

仕様書番号

初回 2001年 7月 30日

改定 2002年 6月 14日

参 考 仕 様 書

品名 TFT-LCDモジュール

型名 LQ160E1LG18

シャープ株式会社

1. 適用範囲

本技術資料は、カラーTFT-LCDモジュール LQ160E1LG18に適用します。

本技術資料は、弊社の著作権にかかわる内容も含まれていますので、取り扱いには充分にご注意頂くと共に、本仕様書の内容を弊社に無断で複製しないようお願い申し上げます。

本製品は、OA機器に使用されることを目的に開発・製造されたものです。

本製品を運送機器(航空機、列車、自動車等)・防災防犯装置・各種安全装置などの機能・精度等において高い信頼性・安全性が必要とされる用途に使用される場合は、これらのシステム・機器全体の信頼性及び安全性維持のためにフェールセーフ設計や冗長設計の措置を講じる等、システム・機器全体の安全設計にご配慮頂いたうえで本製品をご使用下さい。

本製品を、航空宇宙機器、幹線通信機器、原子力制御機器、生命維持にかかわる医療機器などの極めて高い信頼性・安全性が必要とされる用途への使用は意図しておりませんので、これらの用途にはご使用にならないで下さい。

本技術資料に記載される本製品の使用条件や使用上の注意事項等を逸脱して使用されること等に起因する損害に関して、弊社は一切その責任を負いません。

本製品につきご不明な点がございましたら、事前に弊社販売窓口までご連絡頂きますようお願い致します。

2. 概要

本モジュールは、アモルファス・シリコン薄膜トランジスタ (TFT: Thin Film Transistor) を用いたカラー表示可能なアクティブ・マトリックス透過型液晶ディスプレイモジュールです。

カラーTFT-LCDパネル、ドライバーIC、コントロール回路、電源回路及びバックライトユニット等により構成され、48ビット (RGB: 各8ビット×2画素) のデータ信号、2種類のタイミング信号 (クロック、Display Enable)、+12Vの直流電源及びバックライト用電源を供給することにより、1280×RGB×1024ドットのパネル上に1677万色(8ビット)の図形、文字の表示が可能です。

また、シャープ独自の技術を用いて、広視角化を実現しております。

3. 機械的仕様

項目	仕様	単位
画面サイズ	40.7(16.0型)対角	cm
駆動表示領域	317.8(H) × 254.2(V)	mm
画素構成	1280 × 1024	画素
	(1画素=R+G+Bドット)	
画素ピッチ	0.248(H) × 0.248(V)	mm
絵素配列	R, G, B縦ストライプ	
表示モード	ノーマリーホワイト	
外形寸法*1	357(W) × 282(H) × 20.5(D)	mm
質量	1700 ± 70	g
表面処理(ヘイズ値)	アンチグレア及び、ハードコート2H(ヘイズ値:28)	

*1 但し、バックライトケーブルを除きます。厚さ(D)はコネクタ及び突起部を除いた寸法です。

図1に外形寸法図を示します。

4. 入力端子名称および機能

4-1 TFT液晶パネル駆動部

CN1 (インターフェイス信号、及び+12V電源)

<使用コネクタ>

- ・FI-X30S-HF(日本航空電子)

<適合コネクタ>

- ・ケーブルタイプ FI-X30H, FI-X30CまたはFI-X30M(日本航空電子)

<使用レシーバ>

- ・THC63LVDF84A-L(Thine)

<適合トランスミッター>

- ・THC63LVDM83A-85(Thine) 又は、互換品

CN1

端子	記号	機能	備考
1	Vcc	+12V 電源	
2	Vcc	+12V 電源	
3	Vcc	+12V 電源	
4	Vss	GND	
5	Vss	GND	
6	Vss	GND	
7	SELLVDS	データマッピング選択信号 【注1】	3.3V C-MOS Pull Up
8	BLON	バックライト点灯許可信号	
9	DGND	デジタルGND	
10	RxBIN3+	Bポート LVDSのCH3 データ信号(+)	LVDS
11	RxBIN3-	Bポート LVDSのCH3 データ信号(-)	LVDS
12	RxBCLKIN+	Bポート LVDSのCH0 クロック信号(+)	LVDS
13	RxBCLKIN-	Bポート LVDSのCH0 クロック信号(-)	LVDS
14	RxBIN2+	Bポート LVDSのCH2 データ信号(+)	LVDS
15	RxBIN2-	Bポート LVDSのCH2 データ信号(-)	LVDS
16	RxBIN1+	Bポート LVDSのCH1 データ信号(+)	LVDS
17	RxBIN1-	Bポート LVDSのCH1 データ信号(-)	LVDS
18	RxBIN0+	Bポート LVDSのCH0 データ信号(+)	LVDS
19	RxBIN0-	Bポート LVDSのCH0 データ信号(-)	LVDS
20	RxAIN3+	Aポート LVDSのCH3 データ信号(+)	LVDS
21	RxAIN3-	Aポート LVDSのCH3 データ信号(-)	LVDS
22	RxACLKIN+	Aポート LVDSのCH0 クロック信号(+)	LVDS
23	RxACLKIN-	Aポート LVDSのCH0 クロック信号(-)	LVDS
24	RxAIN2+	Aポート LVDSのCH2 データ信号(+)	LVDS
25	RxAIN2-	Aポート LVDSのCH2 データ信号(-)	LVDS
26	RxAIN1+	Aポート LVDSのCH1 データ信号(+)	LVDS
27	RxAIN1-	Aポート LVDSのCH1 データ信号(-)	LVDS
28	RxAIN0+	Aポート LVDSのCH0 データ信号(+)	LVDS
29	RxAIN0-	Aポート LVDSのCH0 データ信号(-)	LVDS
30	LVDSGEN	LVDSGND	

