

液晶表示モジュール

G191DB1P000

取扱説明書

株式会社ゼネラル リサーチ オブ エレクトロニクス

## はじめに

この取扱説明書には、液晶表示モジュール G191D の製品機能・操作方法に関する技術情報が記載されています。このマニュアルを操作の目的以外に第三者に無断で頒付することを禁じます。記載内容の細部については予告なく変更されることがあります。

又、この取扱説明書に記載されている製品以外への応用、及び駆動回路等に関する第三者の工業所有権については、当社は原則として責任を負いません。

### 改定来暦表

<u>版</u>	<u>改定</u>	<u>年月日</u>
初版		2006. 6.

© ゼネラル リサーチ オブ エレクトロニクス株式会社 2006

Printed in Japan

## 目 次

1 . 仕様	
1.1 概要 .....	1
1.2 特長 .....	1
1.3 絶対最大定格( LEDバックライトは除く ) .....	2
1.4 機械的特性 .....	2
1.5 電気的特性( LEDバックライトは除く ) .....	2
1.6 光学的特性 .....	3
1.7 液晶パネル寿命 .....	4
1.8 外形寸法図 .....	5
2 . 回路構成	
2.1 液晶駆動回路 .....	6
2.2 回路構成 .....	8
2.3 タイミング特性 .....	12
2.4 インターフェイス回路 .....	14
3 . LEDバックライト	
3.1 絶対最大定格 .....	18
3.2 電気光学的特性 .....	18
3.3 LEDバックライト接続図 .....	18
3.4 輝度( LCD 上面 ) .....	18
3.5 寿命 .....	19
3.6 LEDバックライト駆動回路例 .....	19
4 . 注意事項 .....	21

## 索引

## 1 .仕様

### 1.1 概要

G191Dは、フルドットマトリクス液晶表示パネルと駆動用CMOS LSI が一体化された薄型液晶表示モジュールです。広視野角で高コントラストの液晶表示パネルを採用しています。フルドット構成で、入力するデータにより各種表示パターンが可能です。表示位置はマトリクス状の透明電極の交点になるため、画面の歪みや表示の位置ずれがありません。

### 1.2 特長

- 192 × 192 ドットのフルドットマトリクス構成
- 1/192 デューティ、1/12 バイアス
- 4 ビットパラレルデータ入力方式
- 広温度範囲仕様 STN LCD、グレーモード
- ポジ表示
  - 表示データ“ H ”: 表示オン : 青の表示色
  - 表示データ“ L ”: 表示オフ : グレーの背景色
- 3 電源 :  $V_{DD} = 5\text{ V}$ 、 $V_{LC} = -24\text{V}$ ( 液晶駆動用電圧 )、LED 電源( LEDA )
- 半透過型
- LED バックライト付き ( 発光色 : イエローグリーン )
- 重量 : 約 80g

### 1.3 絶対最大定格( LED バックライトは除く )

V<sub>SS</sub>=0V

項目	記号	条件	Min.	Max.	単位
電源電圧	V <sub>DD</sub>		0	7.0	V
	V <sub>LC</sub>		V <sub>DD</sub> -30.0	V <sub>DD</sub>	V
	V <sub>O</sub>	V <sub>O</sub> ≥V <sub>LC</sub>	V <sub>DD</sub> -30.0	V <sub>DD</sub>	V
入力電圧	V <sub>IN</sub>		-0.3	V <sub>DD</sub> +0.3	V
動作温度	T <sub>opr</sub>	≤65%RH	-20	+70	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>		-30	+80	°C
保存湿度		≤ 48 hrs	+20	+85	%RH
		≤ 1000 hrs	+20	+65	%RH

### 1.4 機械的特性

項目	規格
ドット構成	192×192ドット
モジュール外形 (横×縦×厚み)	[mm] 86.0×95.0×9.0 max.
見切り寸法 (横×縦)	[mm] 67.4×67.4
有効表示範囲 (横×縦)	[mm] 63.33×63.33
ドット寸法	[mm] 0.3×0.3
ドットピッチ	[mm] 0.33×0.33
重量	[g] 100 max

### 1.5 電気的特性( LED バックライトは除く )

V<sub>DD</sub>=5V±5%, V<sub>SS</sub>=0V, T<sub>a</sub>=-20°C~+70°C

項目	記号	条件	Min	Typ.	Max.	単位
電源電圧	V <sub>DD</sub>		4.75	5.00	5.25	V
	V <sub>LC</sub>	V <sub>DD</sub> =5V V <sub>O</sub> ≥V <sub>LC</sub>	-24.5	-24.0	-23.5	V
	V <sub>O</sub>		-23.0	—	-5.0	V
入力電圧	High	V <sub>IH</sub>	0.8V <sub>DD</sub>	—	V <sub>DD</sub>	V
	Low	V <sub>IL</sub>	0	—	0.2V <sub>DD</sub>	V
消費電流*1	I <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> =5V, T <sub>a</sub> =25°C V <sub>O</sub> =-18.9V f <sub>FLM</sub> =70Hz	—	5.0	10.0	mA
	I <sub>LC</sub>		—	4.5	9.0	mA
フレーム周波数	f <sub>FLM</sub>		65	70	75	Hz

