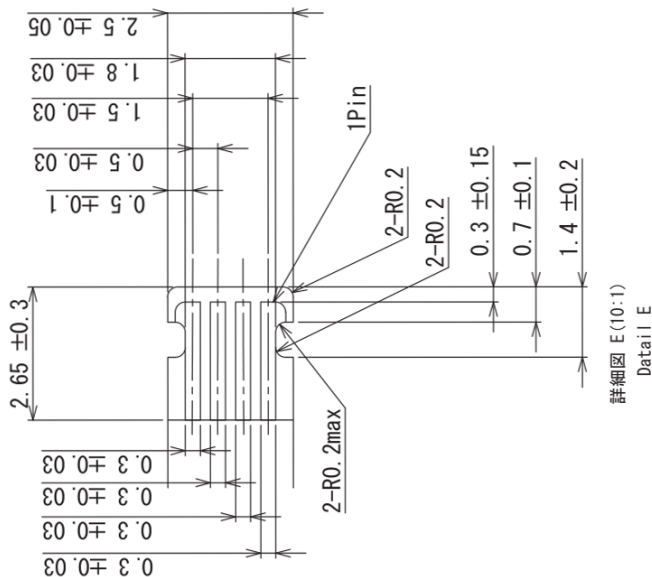
(2.2)

(Base Metal Frame to LED-FPC)

(Thickness of the Pattern area)

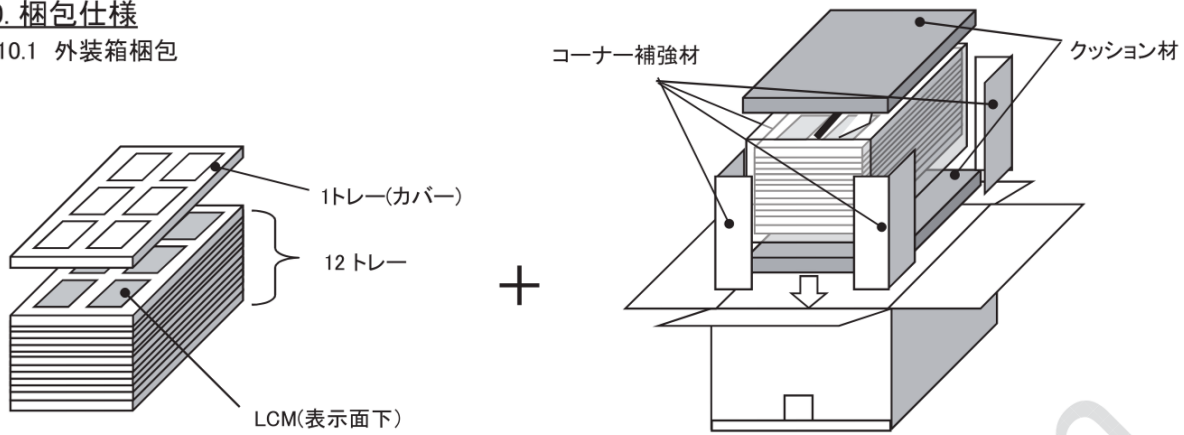
製品厚みは $9.8 \times 1000\text{Pa}$ (1kgf)を加圧した時の寸法とする。

— 26/43 —



10. 梱包仕様

10.1 外装箱梱包



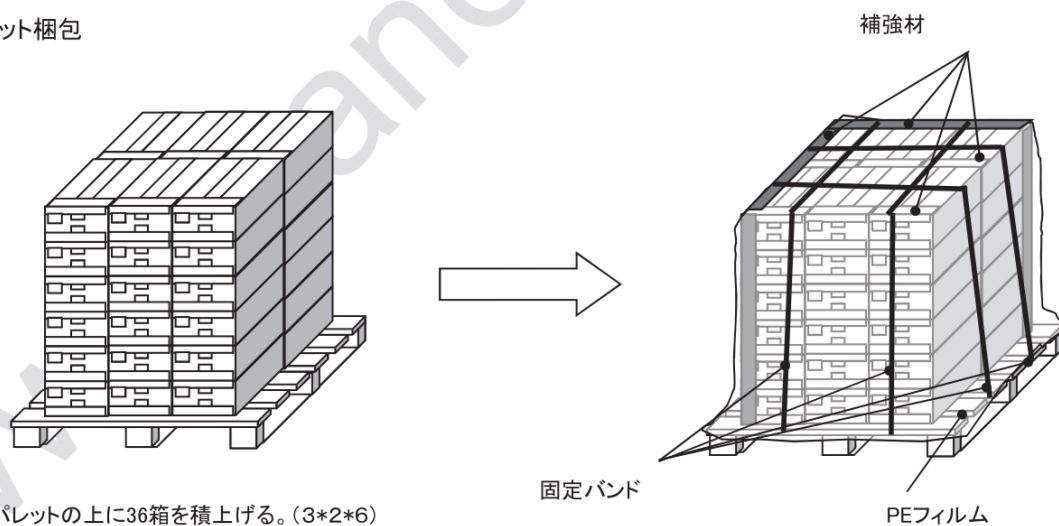
1. 13 tray (6×12=72pcs)
Stack :180° Rotation
Tray size: 557.9×281.1×19.4mm

2. PE 袋
3. 乾燥材
4. クッション材(2pcs)
5. コーナー補強材(4pcs)

6. クラフトテープにより梱包
外装箱寸法 : 575×298×175mm (72pcs)
7. 梱包ラベル貼付け

現品票
梱包ラベル

10.2 パレット梱包



8. パレットの上に36箱を積上げる。(3*2*6)

9. 側面のコーナー部に4つの補強材を当てる。
10. 上面のコーナー部に4つの補強材を当てる。
11. ラップ材により全体を覆う。
12. 角側面を2本のバンドで固定する。

パレット梱包サイズ : 1200×1000×1260mm
梱包重量 : 210kg
梱包数量 : 2592個