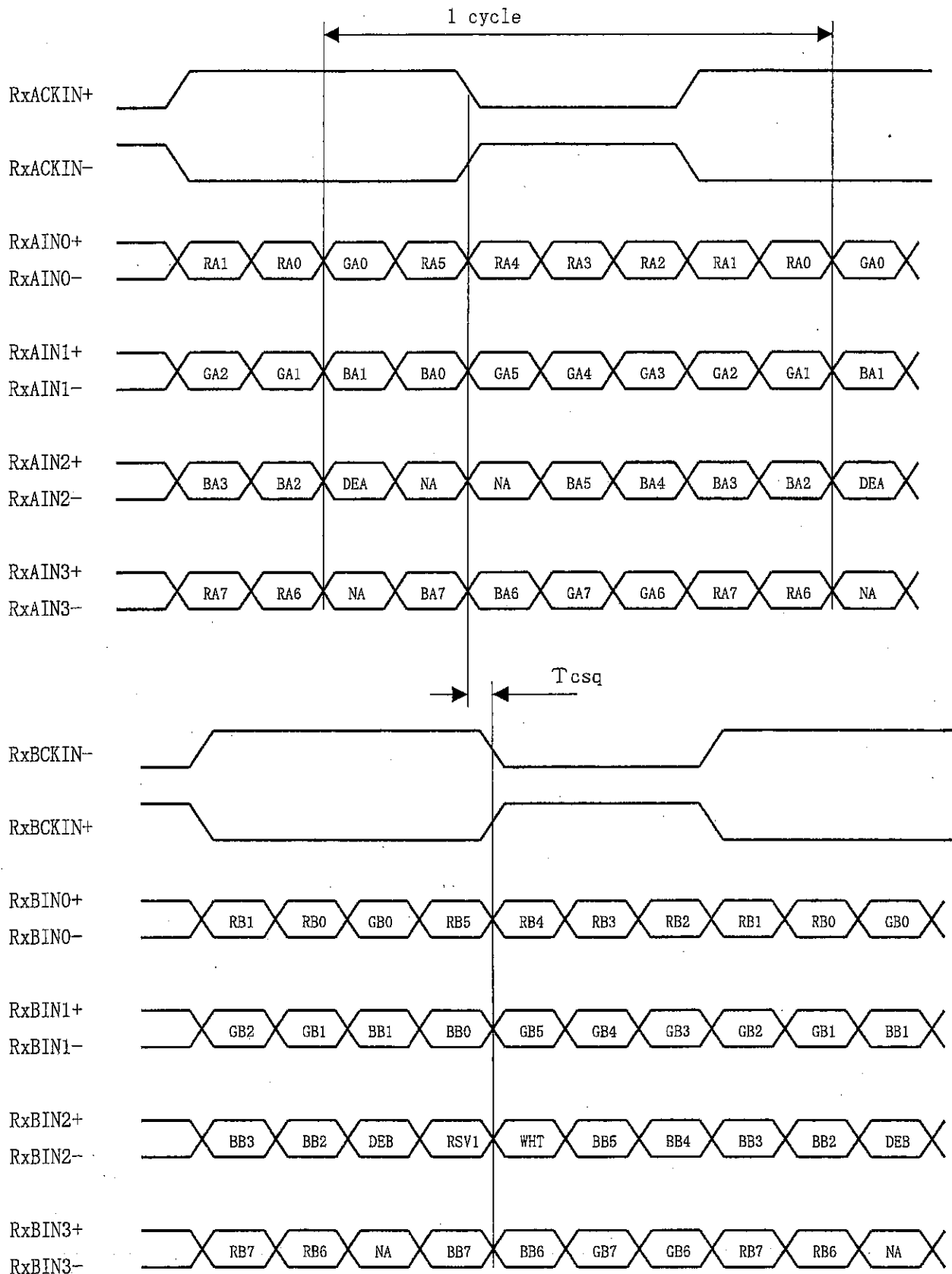
【注】同時に転送する2画素の内、表示画面上左から1番目の画素のデータを受ける端子をAポート、2番目の画素のデータを受ける端子をBポートとします。(7-2. 入力信号と画面表示を参照願います)

【注1】 SELLVDSの割り当て (Thine: THC63LVDM83A)

Transmitter		SELLVDS		Transmitter		SELLVDS	
Pin No.	Data	=L	=H	Pin No.	Data	=L	=H
51	TA0	R0	R2	20	TC0	B2	B4
52	TA1	R1	R3	22	TC1	B3	B5
54	TA2	R2	R4	23	TC2	B4	B6
55	TA3	R3	R5	24	TC3	B5	B7
56	TA4	R4	R6	27	TC4	WHT【注2】	WHT【注2】
3	TA5	R5	R7	28	TC5	(RSV1)	(RSV1)
4	TA6	G0	G2	30	TC6	DE	DE
6	TB0	G1	G3	50	TD0	R6	R0
7	TB1	G2	G4	2	TD1	R7	R1
11	TB2	G3	G5	8	TD2	G6	G0
12	TB3	G4	G6	10	TD3	G7	G1
14	TB4	G5	G7	16	TD4	B6	B0
15	TB5	B0	B2	18	TD5	B7	B1
19	TB6	B1	B3	25	TD6	(NA)	(NA)

【注2】 WHT : 電源OFF予告信号です。通常は” Low” として使用していただき、電源をOFFされる2垂直期間程度前に” High” として頂くことにより、電源OFF時の電荷残りを軽減することが出来ます。
本機能を使用されない場合は” Low” (=GND)固定として使用して下さい。