\*1 表示パターン：市松表示  
表示データシフトクロック周波数：f<sub>CL2</sub>=3.0MHz

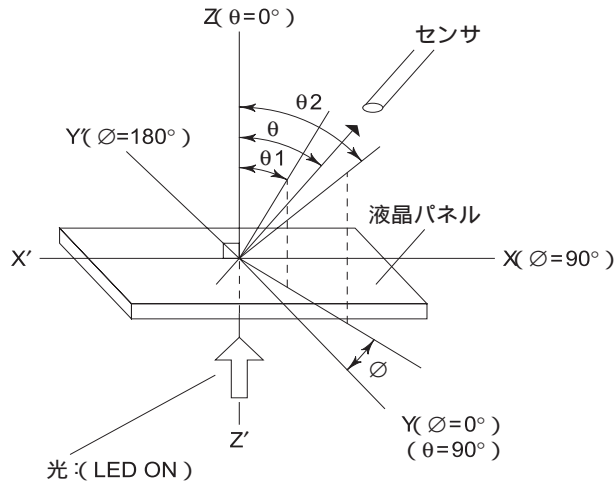
## 1.6 光学的特性

1/192duty, 1/12bias,  $f_{FLM}=70\text{Hz}$ ,  $V_{opr}=V_{DD}-V_o$ , LEDバックライト : ON

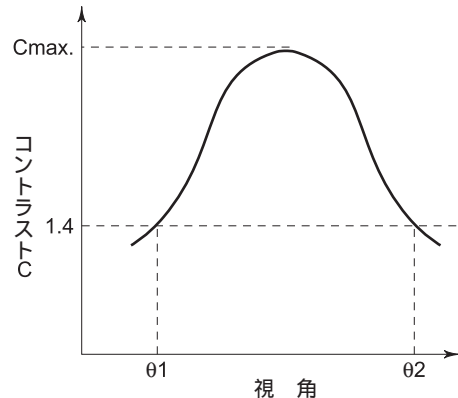
項目	記号	条件	温度	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
視角範囲	$\theta_1$	$C \geq 1.4$ $\varnothing = 0^\circ$ $V_{opr} = 23.9V$	25°C	—	—	-15	度	注1,2参照
	$\theta_2$			30	—	—		
	$\theta_2 - \theta_1$			45	—	—		
コントラスト	C	$\theta = 0^\circ$ $\varnothing = 0^\circ$ $V_{opr} = 23.9V$	25°C	1.5	2.0	—	—	注3参照
応答時間	$t_{on}$	$\theta = 0^\circ$ $\varnothing = 0^\circ$ $V_{opr} = 23.9V$	25°C	—	200	320	ms	注4参照
	$t_{off}$			—	130	210		
	$t_{on}$	$\theta = 0^\circ$ $\varnothing = 0^\circ$ $V_{opr} = 26.0V$	-20°C	—	1800	2900		
	$t_{off}$			—	1000	1600		

