仕様書番号	LCY-03076G

2006年　9月　14日

殿

参 考 仕 様 書

品名　TFT-LCDﾓｼﾞｭｰﾙ

型名　ＬＱ０７０Ｙ５ＤＧ０１

【受領印欄】

※この仕様書は、付属書等を含めて全31頁で構成されております。
当仕様書について異議があれば発注時点までにお申し出ください。

シャープ株式会社
モバイル液晶事業本部

モバイル液晶第四事業部　開発部

部　長	副参事	主　事	担　当

○本仕様書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。

○本仕様書に掲載されている応用例は、弊社製品を使った代表的な応用例を説明するためのものであり、本仕様書によって工業所有権、その他権利の実施に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。また、弊社製品を使用したことにより、第三者と工業所有権等にかかわる問題が発生した場合、弊社は一切その責を負いません。

○本製品は、カーナビゲーション、自動車用補助表示、ＡＶ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、これらの用途には使用にならないで下さい。

本仕様書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ありましたら、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。

１．概要

本 TFT－LCD モジュールは、アモルファス・シリコン薄膜トランジスタ（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（Liquid Crystal Display)モジュールです。モジュール概要を表４－１に示します。

２．特長

・アスペクト比１５：９のパネルを使用し、ワイド画面化に対応
・７型画面で、ストライプ配列３８４，０００画素構成
・１８ビット(６ビット×ＲＧＢ)のデータ信号による２６２，１４４色表示可能
・広視野角化技術の採用（最適視角：６時方向）
・アクティブ・マトリックス駆動方式採用により高コントラスト画像を実現
・低反射ブラックマトリックス、ＡＧ(アンチグレア)偏光板の採用により外光反射を低減
・ＣＯＧ実装技術を用いた薄型・軽量・コンパクトなモジュール形態
・色再現性に優れたＴＮ－ノーマリーホワイトモードの採用で自然な色再現性の高品位画像を実現
・水平／垂直方向の画像反転表示が可能
・低温立ち上がり特性が良好なバックライト内蔵

３．構造及びモジュール外形

モジュール外形寸法図を図１に、組み立て形態図を図２に示します。
モジュールは、ＴＦＴ－ＬＣＤパネル、ドライバー、ＦＰＣ、表シールドケース、裏シールドケース、バックライトユニットから構成されています。
（バックライト駆動用ＤＣ／ＡＣインバータ回路はモジュールに内蔵されていません）

４．機械的仕様

モジュール概要　　表４－１．

項　目	仕　　様	単位	備考
画面サイズ（対角）	１７．８　<7型>対角	ｃｍ	
有効表示領域	１５２．４［H]×９１．４４[V]	mm	
ドット構成	８００×ＲＧＢ[H]×４８０[V]	ドット	
ドットピッチ	０．０６３５[H]×０．１９０５[V]	mm	
画素配列	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	172.2（W）×110.5（H）×10.65（D）	mm	【注 4-1】
質量	３１０±２０	g	

【注４－1】TYP 値表現。詳細寸法、公差は図 1 のモジュール外形寸法図を参照下さい。
（バックライトハーネス、ＦＰＣ、取り付けボスを除く。）

５．入力端子名称および機能

５－１）ＴＦＴ液晶パネル駆動部

ＣＮＩＮ　　表５－１．

端 子	記号	機能	I/O	備考
1	GND	ＧＮＤ	－	
2	SPCI	水平ｽﾀｰﾄﾊﾟﾙｽ入出力端子	I/O	【注 5-1】
3	V10	γ補正電源入力　（白階調電源）	I	
4	V9	γ補正電源入力	I	
5	V8	γ補正電源入力	I	
6	V7	γ補正電源入力	I	
7	V6	γ補正電源入力	I	
8	V5	γ補正電源入力	I	
9	V4	γ補正電源入力	I	
１０	V3	γ補正電源入力	I	
１１	V2	γ補正電源入力	I	
１２	V1	γ補正電源入力	I	
１３	V0	γ補正電源入力　（黒階調電源）	I	
１４	R5	ＲＥＤ　データ信号　（ＭＳＢ）	I	
１５	R4	ＲＥＤ　データ信号	I	
１６	R3	ＲＥＤ　データ信号	I	
１７	R2	ＲＥＤ　データ信号	I	
１８	R1	ＲＥＤ　データ信号	I	
１９	R0	ＲＥＤ　データ信号　（ＬＳＢ）	I	
２０	G5	ＧＲＥＥＮ　データ信号　（ＭＳＢ）	I	
２１	G4	ＧＲＥＥＮ　データ信号	I	
２２	G3	ＧＲＥＥＮ　データ信号	I	
２３	G2	ＧＲＥＥＮ　データ信号	I	
２４	G1	ＧＲＥＥＮ　データ信号	I	
２５	G0	ＧＲＥＥＮ　データ信号　（ＬＳＢ）	I	
２６	B5	ＢＬＵＥ　データ信号　（ＭＳＢ）	I	
２７	B4	ＢＬＵＥ　データ信号	I	
２８	B3	ＢＬＵＥ　データ信号	I	
２９	B2	ＢＬＵＥ　データ信号	I	
３０	B1	ＢＬＵＥ　データ信号	I	
３１	B0	ＢＬＵＥ　データ信号　（ＬＳＢ）	I	
３２	LS	データロード入力端子	I	
３３	LBR	水平表示シフト切り替え入力	I	【注 5-1】
３４	VLS	ソースドライバ　アナログ電源電圧	I	
３５	VLS	ソースドライバ　アナログ電源電圧	I	
３６	GND	ＧＮＤ	－	
３７	GND	ＧＮＤ	－	
３８	CK	水平シフトクロック入力端子	I	
３９	VSH	ソースドライバ　デジタル電源電圧	I	
４０	SPIO	水平ｽﾀｰﾄﾊﾟﾙｽ入出力端子	I/O	【注 5-1】
４１	MODE1	出力モード切替端子１	I	【注 5-2】
４２	MODE2	出力モード切替端子２	I	【注 5-2】
４３	NC	ＯＰＥＮ端子	－	
４４	VDD	ゲートドライバ　Ｈｉ電源電圧	I	
４５	GVLS	入力レベルシフタ用電源電圧	I	

ＣＮＩＮ　　表５－１.

端 子	記号	機　　能	I/O	備考
４６	NC	ＯＰＥＮ端子	－	
４７	VEE	ゲートドライバ　Ｌｏ電源電圧	I	
４８	VCC	ゲートドライバ　ロジック電源電圧　Ｈｉレベル	I	
４９	NC	ＯＰＥＮ端子	－	
５０	VSS	ゲートドライバ　ロジック電源電圧　Ｌｏレベル	I	
５１	NC	ＯＰＥＮ端子	－	
５２	CLS	ゲートドライバ　クロック信号	I	
５３	SPS	ゲートドライバ　スタート信号	I	
５４	R/L	垂直方向　スキャン方向切り替え信号	I	
５５	CS	対向電極駆動信号入力端子２	I	
５６	CS	対向電極駆動信号入力端子２	I	
５７	GND	ＧＮＤ	I	
５８	NC	ＯＰＥＮ端子	－	
５９	VCOM	対向電極駆動信号入力端子１	I	
６０	VCOM	対向電極駆動信号入力端子１	I	

【注 5-1】垂直及び水平方向のスキャン方向の制御を行います。

表５－２

表示モード	R／L	ＬＢＲ	ＳＰOI	ＳＰIO
標準表示	Ｌｏ	Ｌｏ	出力	入力
左右反転表示	Ｌｏ	Ｈｉ	入力	出力
上下反転表示	Ｈｉ	Ｌｏ	出力	入力
上下左右反転表示	Ｈｉ	Ｈｉ	入力	出力

【注】Ｌｏ＝ＧＮＤ、Ｈｉ＝ＶＳＨ，ＧＶＬＳ

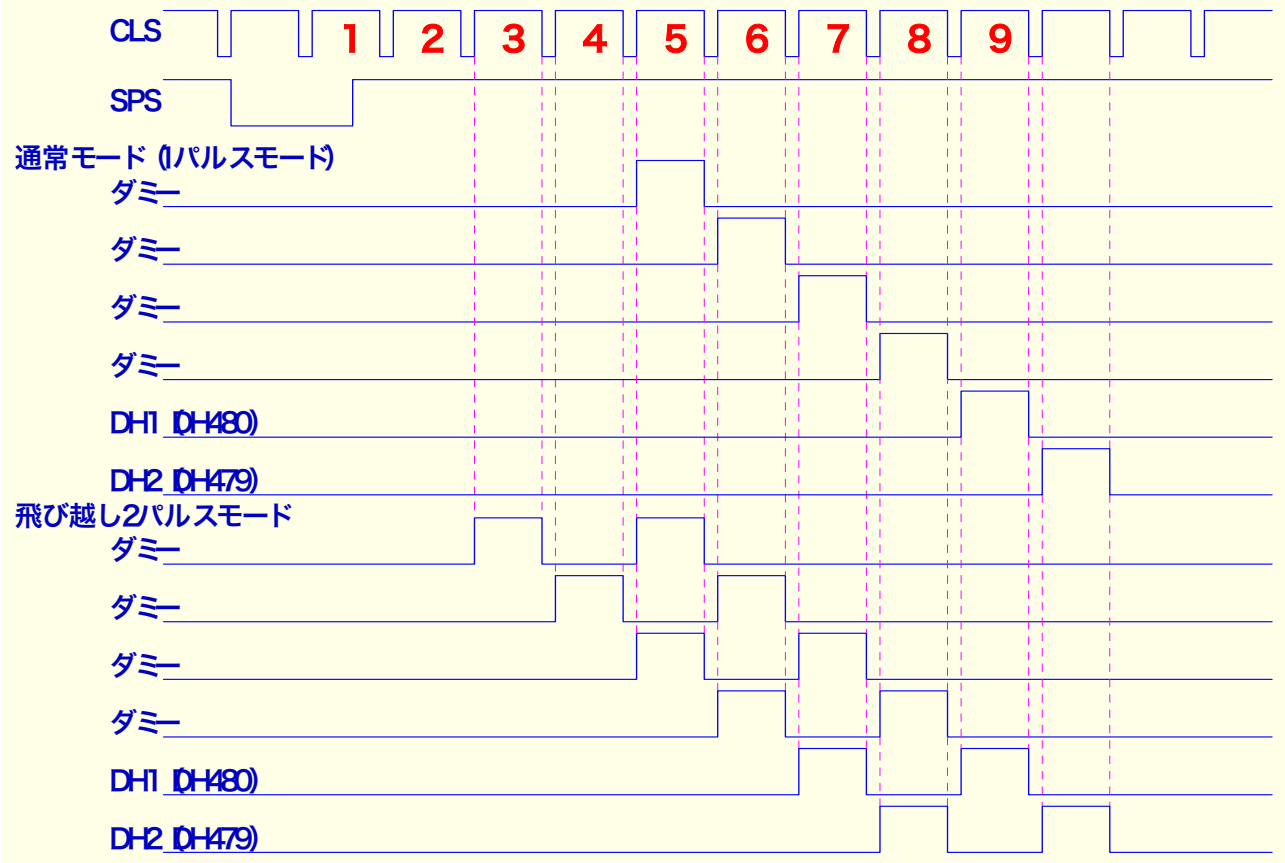
【注 5-2】電源立ち上げ・立ち下げについては７－１）項“ 電源投入時の注意事項”参照