< SELLVDS= Low >

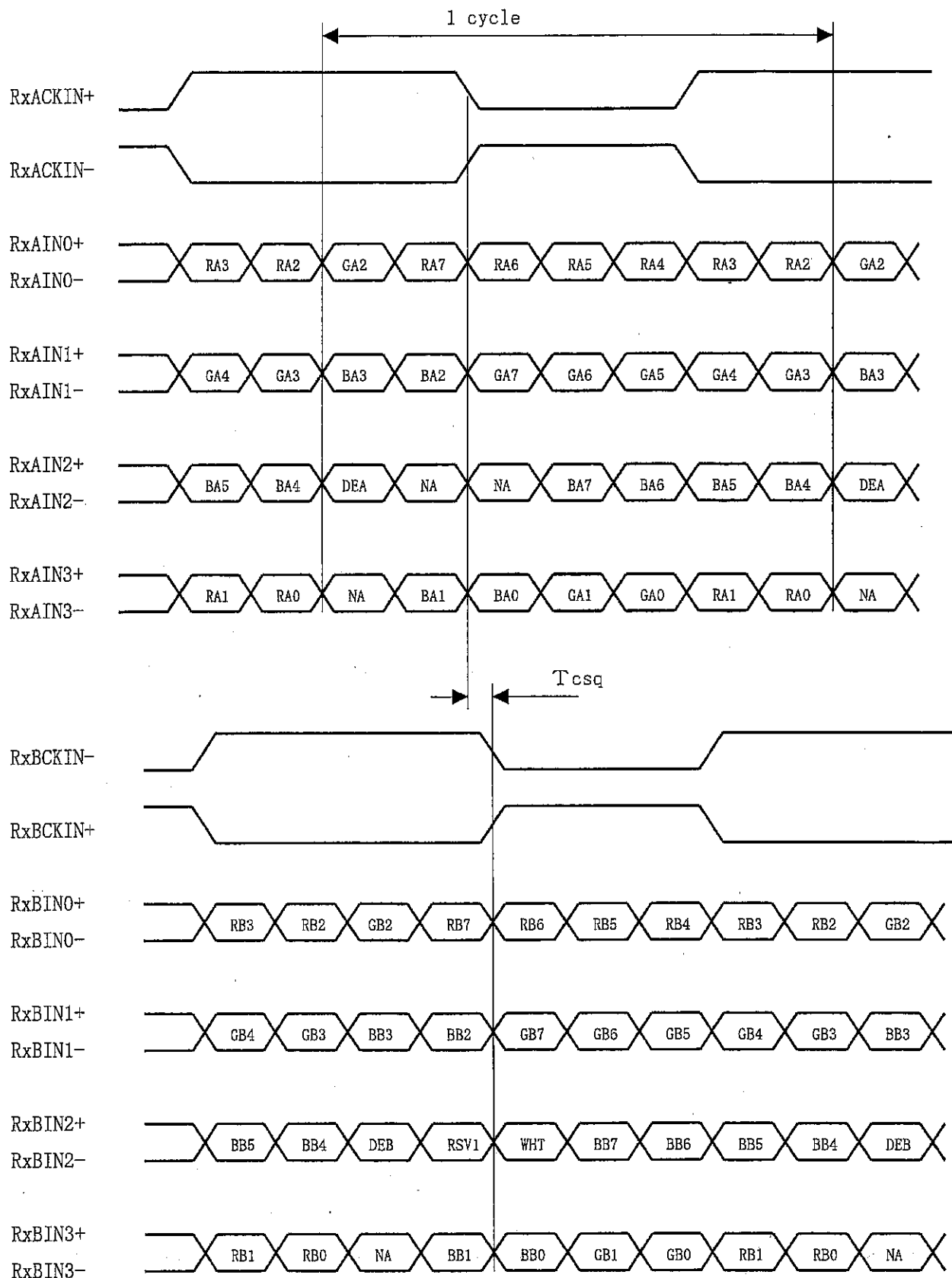


DE: Display Enable

RSV1: リザーブ GNDに固定

NA: 未使用

< SELVDS= High >



DE: Display Enable

RSV1: リザーブ GNDに固定

NA: 未使用

4-2 バックライト部

CN 2, 4 (High側)

使用コネクタ : BHSR-02VS-1 (日本圧着端子)

適合コネクタ : SM02B-BHSS-1-TB (日本圧着端子)

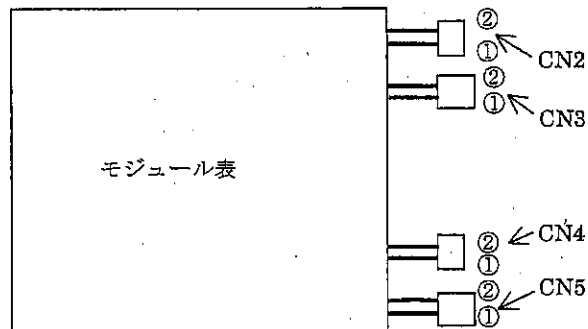
端子No.	記号	I/O	機能	ケーブル色	備考
1	VH-1	I	ランプ1入力端子(High側)	赤(CN2) 青(CN4)	VH-1とVL-1を同一ランプに接続
2	VH-2	I	ランプ2入力端子(High側)	白	VH-2とVL-2を同一ランプに接続

CN 3, 5 (Low側)

使用コネクタ : BHR-02VS-1 (日本圧着端子)

適合コネクタ : SM02(4.0)B-BHS-1-TB (日本圧着端子)

端子No.	記号	I/O	機能	ケーブル色	備考
1	VL-1	I	ランプ1入力端子(Low側)	赤(CN2) 青(CN4)	VH-1とVL-1を同一ランプに接続
2	VL-2	I	ランプ2入力端子(Low側)	白	VH-2とVL-2を同一ランプに接続



5. 絶対最大定格

5-1 モジュール

項目	記号	条件	定格値	単位	備考
保存温度	TSTG	—	-25 ~ +60	°C	【注1】
動作温度 (周囲)	TOPA	—	0 ~ +50	°C	

【注1】湿度：95%RH Max. ($T_a \leq 40^\circ\text{C}$) 静電気に注意すること。

最大湿球温度39°C以下。 ($T_a > 40^\circ\text{C}$) 但し、結露させないこと。

5-2 TFT液晶パネル駆動部

項目	記号	条件	定格値	単位	備考
入力電圧	V _I	T _a =25°C	-0.3 ~ +3.6	V	SELLVDS
1.2V電源電圧	V _{CC}	T _a =25°C	0 ~ +14.0	V	