注：測定器にはキャノン輝度計LC-3S型を使用

注1. 測定方向θとφの定義



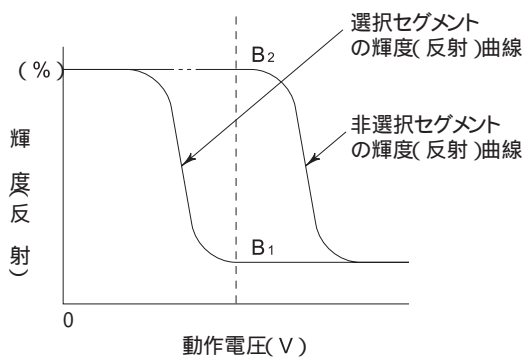
注2. 視角θ1とθ2の定義



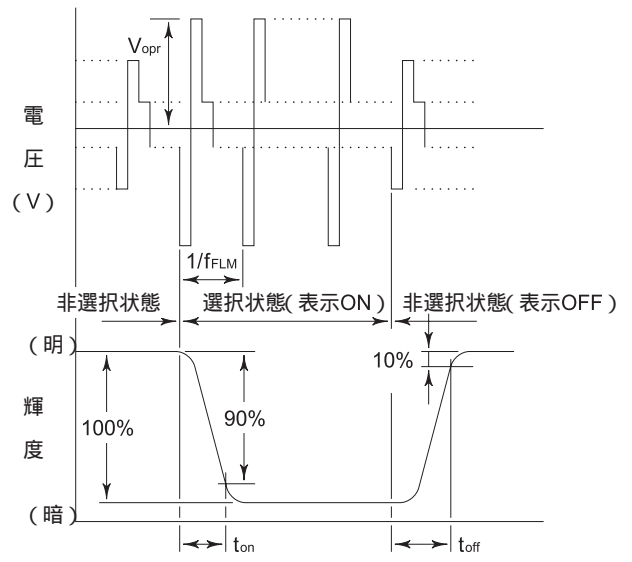
注: 目視での最適視角とCmax.での視角θは必ずしも一致するとは限りません

注3. コントラスト(C)の定義

$$C = \frac{\text{非選択セグメントの輝度(反射)} B_2}{\text{選択セグメントの輝度(反射)} B_1}$$



注4. 光学応答時間の定義



Vopr: 動作電圧      ton: 応答時間(立上り)  
fFLM: フレーム周波数      toff: 応答時間(立下り)