ＭＯＤＥ１、ＭＯＤＥ２を設定することで、ゲートドライバ出力モードを選択できます。

表５－３

ＭＯＤＥ１	ＭＯＤＥ２	ゲートドライバ出力モード
Ｈｉ	Ｈｉ	通常モード
Ｌｏ	Ｈｉ	使用しないで下さい
Ｈｉ	Ｌｏ	飛び越し２パルスモード
Ｌｏ	Ｌｏ	全出力をＶＥＥレベルに固定

【注】Ｌｏ＝ＧＮＤ、Ｈｉ＝ＧＶＬＳ



図Ａ．ゲート出力タイミング

５－２）バックライト部

ＣＮＩＮ２　　使用コネクタ：ＢＨＲ－０３（４－３）ＶＳ－１Ｎ

表５－４

端子 No.	記号	機　　能	備考
1	ＶＬ１－１	ランプ入力端子（高電圧側）	ピンク色
2	ＶＬ１－２	ランプ入力端子（高電圧側）	オレンジ色
3	ＶＬ２	ランプ入力端子（低電圧側）	白色【注 5-3】

【注 5-3】ＤＣ／ＡＣインバータの低電圧側はインバータ回路のＧＮＤに接続してください。

６．絶対最大定格

表６－１　絶対最大定格　　ＧＮＤ＝０Ｖ

項　目		記号	ＭＩＮ.	ＭＡＸ.	単位	備考
ソース電源電圧	ｱﾅﾛｸﾞ電源	ＶＬＳ	-0.3	＋6.0	V	Ta=25℃
	ﾃﾞｼﾞﾀﾙ電源	ＶＳＨ	-0.3	＋6.0	V	〃
ゲート電源電圧		ＶＤＤ	-0.3	＋35.0	V	〃
		ＧＶＬＳ	-0.3	＋6.0	V	〃
		VCC-VSS	-0.3	＋6.0	V	〃
		VEE-VSS	-0.3	＋35.0	V	〃
		VDD-VEE(VSS)	-0.3	＋35.0	V	〃
入力信号電圧（ソース）	ﾃﾞｼﾞﾀﾙ信号	ＶＩＤＳ	-0.3	VSH＋0.3	V	〃【注 6-1】
	ｱﾅﾛｸﾞ信号	ＶＩＡＳ	-0.3	VLS＋0.3	V	〃【注 6-2】
入力信号電圧（ゲート）		ＶＩＤＧ	-0.3	GVLS＋0.3	V	〃【注 6-3】
共通電極駆動信号		ＣＯＭ	－10	＋13	V	〃
バックライト管電流		ＩＬ	－	１０	mArms	〃
保存温度		Tstg	－40	＋95	℃	【注 6-4,5,8】
動作温度(ﾊﾟﾈﾙ面)		Topr1	－30	＋85	℃	【注 6-5,6,7】

【注】製品性能を保証する性能保証温度範囲は別途規定とする。

【注 6-1】SPOI、SPIO、R0～R5、G0～G5、B0～B5、LS、CK、LBR

【注 6-2】V0、V1、V2、V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10

【注 6-3】MODE１、MODE2、R/L、SPS、CLS、

【注 6-4】モジュールのいかなる部分に関しても本定格を越えないようにしてください。

【注 6-5】最大湿球温度５８℃以下、結露させないこと。結露した場合電気的リークが発生し、本仕様を満足しない場合があります。

【注 6-6】動作温度は動作のみを保証する温度でありコントラスト、応答速度、その他の表示品位に関してはＴａ＝＋２５℃にて判定を行います。

【注 6-7】バックライト点灯時の温度上昇を考慮し、パネル面温度が定格温度を超えないようにしてください。

【注 6-8】偏光板劣化は除外とします。

７．電気的特性

７－１）ＴＦＴ液晶パネル駆動部

表７－１　推奨動作条件　　ＧＮＤ＝０Ｖ、Ｔａ＝－３０～＋８５℃

項目				記号	ＭＩＮ.	ＴＹＰ.	ＭＡＸ.	単 位	備　　考
ソース電源電圧	ｱﾅﾛｸﾞ電源			VLS	＋5.15	＋5.3	＋5.5	V	
	ﾃﾞｼﾞﾀﾙ電源			VSH	＋3.0	＋3.3	＋3.6	V	
ゲート電源電圧	TFT駆動用電源	Hi		VDD	＋12.8	＋13.0	＋13.2	V	
		Lo	AC	VEE AC	－	COM AC	－	Vp-p	【注 7-1】
			DC	VEE DC	－11.5	－11.7	－11.9	V	
	ﾛｼﾞｯｸ用電源	Hi		VCC	VSS＋GVLS －0.1	VSS＋GVLS	VSS＋GVLS ＋0.1	V	【注 7-2】
		Lo		VSS	－16.6	－17.0	－17.4	V	
	ｼﾌﾄﾚｼﾞｽﾀ用電源			GVLS	＋3.0	＋3.3	＋3.6	V	
基準電圧				V0～V10	0	－	VLS	V	【注 7-3】
ソース入力電圧	Hi 入力			V IDSH	0.8×VSH	－	VSH	V	【注 7-4】
	Lo 入力			V IDSL	GND	－	0.2×VSH	V	
ソース入力電流	Hi 入力			IIDSH	－	－	10	μA	【注 7-4】
	Lo 入力			IIDSL	－	－	10	μA	【注 7-4】
ゲート入力電圧	Hi 入力			V IDGH	0.8×GVLS	－	GVLS	V	【注 7-5】
	Lo 入力			V IDGL	GND	－	0.2×GVLS	V	
ゲート入力電流	Hi 入力			I IDGH	－	－	1.0	μA	
	Lo 入力			I IDGL	－	－	1.0	μA	
共通電極駆動用信号１			AC	COMAC	－	±3.2	±3.9	Vp-p	【注 7-6】
			DC	COMDC	0	－	＋3.0	V	
共通電極駆動用信号２			AC	CSAC	－	±3.2	±3.9	Vp-p	
			DC	CSDC	－2.8	－3.0	－3.2	V	

【注】電源投入時の注意事項

電源投入及び遮断は同時又は次のような順序で行ってください。

投入　VSH、GVLS　→　VSS、VCC　→　VEE　→　VLS

→　MODE1,MODE2 以外のロジック信号／基準電圧／共通電極駆動信号

→　VDD　→　MODE1,MODE2　→　シリアル通信にてレジスタ書き換え

遮断　VDD　→　ロジック信号／基準電圧／共通電極駆動信号　→　VLS　→　VEE

→　VSS、VCC　→　VSH、GVLS

＊但し、VSS＜VCC

MODE 1 ,MODE2 信号端子は電源投入時に Low 電圧を入力し、GVLS が完全に立ち上がってから 2 垂直同期期間以上 Low 電圧を保持してください。その後、電源を OFF するまで High 電圧を保持してください。

【注 7-1】VCOM と同一振幅、同一位相にて極性反転してください。

また、VSS≦VEE　となるように保持して下さい。

【注 7-2】但し、　3.0V≦VCC-VSS≦3.6V　の範囲以内であること。

【注 7-3】階調用基準電源です。共通電極駆動信号（COM）の極性が切り替わる毎に本基準電圧も切り

替えてください。V0（黒）電源はCOMと逆相、V10（白）は、COMと同相になります。

各電源振幅のセンター値（ＤＣレベル）はV0（黒）のセンター値を基準とすると、V1,V2,V3,V4,V5,V6,V7V8,V9,V10と白側へ行くに従い、液晶の特性にしたがって正方向にシフトしてください。

このシフト量はCOM信号のDC調整をV0階調表示の場合に調整した後、各階調電源表示においてフリッカーが発生しないように調整してください。

【注7-4】SPOI、R0～R5、G0～G5、B0～B5、LS、CLD、LBR、SPIO端子に適用

【注7-5】MODE1、MODE2、R/L、SPS、CLS端子に適用

【注7-6】COMACの振幅は、立上り、立下りのヒゲ部分を含みません。

1水平走査毎かつ1垂直走査毎に振幅COMACを振幅のセンター値COMDCで極性を切り替えてください。またCOMDC調整は、モジュール毎にフリッカーが最小になるように又コントラストが最大になるように調整してください。