6. 電気的特性

6-1 TFT液晶パネル駆動部

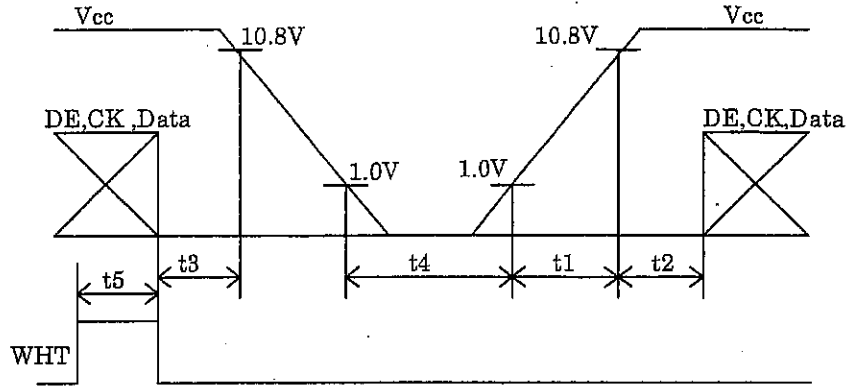
T_a = 25°C

項目	記号	最小	標準	最大	単位	備考
+12V 入力電圧	V _{CC}	+11.4	+12.0	+12.6	V	【注1】
電源 消費電流	I _{CC}	—	250	390	mA	【注2】
許容入力リップル電圧	V _{RF}	—	—	100	mV _{P-P}	
入力Low電圧	V _{IL}	0	—	+0.6	V	SELLVDS
入力High電圧	V _{IH}	+2.7	—	+3.3	V	SELLVDS
入力リク電流 (Low)	I _{IL}	—	—	500	μA	V _I =GND
入力リク電流 (High)	I _{IH}	—	—	100	μA	V _I =V _{CC}
出力Low電圧	V _{OL}	—	—	0.4		
出力High電圧	V _{OH}	2.1	—	—		

【注1】

1) Vccとdataのシーケンス

- $0 < t1 \leq 60\text{ms}$
- $0 < t2 \leq 10\text{ms}$
- $0 \leq t3 \leq 1\text{s}$
- $t4 \geq 100\text{ms}$
- $t5 \geq 40\text{ms}$



2) 瞬時電圧降下

Vccについて

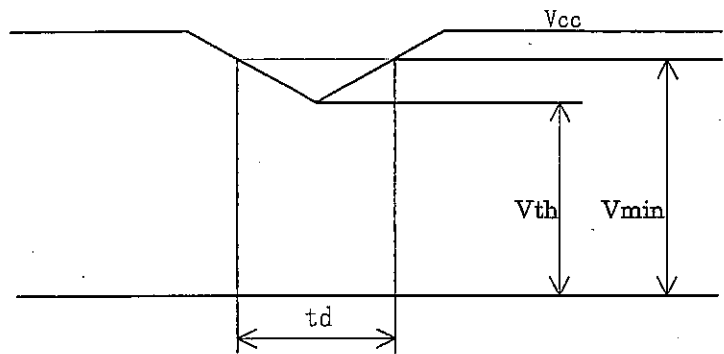
$V_{min} = 10.8\text{V}$, $V_{th} = 9.6\text{V}$

i. $V_{th} \leq V_{cc} < V_{min}$ のとき

$t_d \leq 10\text{ms}$

ii. $V_{cc} < V_{th}$ のとき

下記の*1参照



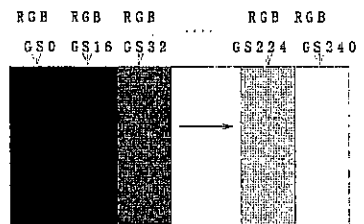
*1 Vccの電圧がVth以下になると、モジュールは動作を停止します。
シーケンスを守って、電源を再投入願います。

【注2】消費電流標準値：縦16階調グレースケール表示、

Vcc=+12.0V時。CK=108MHz

階調はGS(16N) Nは 0から15の整数。

RGB各階調は第8章参照



6-2 バックライト部

バックライトは、エッジライト方式で CCFT (Cold Cathode Fluorescent Tube) を 4 本使用しています。下記の仕様は蛍光灯 1 本 についてのものです。

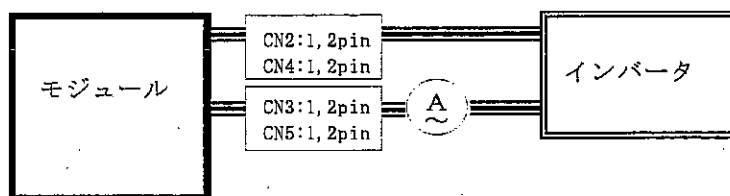
項目	記号	最少	標準	最大	単位	備考
定格管電流	IL	3.5	6.0	7.0	mArms	【注1】
管電圧	VL	—	640	—	Vrms	Ta=25°C
消費電力	PL	—	3.84	—	W	【注2】
点灯可能周波数	FL	30	60	70	kHz	【注3】
点灯開始電圧	VS	—	—	1100	Vrms	Ta=25°C【注4】
		—	—	1500	Vrms	Ta=0°C【注4】
寿命	TL	50,000	—	—	hour	【注5】

【注1】点灯可能な管電流範囲を示します。

定格管電流は下図の回路でV_{LOW}側に高周波用電流計を接続し測定を行います。

ただし、起動時に点灯開始電圧を満足し、且つ定常点灯時に必要な電圧を維持する事。

- ・点灯周波数 : 30 ~ 70 kHz
- ・周囲温度 : 0 ~ 50 °C



【注2】蛍光灯 1 本当たりの計算による参考値 ($I_L \times V_L$)。

尚、インバータの損失を含まない値とします。

【注3】バックライト用インバータとモジュールの水平走査周波数 (水平同期信号周波数) との間に干渉を生じ、表示上にビート状の横縞が流れることがあります。これを避けるために、インバータの設計に際しては横縞が生じないように発信周波数を十分ご検討いただき、可能な限りバックライト用インバータをモジュールから離して使用するか、モジュールとインバータの間を電磁的に遮蔽するなどして使用してください。