注) 透過型パネルで測定

図1 定義

1.7 液晶パネル寿命

項目	条件	規格	単位
寿命*	25°C±10°C <65%RH	50,000以上	hrs

\*寿命の定義: 下記項目のいずれかに至るまでの時間

- コントラストが初期値の30%になった時点
- 消費電流が初期値の3倍になった時点
- 配向が著しく劣化した時点
- 表示機能に異常が発生した時点

## 1.8 外形寸法図

単位:mm  
寸法一般公差:±0.5

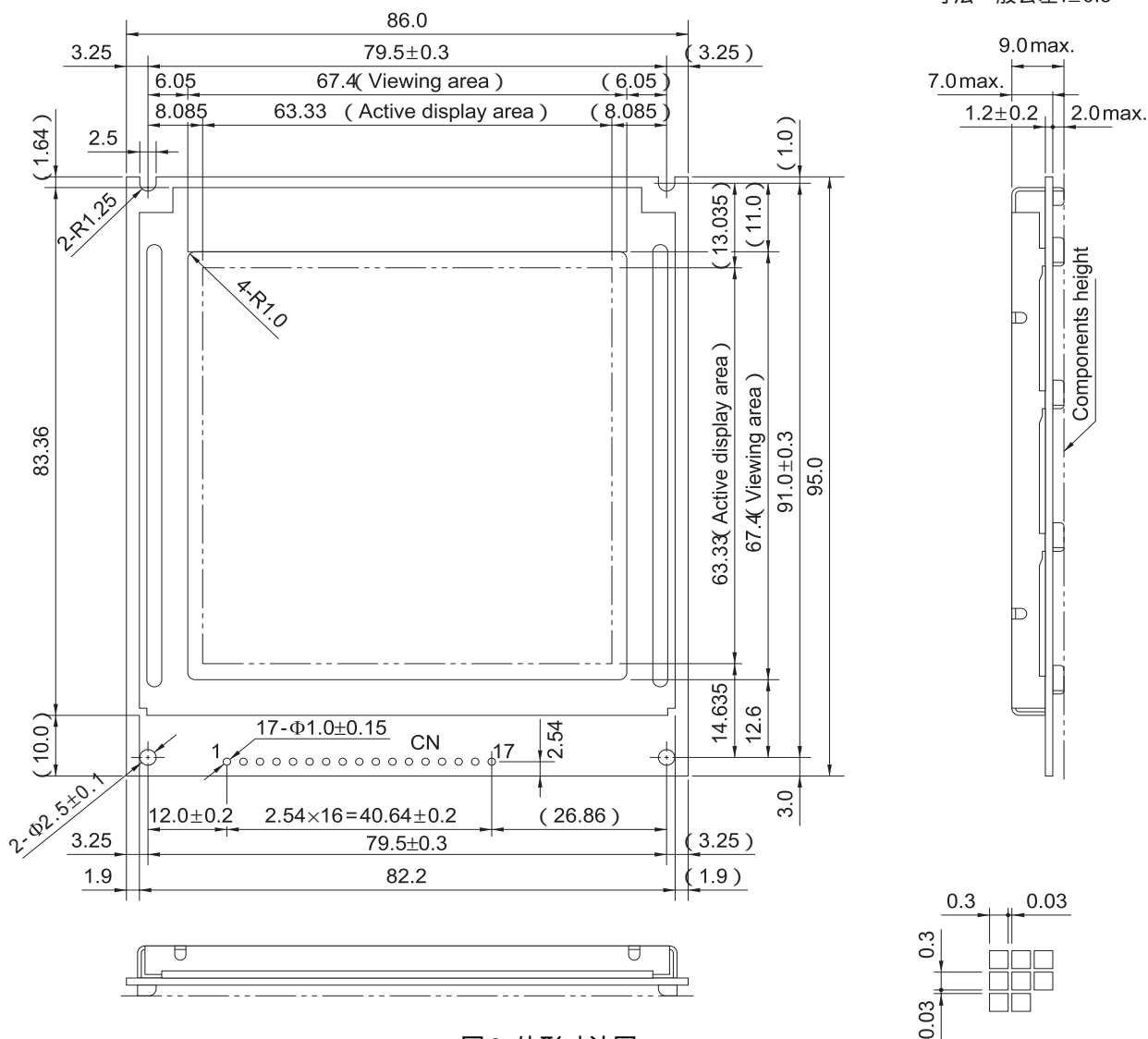


図2 外形寸法図

### 【入出力端子機能】

No.	記号	機能	No.	記号	機能
1	V <sub>DD</sub>	ロジック用電源: +5V	10	D <sub>1</sub>	表示データ入力
2	F <sub>GND</sub>	フレームグランド*1	11	D <sub>2</sub>	表示データ入力
3	CL2	表示データシフトクロック	12	D <sub>3</sub>	表示データ入力
4	INH	表示オン/オフコントロール*2	13	V <sub>LC</sub>	液晶用電源: -24V
5	FLM	1フレームタイミング信号	14	V <sub>O</sub>	液晶駆動電圧調整用端子
6	CL1	1コモンラインタイミング信号	15	V <sub>SS</sub>	GND: 0V
7	V <sub>SS</sub>	GND: 0V	16	LEDA	LEDバックライト用電源
8	M	NC	17	LEDC	LEDバックライト用グランド
9	D <sub>0</sub>	表示データ入力			

\*1 F<sub>GND</sub>はモジュールの金属枠に接続されていますので、枠を接地する際に使用して下さい。

\*2 INH = "H" で表示オン、INH = "L" で表示オフになります。

## 2 .回路構成

### 2.1 液晶駆動回路

液晶パネルの基本的な駆動波形を図3に示します。液晶に直流を印加すると液晶を劣化させるので、1フレームごとに駆動波形の極性を反転させ、2フレーム間で交流にします。これを制御する信号が液晶駆動波形交流化信号(M)です。

液晶パネルによっては、液晶駆動波形交流化信号の周波数を高めて極性の反転を早めた方が表示品質が上がる場合があります。そこでG191Dでは、交流化信号として、Mより周波数の高い交流化信号M'を作る回路を内蔵し、液晶パネルによって最良の表示品質が得られるようにしています。

フレーム周波数は、表示画面にフリッカが生じないように通常  $70 \pm 5$  Hz に設定します。

G191Dの駆動方式は1/192デューティなので、1フレーム内でコモン電極が1本目から192本目まで次々と時分割的に選択されて行きます(線順次走査)。コモン電極が選択されているとき、セグメント電極との交点にあるドットを選択状態にするのか、非選択状態にするのかはセグメント電極の電圧レベルで決定されます。駆動波形の電圧レベルは $V_a \sim V_f$ までの6レベルあり、各レベルは表1のようになっています。各電圧レベルはバイアス値により決定されます。液晶にはセグメント電極とコモン電極の間の電圧が加わり、その関係は図3の $SEG_0 - COM_0$ の選択波形と $SEG_1 - COM_1$ の非選択波形で示されています。そしてこれらの波形の実効電圧の大小によりその部分の液晶が選択状態になるのか、非選択状態になるのかが決まります。

表1 各電圧レベルの意味

$V_a$	コモン, セグメント選択レベル
$V_b$	コモン非選択レベル
$V_c$	セグメント非選択レベル
$V_d$	セグメント非選択レベル
$V_e$	コモン非選択レベル
$V_f$	コモン, セグメント選択レベル