７－２）バックライト部

表７－２

項　　目	記号	ＭＩＮ.	ＴＹＰ.	ＭＡＸ.	単　位	備　考
放電管電圧	ＶＬ７	370	420	470	Ｖｒｍｓ	ＩＬ＝6.0mArms
放電管電流	ＩＬ	5.5	6.0	6.5	ｍＡｒｍｓ	通常時(ﾌﾞｰｽﾄ時以外)
放電管電力	ＷＬ	－	5.04	－	Ｗ	定格点灯時(2本)
点灯可能周波数	ｆＬ	－	50.0	－	ｋＨｚ	
放電開始電圧	ＶＳ	－	－	1700	Ｖｒｍｓ	Ta=＋25℃
		－	－	1750	Ｖｒｍｓ	Ta=－30℃

評価用インバータ：ＨＩＵ－３５９Ａ－Ｓ２（１８ｐＦ）５０ｋＨｚ

注意事項…インバータについては、上表を満足し、正負両波対称でスパイク波の発生無く、正弦波のものを使用下さい。

７－３）入力信号のタイミング特性

図２－１、２－２に入力信号タイミング波形を示します。

表７－３　　VLS=＋5.3V、VSH=GVLS=＋3.3V、GND=0V、Ta=-30～+85℃

項　　目		記 号	ＭＩＮ	ＴＹＰ	ＭＡＸ	単位	適用端子
ソース	ｸﾛｯｸ周波数	fck	－	33.2	36.2	MHz	CK
	ｸﾛｯｸ周期	1/fck	27.62	30.09	－	ns	
	ｸﾛｯｸ Hi ﾚﾍﾞﾙﾊﾟﾙｽ幅	Tcwh	12	－	－	ns	
	ｸﾛｯｸ Lo ﾚﾍﾞﾙﾊﾟﾙｽ幅	Tcwl	13	－	－	ns	
	ｸﾛｯｸ立上り時間	Tcr	－	－	4	ns	
	ｸﾛｯｸ立下り時間	Tcf	－	－	4	ns	
	ｽﾀｰﾄﾊﾟﾙｽ周波数	fsp	－	31.5	31.8	kHz	SPOI SPIO 【注 7-9】
	ｽﾀｰﾄﾊﾟﾙｽｾｯﾄｱｯﾌﾟ時間	Tsusp	4	－	－	ns	
	ｽﾀｰﾄﾊﾟﾙｽﾎｰﾙﾄﾞ時間	Thsp	0	－	－	ns	
	ｽﾀｰﾄﾊﾟﾙｽ幅	Twsp	1/fck	1/fck	1.5/fck	ns	
	LS 信号周波数	flp	－	fsp	－	kHz	LS
	LS ｾｯﾄｱｯﾌﾟ時間（CLS）	Tsulp	5.0	－	－	μs	
	LS ｾｯﾄｱｯﾌﾟ時間（SPOI,SPIO）	Tsulpsp	1/fck	－	－	ns	
	LS ﾎｰﾙﾄﾞ時間（DCLK）	Thlpck	20	－	－	ns	
	LS 信号 Hi ﾚﾍﾞﾙ幅	Twlp	1/fck	－	－	ns	
	ﾃﾞｰﾀｾｯﾄｱｯﾌﾟ時間	Tsud	15	－	－	ns	R0～R5、G0～G5、B0～B5
	ﾃﾞｰﾀﾎｰﾙﾄﾞ時間	Thd	10	－	－	ns	
ゲート	ｸﾛｯｸ周波数	fcls	－	fsp	－	kHz	CLS
	ｸﾛｯｸﾊﾟﾙｽ幅	Twl	5.5	－	(1/fcls)-53	μs	
	ｸﾛｯｸ立上り時間	Trcl	－	－	1/fck	ns	
	ｸﾛｯｸ立下り時間	Tfcl	－	－	1/fck	ns	
	ｽﾀｰﾄﾊﾟﾙｽ周波数	fsps	－	60	65.0	Hz	SPS
	ｽﾀｰﾄﾊﾟﾙｽｾｯﾄｱｯﾌﾟ時間	Tsusps	100	－	－	ns	
	ｽﾀｰﾄﾊﾟﾙｽﾎｰﾙﾄﾞ時間	Thsps	300	－	－	ns	
	ｽﾀｰﾄﾊﾟﾙｽ立上り時間	Trsps	－	－	100	ns	
	ｽﾀｰﾄﾊﾟﾙｽ立下り時間	Tfsps	－	－	100	ns	
COM 信号ｾｯﾄｱｯﾌﾟ時間		Tsucom	3	－	－	μs	COM
COM 信号ﾎｰﾙﾄﾞ時間		Thcom	0	－	－	μs	
COM 信号立上り時間		Trcom	－	－	2	μs	
COM 信号立下り時間		Tfcom	－	－	2	μs	
階調信号ｾｯﾄｱｯﾌﾟ時間		Tsuv0	3	－	－	μs	V0,V1,V2,V3,V4,V5,V6,V7,V8,V9,V10
階調信号ﾎｰﾙﾄﾞ時間		Thv0	0	－	－	μs	
階調信号立上り時間		Trv0	－	－	2	μs	
階調信号立下り時間		Tfv0	－	－	2	μs	

【注 7-9】スタートパルスの‘Hi’期間（Twsp）内に CK の立上りが 1 回のみ存在すること。

７－４）消費電流

表７－４　　Ta＝２５℃

項目		記号	電圧条件	ＭＩＮ	ＴＹＰ	ＭＡＸ	単位	備考
ｿｰｽ電流	ｱﾅﾛｸﾞ	ILS	VLS=＋5.3V	－	35	85	ｍＡ	
	ﾃﾞｼﾞﾀﾙ	ISH	VSH=＋3.3V	－	7	16	ｍＡ	【注 7-10】
ｹﾞｰﾄ電流	ｼﾌﾄﾚｼﾞｽﾀ	IGLS	GVLS＝＋3.3V					
	High	IDD	VDD=＋13.0V	－	0.17	0.35	ｍＡ	
	Lo	IEE	VEE=－11.7±3.2V	－	－0.18	－0.35	ｍＡ	
	ﾛｼﾞｯｸ Hi	ICC	VCC=－13.7V	－	0.05	0.10	ｍＡ	
	ﾛｼﾞｯｸ Lo	ISS	VSS=－17.0V	－	－0.10	－0.20	ｍＡ	

【注 7-10】VSH＝GVLS＝＋3.3V とし、トータル消費電流とします。

＊測定条件

表示パターン：

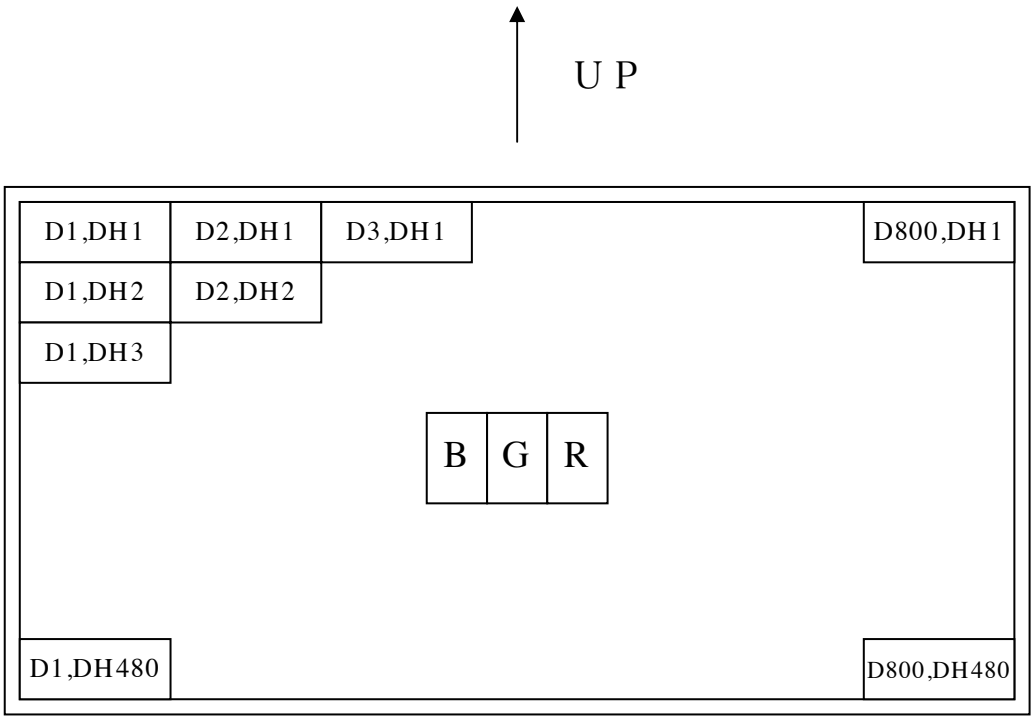
１画素毎に 21 階調（GS21）と 42 階調（GS42）を交互に表示した縦ストライプパターン

駆動条件：

fck＝33.2MHz、fsp＝31.5kHz、fsps＝60Hz、専用コントロールＩＣ『LZ9JG17』を使用。

標準表示

７－５）入力信号と画面表示



データの画面表示位置〔H,V〕

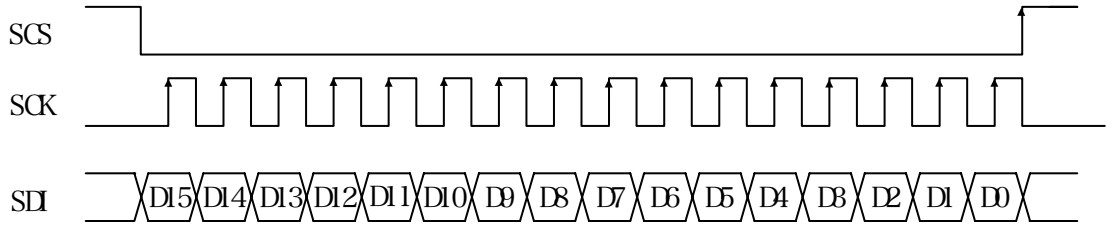
図Ｂ

８．シリアルデータ入力

（※本仕様はﾀｲﾐﾝｸﾞ ｺﾝﾄﾛｰﾙＩＣ：LZ9JG17 の機能を一部補足する資料です。）

8－1　シリアルデータ入力タイミング

SCS 信号が"L"の期間において、SDI 端子より入力されるシリアルデータを SCK信号の立ち上がりでシフトレジスタに取り込み、SCS 信号の立ち上がりでシフトレジスタのデータを内部レジスタにロードします。尚、SCS 信号が"L"の期間にシフトレジスタに取り込むデータが 16 ビット以外の時には、データは内部レジスタにロードされません。