【注4】点灯開始電圧は、ランプ単体での数値を記載します。

モジュール単品状態にて+200V程度、ユーザーキャビネット実装状態によっては更に点灯開始電圧は上昇します。実使用状態で点灯不良が発生しない様、インバータの開放電圧を設定願います。

インバータ開放出力電圧は、少なくとも 1 秒以上持続できる設計として下さい。それ以下の場合にはランプが点灯しない場合があります。但し、ランプ回りの明るさが 1 lx 以上ある時は 100ms 以上とします。

【注5】Ta = 25°Cにて $I_L = 6.0$ mArmsで連続点灯した時、下記項目のいずれかが該当した時点をも寿命とします。

①輝度が初期値の 50%になった時。

②最低温度動作でのランプ単体での点灯開始電圧が仕様最大値になった時

【注】・同一コネクタのランプの点灯周波数及び位相は同期させて下さい。同期しない場合、コネクタの定格を超える可能性があります。

・インバータ電源の特性はバックライトの点灯性能や寿命などに大きな影響を与えます。

インバータ電源を手配される場合は、バックライトとインバータ電源の不整合によるフリッカ・不点灯・チラツキ等のバックライトの点灯不良が発生しないように、確認頂くようお願い致します。確認に際しましては、出来るだけ実機に近い条件で実施することをお薦めします。

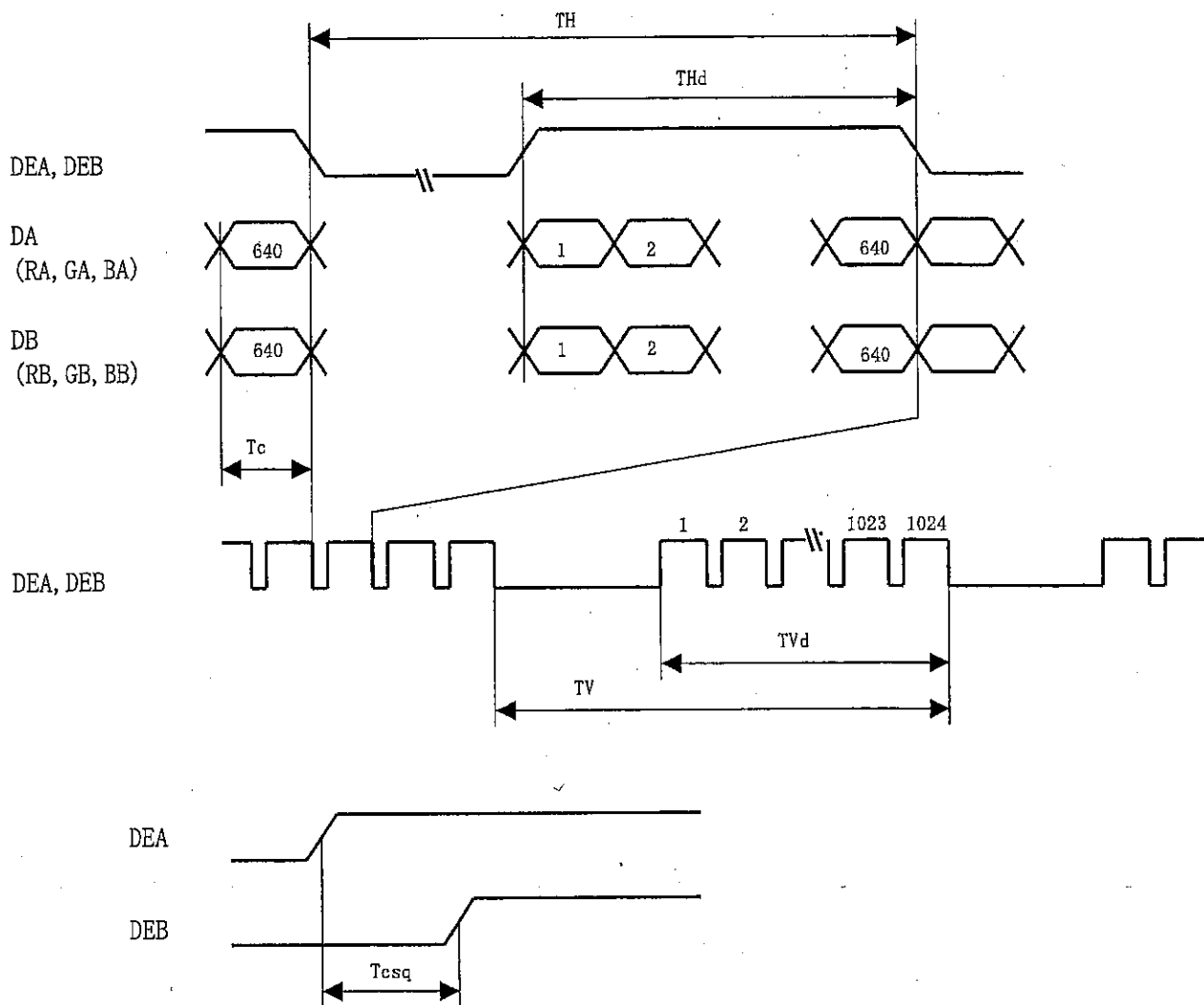
7. 入力信号のタイミング特性

7-1-1 タイミング特性

項目		記号	最小	標準	最大	単位	備考
伝送周波数	周波数	1/Tc	40	55	68.5	MHz	
	スキュー	Tcsq	1	0	1	Clock	【注1】
DEA, DEB (データイネーブル)	1水平期間	TH	705	848	928	Clock	
			12.0	15	18.5	μs	
	1水平表示期間	THd	640	640	640	clock	
	1垂直期間	TV	1026	1066	2043	line	【注2】
			13.3	16.0	24.5	ms	
1垂直表示期間	TVd	1024	1024	1024	line		