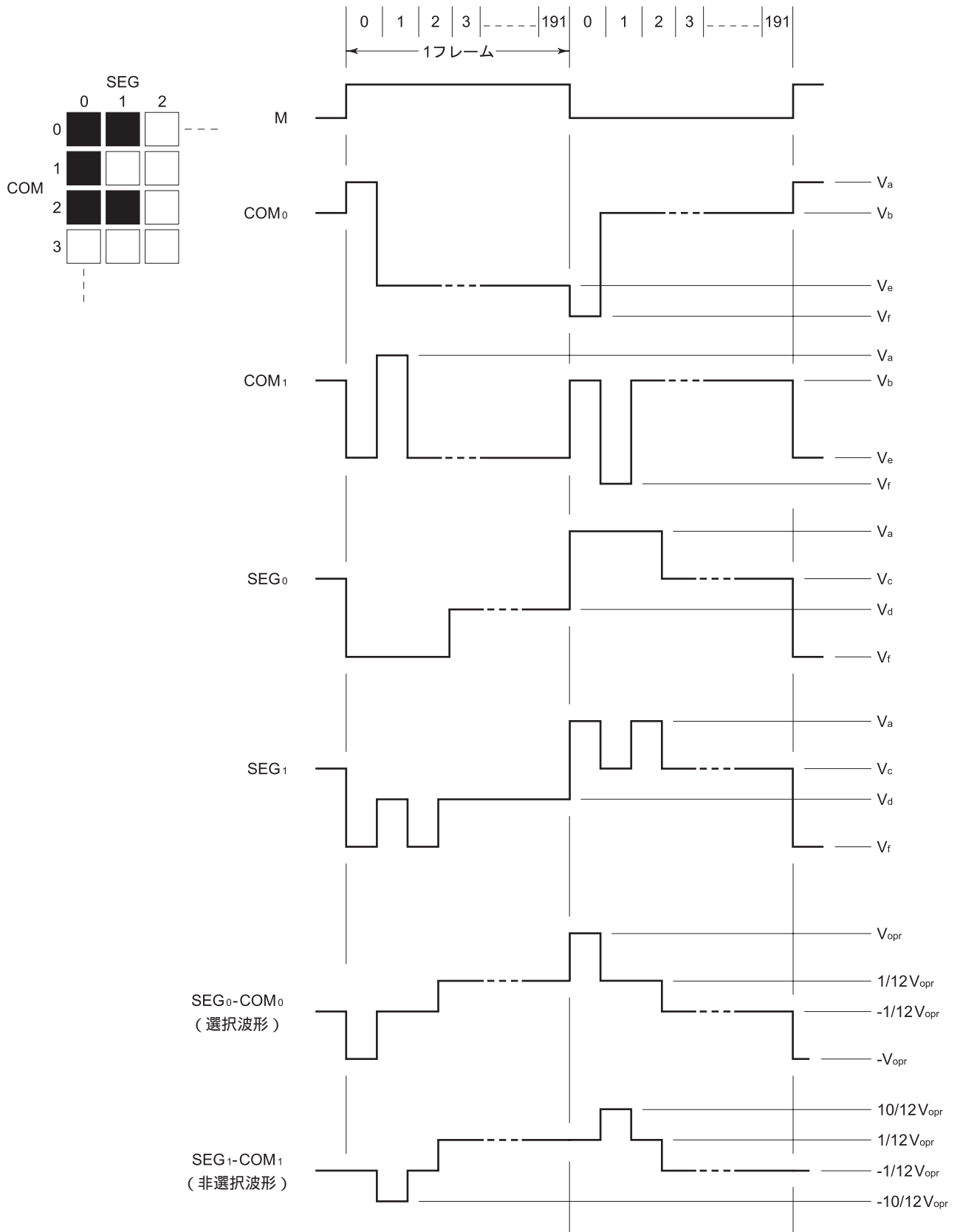
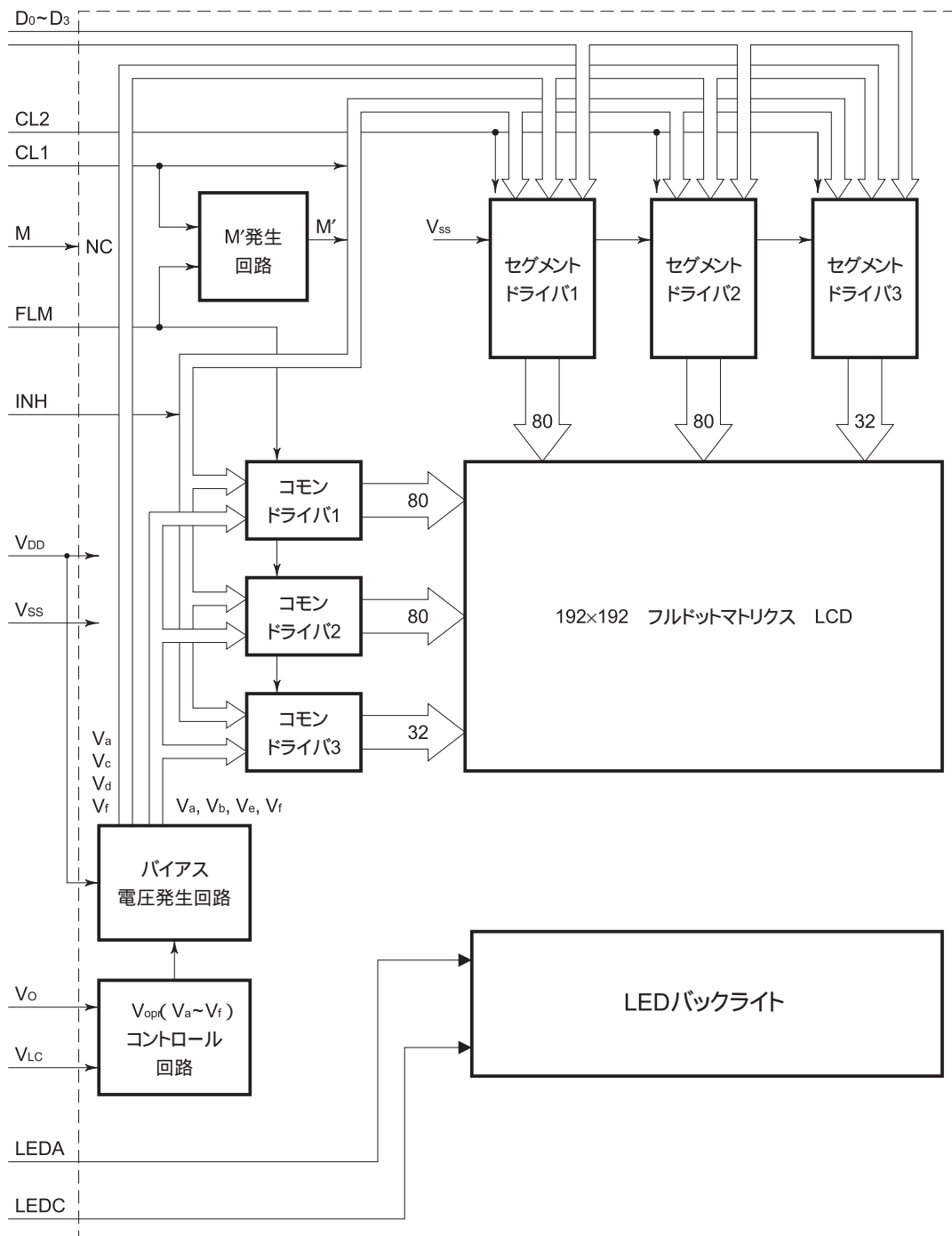