8－2　シリアルデータ構成

SDI 端子に入力するシリアルデータの構成を以下に示します。

内部レジスタは、５ビットのアドレスビットと８ビットのデータビットにより構成されております。

First MSB　　Last LSB

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	レジスタアドレス					データ							

8－3　設定コマンド構成

シリアルデータ入力により下記コマンドの内部レジスタの設定が行なえます。

各レジスタの値は、電源投入時にプリセット値に設定されます。

コマンド	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	備考
上下左右反転	0	0	0	1	0	*	*	*	*	*	RSEL	VRVC	HRVC	8-5
Rデータオフセット	0	1	0	0	0	PCL	*	R データオフセット量						8-6
Gデータオフセット	0	1	0	0	1	PCL	*	G データオフセット量						
Bデータオフセット	0	1	0	1	0	PCL	*	B データオフセット量						
ＣＯＭ振幅調整Ｌ	1	0	1	1	0	ブライト調整量								8-7
ＣＯＭ振幅調整Ｈ	1	1	1	1	0	ブライト調整量								
Ｖ3振幅[中間調]調整Ｌ	1	1	0	0	0	中間調調整量								8-8
Ｖ3振幅[中間調]調整Ｈ	1	0	1	0	0	中間調調整量								
Ｖ10振幅[白]調整Ｌ	1	1	1	0	0	コントラスト調整量								8-9
Ｖ10振幅[白]調整Ｈ	1	0	0	1	0	コントラスト調整量								

【注8-1】[*]は Don't care

【注8-2】 上記以外のアドレスには設定しないで下さい。

【注8-3】 シリアル通信によるレジスタ設定は電源投入毎に行って下さい。

8－5 上下左右反転設定［レジスタアドレス ０２Ｈ］

“RSEL”の値により画像の上下左右反転表示の設定を、ﾀｲﾐﾝｸﾞ ｺﾝﾄﾛｰﾙIC(LZ9JG17)の入力信号(HRVC,VRVC端子)にて決定するか、シリアルインターフェース（LZ9JG17の内部ﾚｼﾞｽﾀ値変更による）制御で設定するかを選択できます。シリアルインターフェース制御で設定する場合、上下反転、左右反転を個別に設定でき、ﾀｲﾐﾝｸﾞ ｺﾝﾄﾛｰﾙIC（LZ9JG17）のHRVC,VRVC端子からの入力は無視されます。

設定機能	RSEL	VRVC	HRVC	R/L	LBR
外部端子 ”HMR” を使用	0	－	－	VRVC	HRVC
通常画像表示	1	1	0	0	0
上下反転画像表示	1	0	0	1	0
左右反転画像表示	1	1	1	0	1
上下／左右反転画像表示	1	0	1	1	1
プリセット値	0	1	1	0	1

表－ａ

8－6 ホワイトバランス調整設定｛Ｒ，Ｇ，Ｂデータオフセット量調整｝

［レジスタアドレス　Ｒ：０８Ｈ，Ｇ：０９Ｈ，Ｂ：０ＡＨ］

入力された映像データ信号に対しRGBそれぞれ0～±63階調の範囲で、各色データをオフセットして表示し、ホワイトバランスの調整が可能です。オフセット後のデータが0を下回る場合は0に、63を上回る場合は63にセットされます。

レジスタ	POL	値[D5－D0]				
		明	←	標準	→	暗
R,G,Bデータ	0	“111111”[63]	←	“000000”[0]	－	－
オフセット量	1	－	－	“000000”[0]	→	“111111”[63]
プリセット値	0			○		

［例］POL: 0 ,D5－D0: 000100の時、入力データ: 25 → シフトデータ(出力データ):29
POL: 1 ,D5－D0: 001010の時、入力データ: 25 → シフトデータ(出力データ):15

8－7　ＣＯＭ振幅調整設定［レジスタアドレス　１６Ｈ，１ＥＨ］

レジスタ	推奨調整範囲	値[D7－D0]									
			←	←	←	←	標準	→	→	→	→	
ＣＯＭ振幅 Ｌ側設定	“００Ｈ”～“ＦＦＨ” [0 ～ 255]	(00H) ※1	←			←	DCH	→			→	(FFH) ※1
ＣＯＭ振幅 Ｈ側設定	“００Ｈ”～“ＦＦＨ” [0 ～ 255]	(FFH) ※1	←			←	26H	→			→	(00H) ※1
プリセット値							○					

“［ＣＯＭ振幅調整Ｈ］－［ＣＯＭ振幅調整Ｌ］”でブライト調整として使用できます。

8－8　Ｖ３振幅[中間調]調整設定［レジスタアドレス　１８Ｈ，１４Ｈ］

レジスタ	推奨調整範囲	値[D7－D0]									
			←	←	←	←	標準	→	→	→	→	
Ｖ３振幅 Ｌ側設定	“００Ｈ”～“ＦＦＨ” [0 ～ 255]	(FFH) ※2	←			←	(4CH)	→			→	(00H) ※2
Ｖ３振幅 Ｈ側設定	“００Ｈ”～“ＦＦＨ” [0 ～ 255]	(00H) ※2	←			←	(B2H)	→			→	(FFH) ※2
プリセット値							○					

“［Ｖ３振幅調整Ｈ］－［Ｖ３振幅調整Ｌ］”でγ[中間調]補正ができます。

8－9　Ｖ１０振幅[白]調整設定［レジスタアドレス　１ＣＨ，１２Ｈ］

レジスタ	推奨調整範囲	値[D7－D0]									
			←	←	←	←	標準	→	→	→	→	
Ｖ１０振幅 Ｌ側設定	“００Ｈ”～“ＦＦＨ” [0 ～ 255]	(FFH) ※3	←			←	(B8H)	→			→	(00H) ※3
Ｖ１０振幅 Ｈ側設定	“００Ｈ”～“ＦＦＨ” [0 ～ 255]	(00H) ※3	←			←	(57H)	→			→	(FFH) ※3
プリセット値							○					

“［Ｖ１０振幅調整Ｈ］－［Ｖ１０振幅調整Ｌ］”でコントラスト調整として使用できます。

【注8-3】Ｖ３振幅調整及びＶ１０振幅調整の設定は、別途提出する離散値内で使用下さい。
推奨値で調整されない場合は、表示品位の低下（フリッカー発生など）の原因となります。

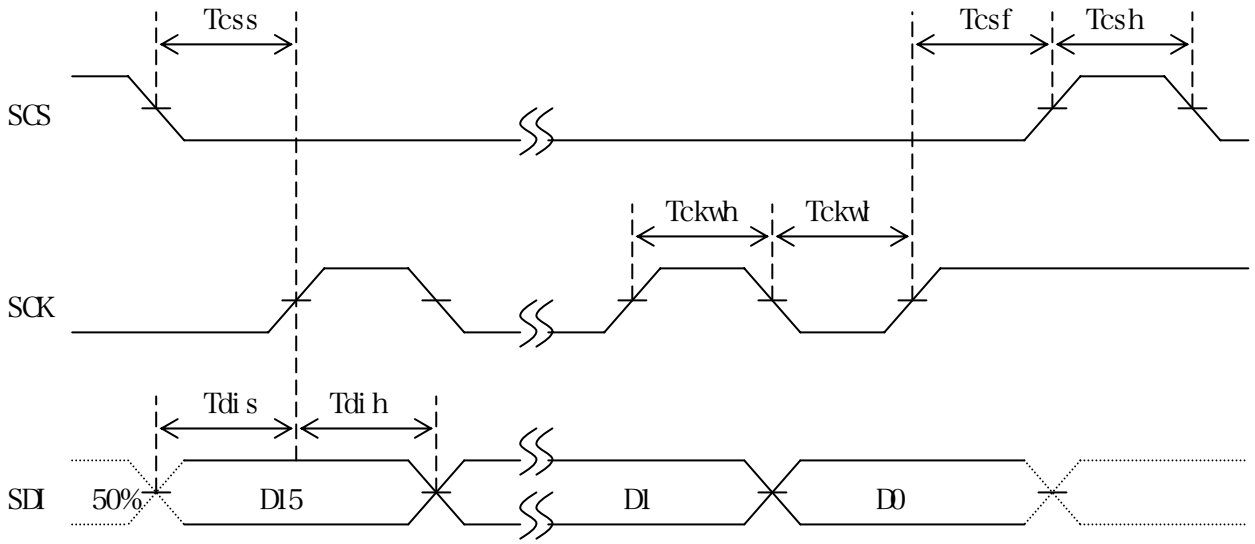
※1：COM電圧振幅調整をする為の傾向例を示しています。
※2：V3電圧振幅調整をする為の傾向例を示しています。
※3：V10電圧振幅調整をする為の傾向例を示しています。

9．シリアルインターフェイスＡＣ特性

表 9-1 (VCC= 3.3V)

項　　目	記 号	最 小	標 準	最 大	単 位	備 考
SCS セットアップ時間	Tcss	330			ns	
SCS ホールド時間	Tcsf	330			ns	
SCS “H”期間	Tcsh	330			ns	
SCK “H” 期間	Tckwh	330			ns	
SCK ”L” 期間	Tckwl	330			ns	
SDI セットアップ時間	Tdis	220			ns	
SDI ホールド時間	Tdih	220			ns	