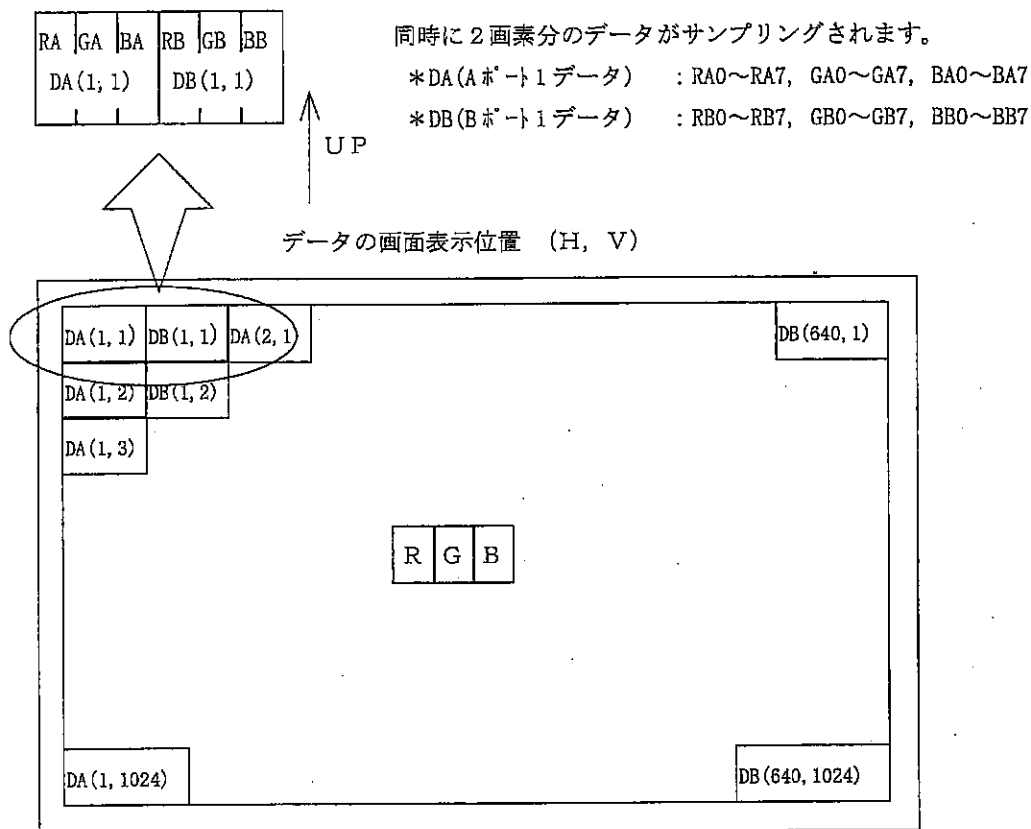
【注1】 2つのLVDS (Aポート・Bポートデータ用) 間のCK位相差です。

【注2】 データイネーブル信号の垂直期間TVが長くなりますと、フリッカ等表示品位の低下を招く場合があります。



7-2 入力信号と画面表示

各色表示用のデータ信号2画素の8ビット入力にて、各色256階調を表示し、合計48ビットのデータの組み合わせにより約1670万色の表示が可能です。



8. 入力信号と表示基本色および各色の輝度階調

色及び 輝度階調	データ 信号																											
	階調値	RA0	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	GA0	GA1	GA2	GA3	GA4	GA5	GA6	GA7	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5	BA6	BA7			
		RBO	RB1	RB2	RB3	RB4	RB5	RB6	RB7	GB0	GB1	GB2	GB3	GB4	GB5	GB6	GB7	BBO	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6	BB7			
基本色	黒	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	青	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	緑	—	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	シアン	—	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	赤	—	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	マゼンタ	—	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	黄	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	白	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
赤の階調	黒	GS0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	↑	GS1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	暗	GS2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	↑	↓					↓						↓									↓						
	↓	↓					↓						↓									↓						
	明	GS253	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	↓	GS254	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	赤	GS255	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
緑の階調	黒	GS0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	↑	GS1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	暗	GS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	↑	↓					↓						↓									↓						
	↓	↓					↓						↓									↓						
	明	GS253	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	↓	GS254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	緑	GS255	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
青の階調	黒	GS0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	↑	GS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
	暗	GS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
	↑	↓					↓						↓									↓						
	↓	↓					↓						↓									↓						
	明	GS253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1		
	↓	GS254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
	青	GS255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

0 :Lowレベル電圧 1 :Highレベル電圧

各色表示用のデータ信号8ビット入力にて、各色256階調を表示し、合計48のデータの組み合わせにより約1670万色の表示が可能です。

9. 光学的特性

Ta=25°C, Vcc=+12V

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	備考			
視角範囲	垂直	(CR≥5)	θ 11	45	65	—	度	【注1, 4】		
			θ 12	50	65	—	度			
	水平		θ 21, θ 22	60	80	—	度			
	垂直		(CR≥10)	θ 11	35	50	—	度	【注1, 4】	
				θ 12	40	50	—	度		
				水平	θ 21, θ 22	50	65	—		度
コントラスト比	CR	θ = 0°		300	400	—	—	【注2, 4】		
応答速度	立上り	θ = 0°		τ r	—	10	25	m s		【注3, 4】
	立下り			τ d	—	35	50	m s		
表示面白色色度	Wx	θ = 0°	0.273	0.303	0.333	—	【注4】			
	Wy		0.289	0.319	0.349	—				
白色表面輝度	YL		200	250	—	cd/m ²	IL=6.0mA rms FL=60kHz 【注4】			
輝度分布	δ W		—	—	1.25	—	【注5】			