図3 駆動波形

## 2.2 回路構成

G191Dはコモンドライバ、セグメントドライバ、 $V_{opr}$ コントロール回路、バイアス電圧発生回路、 $M'$ 発生回路等から構成されています。図4にブロック図を示します。



コモンドライバ:HD66205TF  
セグメントドライバ:HD66204TF

図4 回路ブロック図

(1) コモンドライバ( HITACHI HD66205TF )

コモンドライバ( CD )は駆動出力数 80 の CMOS IC です。 G191D では 3 個使用され、各 CD の内部レジスタが連結された形で接続され、以下のように動作します。

CD は入力された 1 フレームタイミング信号( FLM )を、 1 コモンラインタイミング信号( CL1 )の立下りエッジトリガで内部シフトレジスタに取り込み、順次シフトさせます。 CL1 が 192 クロック入力されると、次の FLM が入力され同様の動作が繰り返されます。シフトレジスタの内容と内部発生 of 液晶駆動波形交流化信号( M' )により表 2 に示したようなコモン出力が選択され、コモン駆動波形が形成されます。

表 2 コモン出力

INH	シフトレジスタの内容	M'	COM出力	表示
H	H	H	V <sub>a</sub>	ON
		L	V <sub>f</sub>	
	L	H	V <sub>e</sub>	
		L	V <sub>b</sub>	
L	×	×	V <sub>a</sub>	OFF

×：無効

INH 端子は COM 出力を制御する端子です。 INH 端子が“ L ”レベルのとき、シフトレジスタ及び M' 信号の内容にかかわらず、COM 出力には V<sub>a</sub> が出力されます。

(2) セグメントドライバ( HITACHI HD66204TF )

セグメントドライバ( SD )は駆動出力数 80 の CMOS IC です。 G191D では 3 個使用され、以下のように動作します。

入力された 4 ビットの表示データを表示データシフトクロック( CL2 )の立下りエッジトリガで順次内部レジスタに取り込みます。 SD はチップイネーブル機能を持っているので、 SD1 に 80 ビット分の表示データが取り込まれると、自動的に次のデータは SD2 に取り込まれるようになっています。 3 つの SD で 192 ビットの表示データを取り込みます。このようにして内部レジスタに取り込まれた表示データは 1 コモンラインタイミング信号( CL1 )の立下りエッジトリガでラッチされます。この表示データと液晶駆動波形交流化信号( M' )により、表 3 に示したようなセグメント駆動波形が形成されます。

表 3 セグメント出力

INH	表示データ	M'	SEG出力	表示
H	H	H	V <sub>f</sub>	ON
		L	V <sub>a</sub>	
	L	H	V <sub>d</sub>	
		L	V <sub>c</sub>	
L	×	×	V <sub>a</sub>	OFF