図F



１０．入力信号と表示基本色および各色の輝度階調

表１０－１

	色 輝度階調	データ信号 GrayScale	R0	R1	R2	R3	R4	R5	G0	G1	G2	G3	G4	G5	B0	B1	B2	B3	B4	B5
基本色	黒	－	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	1	1	1	1	1	1
	緑	－	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	シアン	－	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	赤	－	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	マゼンタ	－	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	黄	－	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	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
赤の階調	黒	GS0	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
	暗	GS2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	⇧	↓			↓						↓						↓			
	⇩	↓			↓						↓						↓			
	明	GS61	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	⇩	GS62	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	赤	GS63	1	1	1	1	1	1	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
	⇧	GS1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	暗	GS2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	⇧	↓			↓						↓						↓			
	⇩	↓			↓						↓						↓			
	明	GS61	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	⇩	GS62	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	緑	GS63	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	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
	⇧	GS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	暗	GS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	⇧	↓			↓						↓						↓			
	⇩	↓			↓						↓						↓			
	明	GS61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
	⇩	GS62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	青	GS63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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 6 ビット入力にて、各色 64 階調を表示し、合計 18 ビットのデータの組み合わせにより 262,144 色の表示が可能です。

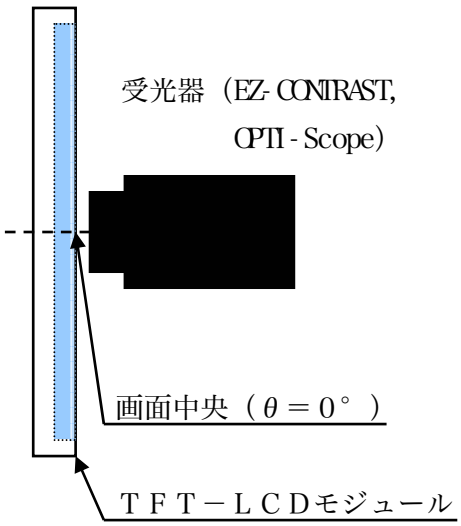
１１．光学的特性

表１１－１　　Ta=25℃

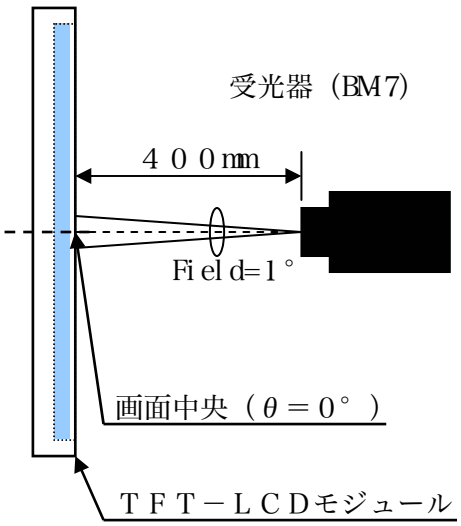
項　目		記号	条件	ＭＩＮ	ＴＹＰ	ＭＡＸ	単位	備考
視角範囲	水平	θ21,θ22	CR≧10	50	60	－	°(度)	【注 11-1,2,3】
	垂直	θ11		40	50	－	°(度)	
		θ12		25	35	－	°(度)	
パネル面輝度	法線	Y	IL=6.0mArms	400	530	－	cd/m^2	【注 11-1,5】
コントラスト比		ＣＲmax	最適視角	150	250	－	－	【注 11-1,3】
応答速度	100%→10%	τr		－	10	30	ｍｓ	【注 11-1,4】
	0%→90%	τd		－	20	50	ｍｓ	
パネル面白色色度		x	IL=6.0mArms	－	0.305	－	－	【注 11-1,5】
		y		－	0.340	－	－	
Ｒ色度		x		－	0.615	－	－	
		y		－	0.340	－	－	
Ｇ色度		x		－	0.310	－	－	
		y		－	0.575	－	－	
Ｂ色度		x		－	0.150	－	－	
		y		－	0.135	－	－	
輝度ムラ		DLUM	IL=6.0mArms	55	－	－	%	【注 11-1,6】
ﾊﾞｯｸﾗｲﾄ寿命		－	連続点灯	10,000	－	－	時間	【注 11-7】

【注】特に　角度条件の指定が無い限りは、すべて法線方向の条件とする。

※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１１－１、図１１－２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Ｃ　視角範囲／コントラスト／応答速度測定方法

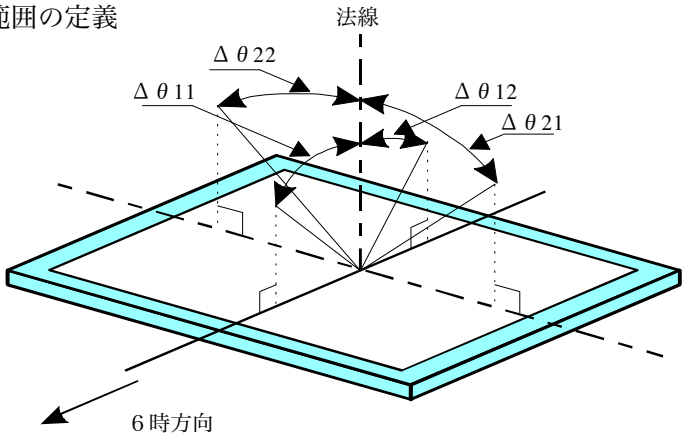


図Ｄ　輝度／色度測定方法

【注 11-1】電気的条件

項目	電気的条件
視角範囲、ｺﾝﾄﾗｽﾄ比、応答速度、 ﾊﾟﾈﾙ面色度(R,G,B)	COM=－7.0Vpp，V0=＋4.7Vpp，V3=＋2.1Vpp， V10=－3.5Vpp　　COM と同極性を“ －”とします。 他の階調電源はＯＰＥＮとする。
ﾊﾟﾈﾙ面輝度、ﾊﾟﾈﾙ面色度(W)、輝度ムラ	液晶無印加電圧(バックライト点灯のみ)

【注 11-2】視角範囲の定義



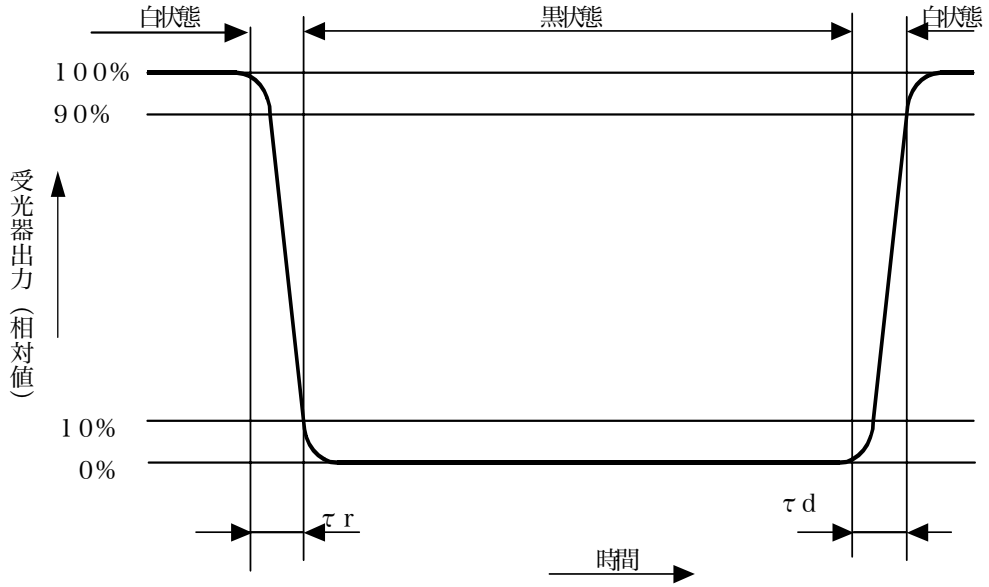
【注 11-3】コントラスト比の定義

次式にて定義します。

$$\text{コントラスト比(CR)} = \frac{\text{白色表示（GS63）の画面輝度}}{\text{黒色表示（GS0）の画面輝度}}$$

【注 11-４】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。



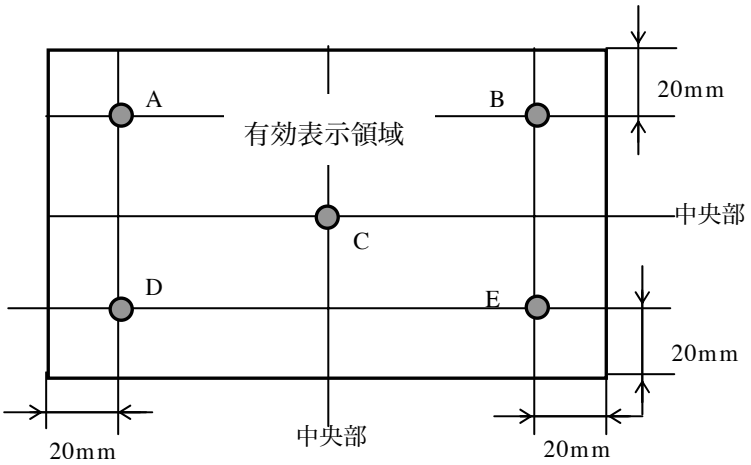
【注 11-5】ＴＯＰＣＯＮ輝度計 BM－7 による、測定角１°でパネル面中央部の点灯３０分後の測定値。（初期特性）