※ランプ定格点灯後30分後に測定します。また光学的特性測定は、下図2の測定方法を用いて暗室あるいはこれと同等な状態にて行います。

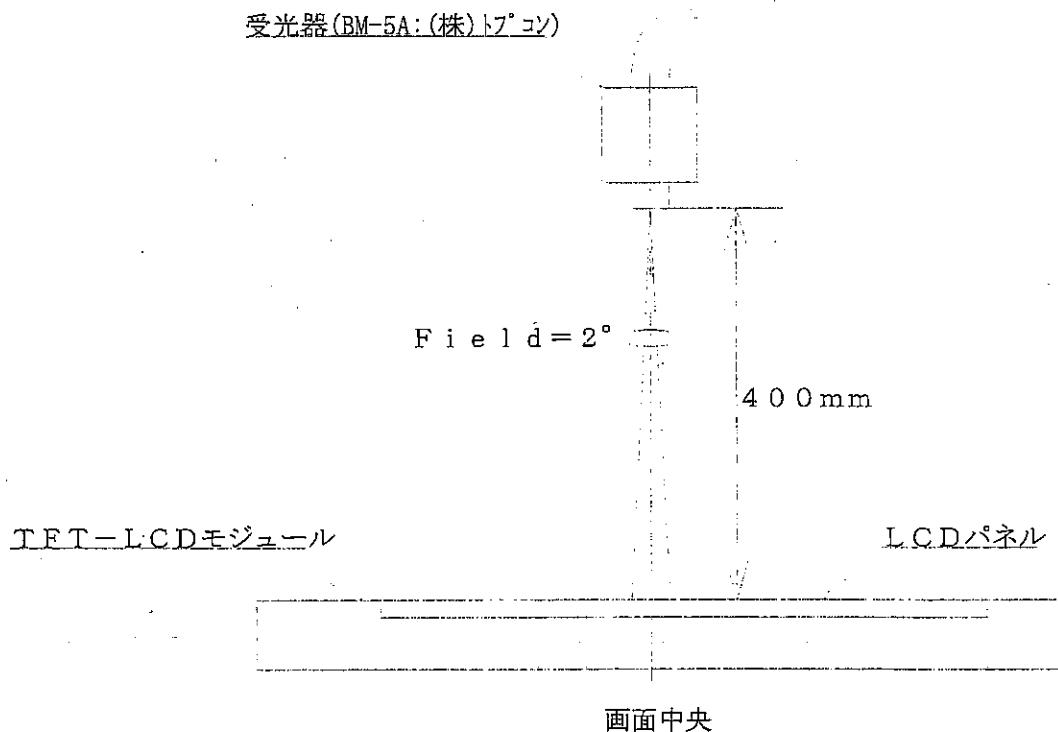
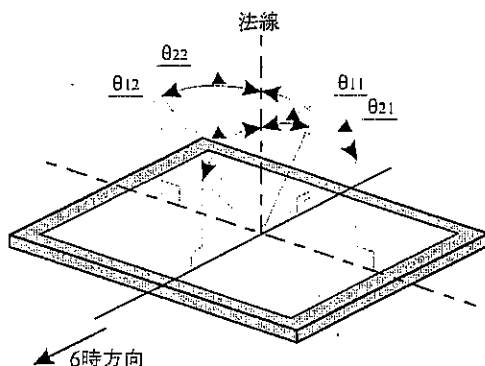