×：無効

この INH 端子は SEG 出力を制御する端子です。 INH 端子が“ L ”レベルのとき、表示データ及び M' 信号の内容にかかわらず、SEG 出力には V<sub>a</sub> が出力されます。従って、入力端子の INH を“ L ”レベルに

すると、COM出力とSEG出力がVaとなり、液晶に印加される電圧が0になり表示がオフとなります。また、表示データと表示画面の対応は以下のようになります。

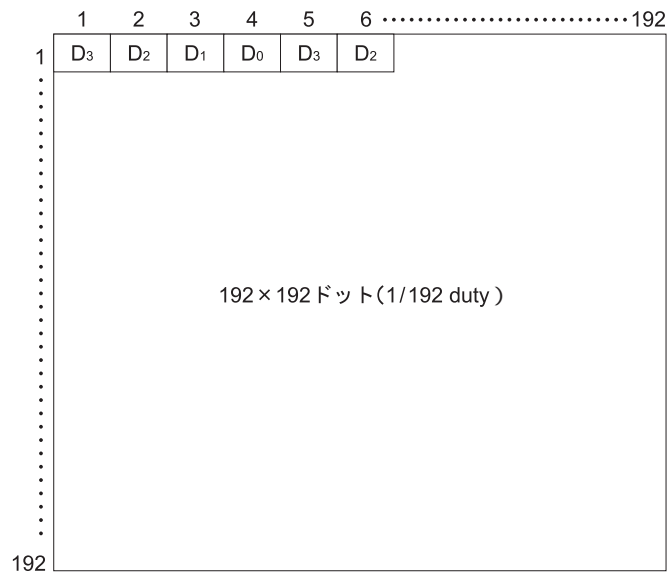


図5 表示データと表示画面の対応

(3)  $V_{opr}$ コントロール回路

液晶パネルの視角、画面の濃淡は液晶駆動電圧( $V_{opr}$ )を変えることにより変化します。G191Dでは外部から $V_{LC}$ を印加します。この $V_{LC}$ は図6のようにオペアンプに供給され、液晶パネルに印加される電圧 $V_{opr}:(V_a \sim V_f)$ が作り出されます。

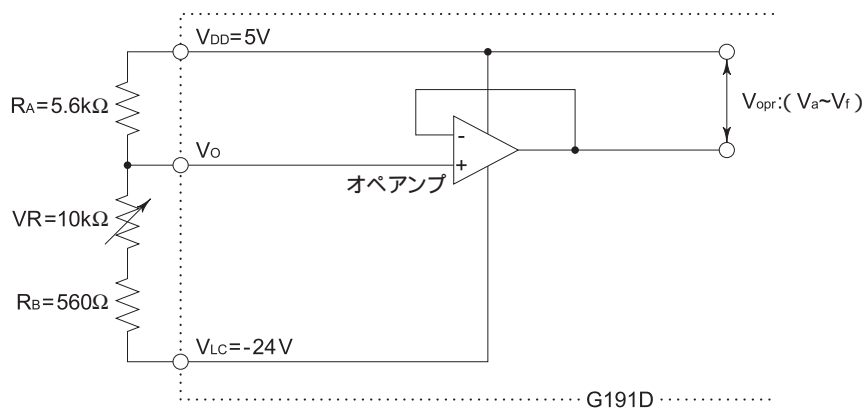


図6  $V_{opr}$ コントロール回路

また液晶パネルの視角、画面の濃淡は周囲温度に影響されます。周囲温度に対する $V_{opr}$ の推奨値は以下のとおりです。

表4 液晶駆動電圧

温度(°C)	-20	0	25	50	70
電圧( $V_{opr}$ )*(V)	26.0	25.0	24.0	22.5	21.0

\* $V_{opr} \approx V_{DD} - V_O$

(4) バイアス電圧発生回路

ドライバにはバイアス電圧として $V_a \sim V_f$ の6レベルの基準電圧が印加されます。この電圧は $V_{opr}$ を抵抗分割して作り出され、オペアンプによりボルテージフォロワで駆動されます。