インバータ周波数：５０kHz

【注 11-6】輝度ムラの定義

輝度ムラ＝（最小輝度Ｌmin／最大輝度Ｌmax）×１００（%）

対象とする測定ポイントは、以下のＡ～Ｅの５ポイントとする。



【注 11-7】下記条件にて、パネル面上の輝度値が初期の輝度値の５０%以下とならない動作時間。

（点灯条件）　電流調光時、IL=5.5～7.5mArms

ＰWM調光時、100%～5%

１２．表示品位

別紙出荷検査基準書を参照してください。

１３．機械的性能

１３－１）外観　　著しい欠陥の無いこと（図１：外形寸法図参照）

黒塗装部については別紙出荷検査基準書を参照して下さい。

１３－２）パネル面圧縮強度

パネル破壊：直径１５mm の平滑な面でパネル中央を１９Ｎで加圧しても破壊しないこと。

（注意）微小加重にかかわらず、長期に渡り有効表示領域に圧力を加えると、

機能上支障が出る場合が有りますので、注意願います。

１３－３）バックライトハーネス引っ張り強度

１０Ｎ以上の力で引っ張らないこと。また、定常的にも張力が加わらない構造・組込み

としてください。

１３－４）入力コネクタ（ＦＰＣ）性能

A)液晶パネル駆動部入力ＦＰＣ

①適用コネクター　CNIN：CFP5460-0150F(SMK（株）製)

②ＦＰＣ耐屈曲性　：フィルムカバーレイコート片面配線部（図１のＡ部分）

屈曲半径無し、ハゼ折（但し折り曲げは手による、折り曲げは

１回のみ）の条件にて屈曲試験を行い、断線しないこと。

B）バックライト蛍光管駆動部入出力コネクタ（日本圧着端子製造（株）製）

端子名	使用コネクタ　ハウジング
ＣＮ１	ＢＨＲ－０３（４－３）ＶＳ－１Ｎ

１４．モジュールの取り扱い

１４－１）ＦＰＣの取り扱いについて

①ＦＰＣの折り曲げはフィルムカバーレイコート片面配線部（図１のＡ部分）のみで

行ってください。

②ＦＰＣを持ってＬＣＤモジュールをぶら下げたり、ＦＰＣに無理な力を加えたりしないで

ください。

１４－２）モジュールの取り付けについて

①取り付け時は同一平面で固定するようにして、モジュールに“ ソリ”や“ ネジレ" などの

ストレスが加わらないようにご配慮下さい。

また、筐体組み付け後、部品基準面のいずれのポイントにおいても

４９Ｎ（押圧サイズ：Φ１５mm）の押圧力にて液晶画面に波紋・干渉縞等の発生なきこと。

②モジュール入出力コネクタの挿抜は、必ず電源を切った状態で行なって下さい。

③モジュールの金属シールドケースと、インバータ回路のＧＮＤを必ず接続してください。

接続が完全でない場合は、以下の問題が生じる恐れがあります。

ａ）バックライト起因のノイズが増加します。

ｂ）インバータ回路出力が不安定となります。

ｃ）場合によっては、部分的に発熱することがあります。

１４－３）実装時の注意事項

偏光板は、柔らかく傷つきやすいので、取り扱いには十分注意して下さい。 なお

キズ、汚れの防止のため保護シートが貼ってあり、できる限り

使用直前に静電気に注意しながらはずしていただくことをお奨めいたします。

保護シート剥離作業の注意事項

A）作業環境

保護シートを剥離した場合に、静電気によるゴミ等の吸着を起こす場合がありますので、下記環境下での作業が望まれます。

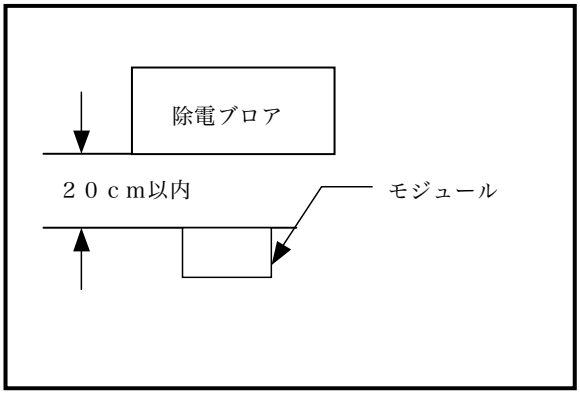
a）床：タイル上に１MΩ以上の導電処理（導電マット敷き床、又は導電塗料の塗床）

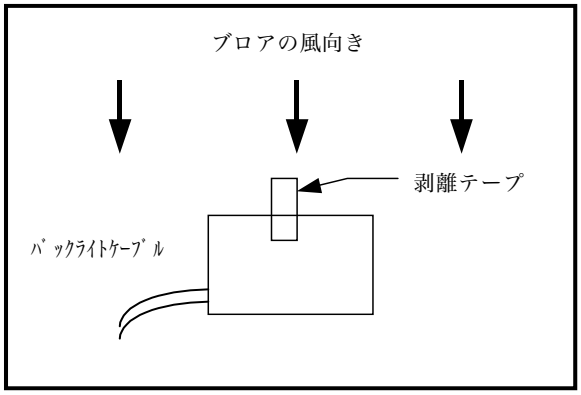
b）外気よりの粉塵が直接入らない部屋で、出入口にはゴミ除き用粘着マットを設置して下さい。

c）湿度５０％～７０％、温度は１５℃～２７℃が望まれます。

d）作業者は、導電靴、導電作業衣、導電手袋、及びアースバンドを着用して下さい。

B）作業方法





a）除電ブロアの風向きは、モジュールによく当たるようにやや下向きにして下さい。モジュールと除電ブロアの距離は２０cm 以内として下さい。
また、モジュールの向きにご注意下さい。　（上図参照）

b）既にモジュールに貼り付けてある剥離テープを手前に引きながら保護シートを剥離します。
剥離時間は、５秒以上かけてゆっくり行って下さい。

c）保護シート剥離後のモジュールは、ホコリのかからぬように、すぐに次の作業に移して下さい。

d）偏光板上「ゴミ」の除去方法

・静電気対策がされたN2 ブローで吹きとばして下さい。

・偏光板は、キズつきやすい為拭きとりを行うのは望ましくありません。
汚れや指脂がついたときは、セロテープの粘着面を利用して汚れをそっと引きはがす方法が推薦できます。やむをえない場合は、レンズ拭き用布にて息を吹きかけ注意深く拭きとって下さい。

ＴＦＴ－ＬＣＤモジュールの金属部（シールドケース、シールド裏ケース）が汚れた場合は、乾いた柔らかい布で拭きとって下さい。 取れにくい場合、息をふきかけて拭きとって下さい。
水滴や指脂など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。
ＴＦＴ－ＬＣＤパネル（ガラス）を使用しておりますので落としたり、固いものに当てるとワレ、カケの原因になります。 取り扱いにはご注意下さい。
このモジュールには ＣＭＯＳ ＬＳＩ を使用しておりますので、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。

１４－４）製品設計上の注意事項

当モジュールを使った製品設計に際しては下記の注意点を厳守願います。

・モジュールは防水カバーなどで保護し、塩分･水が容易に入らない設計をお願いします。

・モジュールからの不要輻射が周辺機器に妨害を与えないように製品化設計に際しては充分なシールド対策をお願いします。

・バックライト駆動電圧は高電圧のため、仕様条件を逸脱して使用されると危険です。インバータ回路等の異常時の安全確保のため、セット側でのフェールセーフ設計をお願いします。

１４－５）その他

①液晶は紫外線に対して劣化しますので、直接日光下や強い紫外光のもとで長時間放置しないようにして下さい。

②定格保存温度以下では、内部の液晶が凝固しパネル破損の原因になります。
また、定格保存温度を超えると液晶が等方性の液体となり、元の状態に戻らないことがあります。できるだけ室温付近での保存をお願いします。

③ランプリード線の引き回しによる近接導体部への漏洩電流による影響のため放電開始電圧が規定値を越えて必要になることがあります。

④ＬＣＤが破損した場合、パネル内の液晶が漏れる恐れがあります。もし、誤って目や口に入った場合は直ちに水で洗い落として下さい。

⑤共通電極駆動信号 DC バイアス（COM DC）は必ず最終の製品状態にて調整してください。調整されない場合、表示品位の低下の原因となります。

⑥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。

１５．その他

１５－１）ロット番号表示

ラベルにより表示します。表示位置を図 1.外形寸法図に示します。

表示内容　LQ070Y5DG01　○○○○○○○○○○

機種名　ロット番号

ロット番号内容	1 桁目	生産年	例．２００3 年⟶3
	2 桁目	生産月	1，2，3，・･･･,9,X,Y,Z
	3～8 桁目	連番	０００００１～
	9 桁目	改訂記号	ブランク,A,B,C