図2 光学的特性測定方法

【注1】 視角範囲の定義



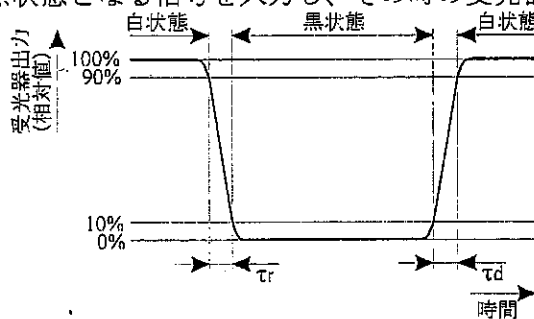
【注2】 コントラスト比の定義

次式にて定義します。

$$\text{コントラスト比 (CR)} = \frac{\text{白色表示の画面中央輝度}}{\text{黒色表示の画面中央輝度}}$$

【注3】 応答速度の定義

下図に示すように白及び黒状態となる信号を入力し、その時の受光器出力の時間変化にて定義します。

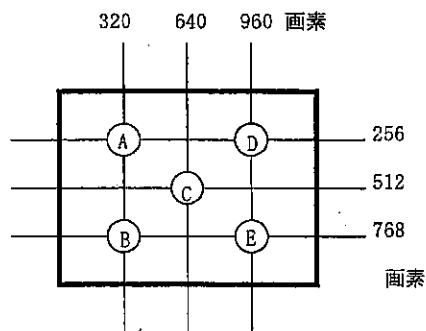


【注4】 画面中央部で測定します。

【注5】 輝度分布の定義

右図に示す5点(A~E)の測定値で、次の計算式にて定義します。

$$\delta W = \frac{\text{A~Eの最大輝度値}}{\text{A~Eの最小輝度値}}$$



10. モジュールの取り扱い

- a) ケーブルを入力コネクタに挿入あるいは入力コネクタから抜く時は、必ずモジュールに入力する電源を OFF にしてから行って下さい。
- b) 取り付け穴を同一平面で固定し、モジュールに“ソリ”や“ネジレ”等のストレスが加わらないようにして下さい。
- c) パネル表面の偏光板は傷つき易いので、取り扱いには十分注意して下さい。
- d) 水滴等が長時間付着すると変色やシミの原因になりますので、すぐに拭き取って下さい。
- e) パネル表面が汚れた場合は、脱脂綿あるいは柔らかい布等で拭き取って下さい。
- f) ガラス微細配線部品を使用しておりますので、落としたり固いものに当てたり、強い衝撃を加えると、フレ、カケや内部断線の原因になりますので、取り扱いには十分注意して下さい。
- g) CMOS LSIを使用していますので、取り扱い時の静電気に十分注意し、人体アースなどの配慮をして下さい。
- h) モジュール取り付け部4個所のグランディングは、EMIや外来ノイズの影響が最小となる様に考慮願います。
- i) モジュール裏面には、回路基板がありますので、設計組立時、及び取り扱い時にストレスが加わらないようにして下さい。ストレスが加わると回路部品が破損する恐れがあります。
- j) その他、通常電子部品に対する注意事項は遵守して下さい。
- k) モジュール裏面に常時一定の圧力がかかると表示むら、表示不良などの原因となりますので裏面を圧迫するような構造にはしないでください。
- l) モジュールの取り扱い及び機器への組み込みに際して、酸化性または還元性ガス雰囲気中での長期保管ならびに、これらの蒸気を発生する試薬、溶剤、接着剤、樹脂等の材料の使用は、腐食や変色の原因となることがあります。

11. 出荷形態

- a) カートン積み上げ段数： 5 段
- b) 最大収納台数： 5 台
- c) カートンサイズ： 351mm(W) × 415mm(H) × 274 mm(D)
- d) 総質量（5台収納時）： 9900 g

図3に包装形態図を示します。

12. その他

- 1) モジュールのボリュームは、出荷時に最適に調整されていますので、調整値を変更しないで下さい。調整値を変更されますと、本仕様を満足しない場合があります。
- 2) 故障の原因となりますので、決してモジュールを分解しないで下さい。
- 3) 長時間の固定パターン表示での使用は、残像現象が起こる場合がありますのでご注意ください。
- 4) オゾン層破壊化学物質は使用していません。
- 5) 本仕様書に疑義が生じた場合は、双方の打合せにより解決するものとします。

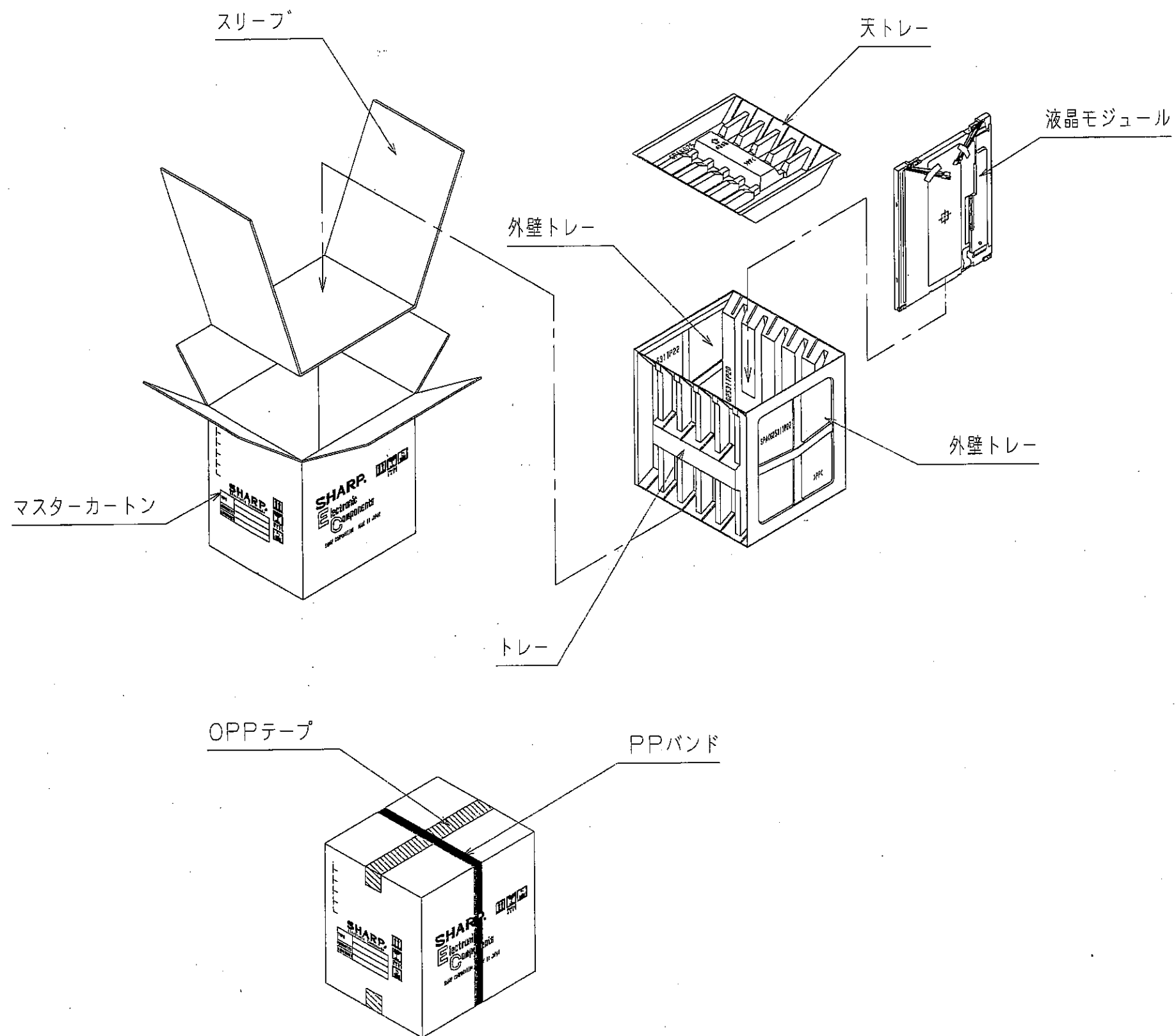


図3 包装形態図 (LQ160E1LG18)