１６．ＴＦＴ－ＬＣＤモジュール信頼性試験条件

表１６－１

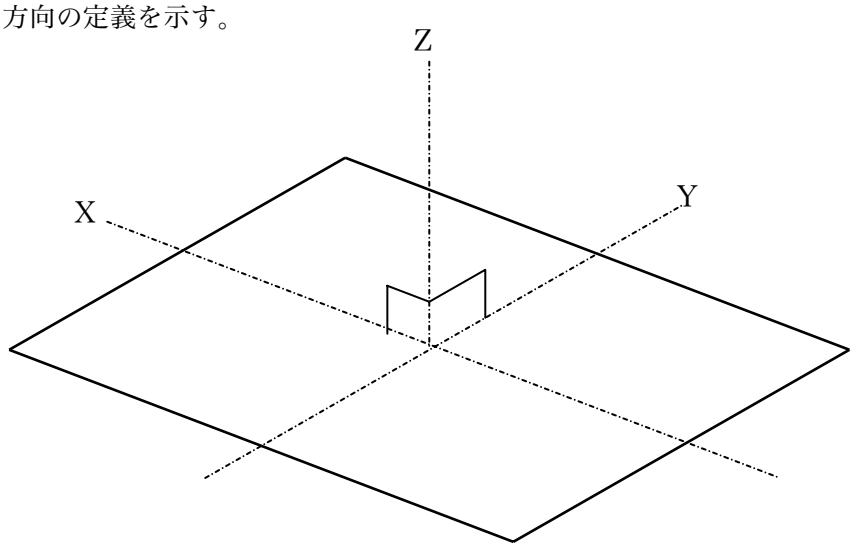
注意) 温度条件は、６．表６－１の動作温度条件に基づきます。

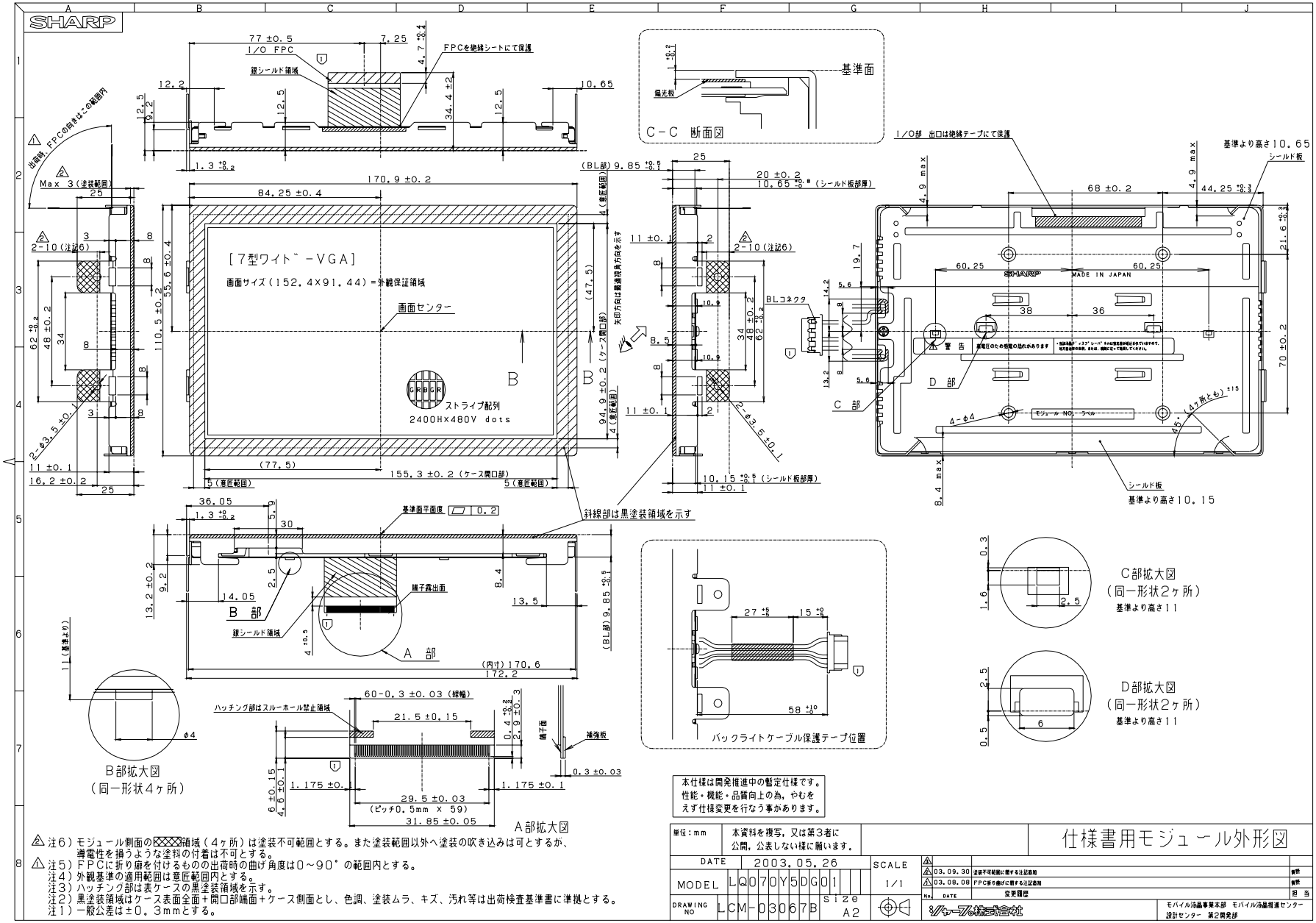
No.	試 験 項 目	試　験　内　容
1	高温保存	周囲温度９５℃の雰囲気中で２４０ｈ放置【注 14-1】
2	低温保存	周囲温度－４０℃の雰囲気中で２４０ｈ放置
3	高温高湿動作	パネル面温度６０℃，湿度９０％ＲＨの雰囲気中で ２４０ｈ動作
4	高温動作	パネル面温度８５℃の雰囲気中で２４０ｈ動作
5	低温動作	周囲温度－３０℃の雰囲気中で２４０ｈ動作
6	静電耐圧	±２００Ｖ・２００ｐＦ（０Ω）　各端子１回
7	耐衝撃性	９８０ｍ／s^2・６ｍｓ，　±Ｘ；±Ｙ；±Ｚ　各３回 （ＪＩＳ　Ｃ００４１，　Ａ－７　条件Ｃ）
8	振動	周波数：8～33.3Ｈｚ、全振幅：１.３ｍｍ 周波数：33.3Ｈｚ～400Ｈｚ、加速度：２９.４ｍ／s^2 周期　：１５分 Ｘ,Ｚ,方向各２時間，Ｙ方向４時間(計８時間) 【注】 （ＪＩＳ　Ｄ１６０１）
9	熱衝撃	－４０℃～＋８５℃、２００サイクル (0.5ｈ)　(0.5ｈ)

【評価方法】標準状態において、表示品位検査条件の下、実使用上支障となる変化がないこと。

【注 16-1】偏光板劣化は除外とする。

【注】Ｘ，Ｙ，Ｚ方向の定義を示す。





注6）モジュール側面の▨領域（4ヶ所）は塗装不可範囲とする。また塗装範囲以外へ塗装の吹き込みは可とするが、導電性を損うような塗料の付着は不可とする。
注5）FPCに折り癖を付けるものの出荷時の曲げ角度は0～90°の範囲内とする。
注4）外観基準の適用範囲は意匠範囲内とする。
注3）ハッチング部は表ケースの黒塗装領域を示す。
注2）黒塗装領域はケース表面全面＋開口部縁面＋ケース側面とし、色調、塗装ムラ、キズ、汚れ等は出荷検査基準書に準拠とする。
注1）一般公差は±0．3mmとする。

図1 外形寸法図

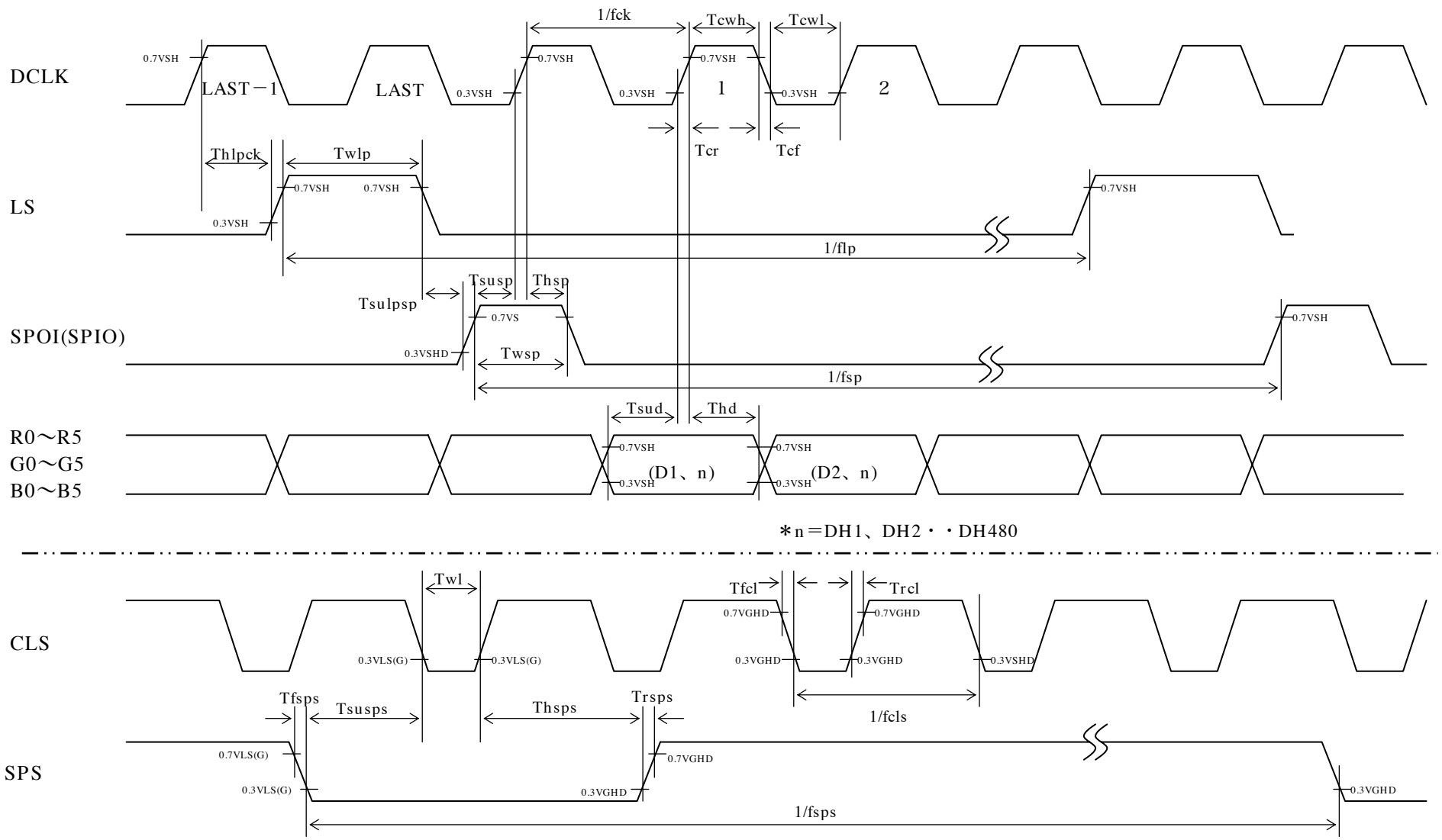

DCLK
LS
SPOI(SPIO)
R0～R5
G0～G5
B0～B5
CLS
SPS
1/fck
Tcwh
Tcwl
Tcr
Tcf
Thlpck
Twlp
1/flp
Tsusp
Thsp
Tsulpsp
Twsp
1/fsp
Tsud
Thd
(D1、n)
(D2、n)
＊n＝DH1、DH2・・DH480
Twl
Tfcl
Trcl
1/fcls
Tfsps
Tsusps
Thsps
Trsps
1/fsps
0.7VSH
0.3VSH
0.7VS
0.3VSHD
0.7VLS(G)
0.3VLS(G)
0.7VGHD
0.3VGHD
LAST－1
LAST
1
2

図 3－ 1. 入力信号波形

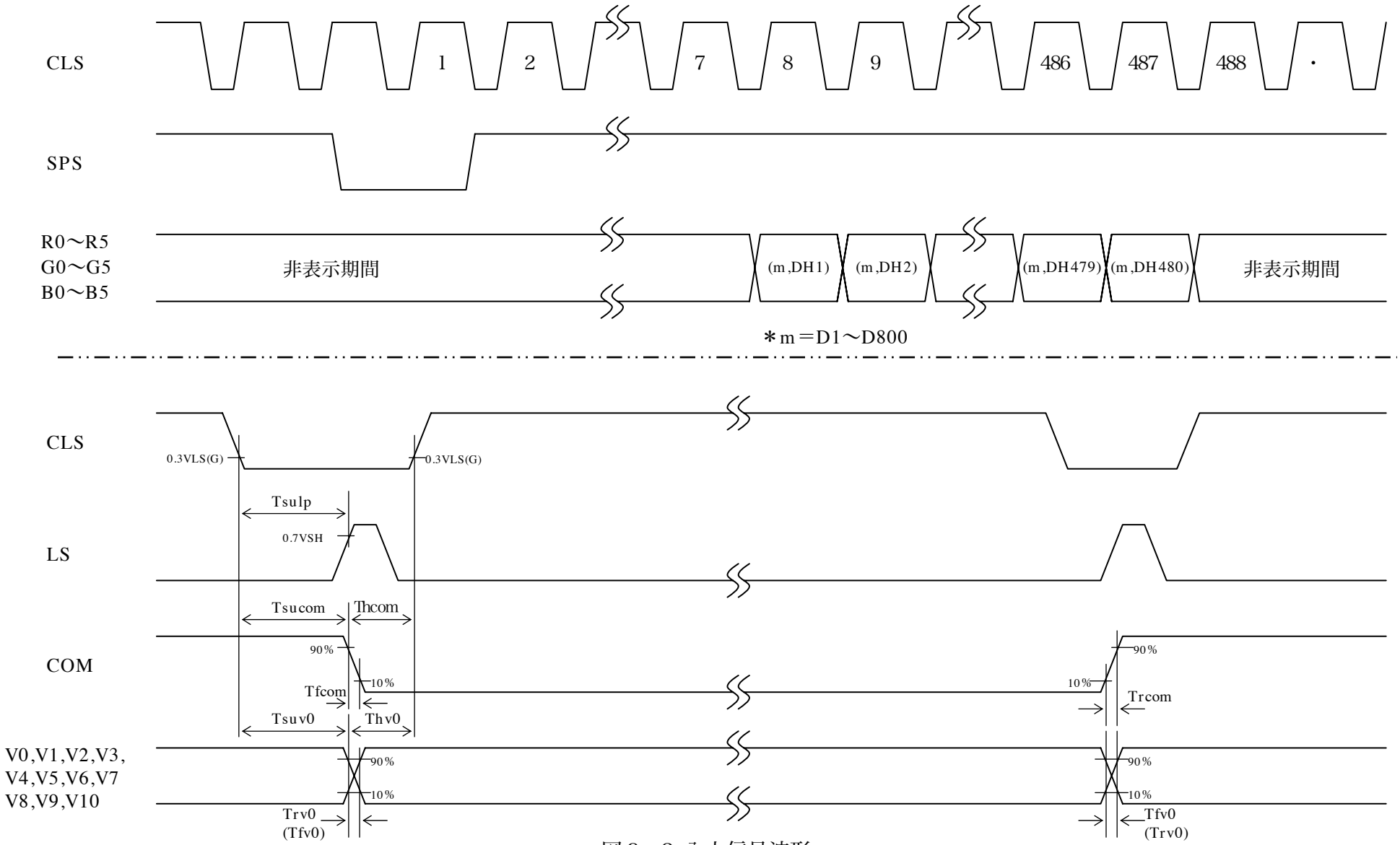

CLS
1
2
7
8
9
486
487
488
・
SPS
R0～R5
G0～G5
B0～B5
非表示期間
(m,DH1)
(m,DH2)
(m,DH479)
(m,DH480)
非表示期間
＊m＝D1～D800
CLS
0.3VLS(G)
0.3VLS(G)
Tsulp
0.7VSH
LS
Tsucom
Thcom
COM
90%
10%
Tfcom
Tsuv0
Thv0
90%
10%
Trcom
V0,V1,V2,V3,
V4,V5,V6,V7
V8,V9,V10
90%
10%
Trv0
(Tfv0)
90%
10%
Tfv0
(Trv0)

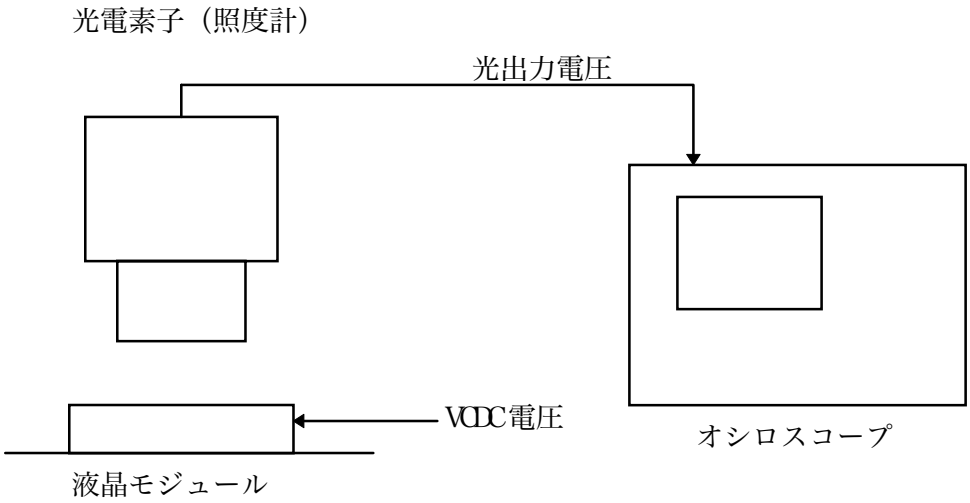
図3－2 入力信号波形

（付－１）

共通電極駆動信号最適ＤＣバイアス電圧の設定法

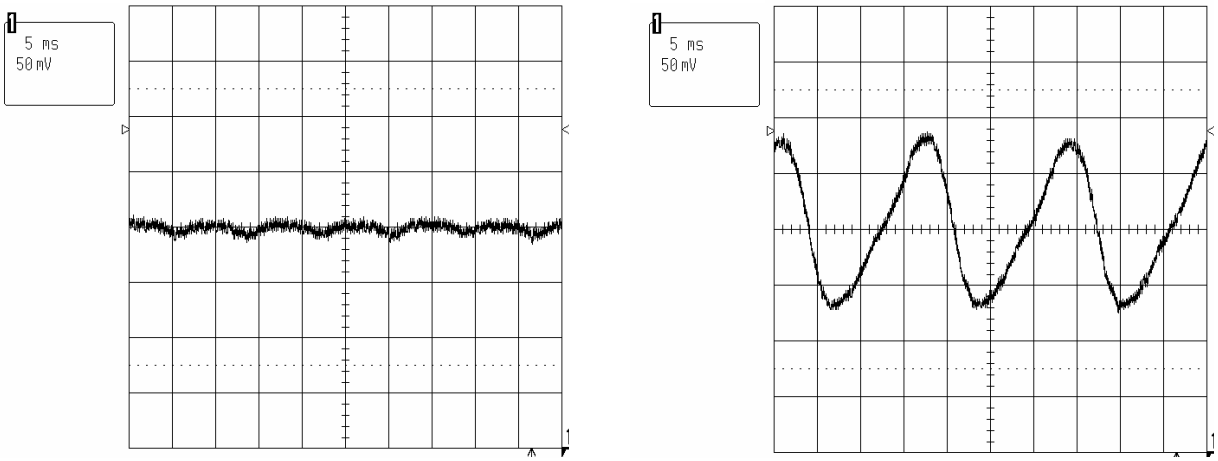
共通電極駆動信号最適ＤＣバイアス電圧を精度よく設定する方法として、光電素子を利用する方法が有効であり、精度０.１Ｖ程度を得ることが可能です。
（従来の目視法では、個人差があり精度０.５Ｖ程度）
光電素子を利用する最適ＤＣバイアス電圧設定法として、下記方法があります。

フリッカ測定法･････････垂直周波数のフリッカ最小点に設定します。



図Ａ　　測定系

《フリッカ測定法》
図Ａの測定系で、オシロスコープを用いて光出力電圧を測定します。
共通電極駆動信号ＤＣバイアス電圧をゆっくりと変化させながら、光出力電圧の垂直周波数のフリッカが最小となる点に設定します。（図Ｂ）



図Ｂ　　フリッカ波形