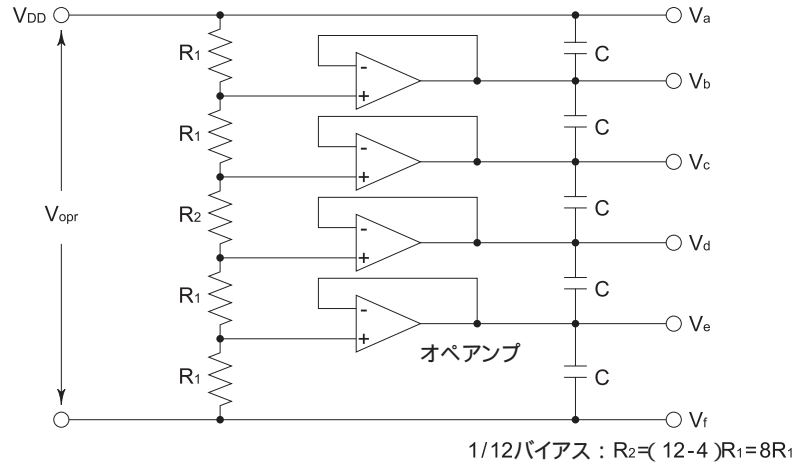


図7 バイアス電圧発生回路

(5) M'発生回路

M'発生回路は図8に示すように、1コモンラインタイミング信号(CL1)をA分周した信号と、1フレームタイミング信号(FLM)をB分周した信号とのEx-ORをとった信号を液晶駆動波形交流化信号M'として出力します。AおよびBの値は液晶パネルの表示品質が最良になるように、また駆動電圧が交流化できるように、液晶パネルに合わせて設定されています。

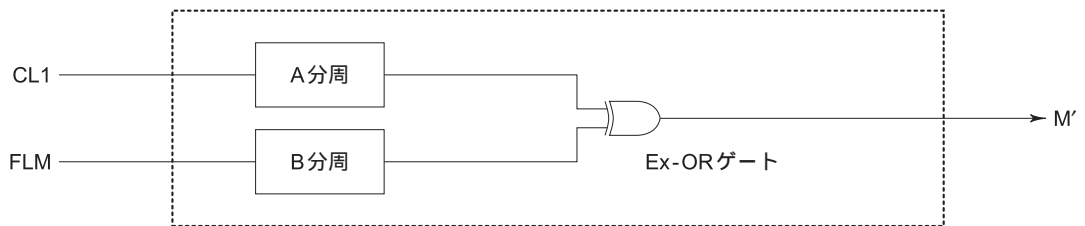


図8 M'発生回路

## 2.3 タイミング特性

### 2.3.1 電源と信号の投入および切断

駆動回路および液晶パネルへの悪影響を避けるため、電源と信号の投入および切断時は次のタイミングを守って下さい。

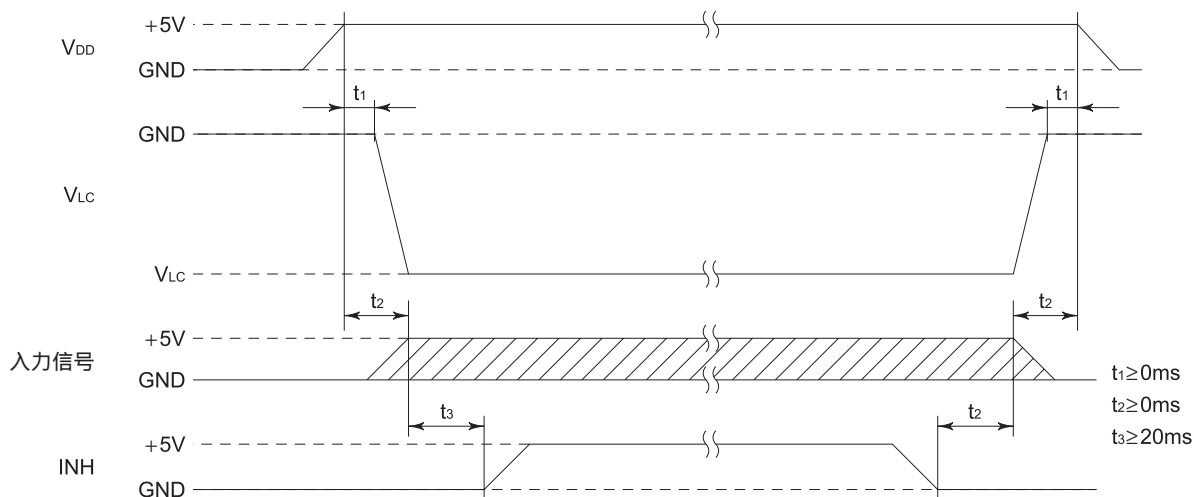


図9 電源と信号の投入および切断タイミング

### 2.3.2 タイミング特性

$T_a = -20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD} = 5.0\text{V} \pm 5\%$ ,  $V_{SS} = 0\text{V}$

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
FLMサイクル時間	t <sub>CFLM</sub>	13.3	14.3	15.4	ms
CL1サイクル時間	t <sub>CCL1</sub>	10	74.4	—	μs
CL1ハイレベル幅	t <sub>WCL1H</sub>	50	—	—	ns
CL1ローレベル幅	t <sub>WCL1L</sub>	1	—	—	μs
CL1立上がり時間	t <sub>RCL1</sub>	—	—	30	ns
CL1立下がり時間	t <sub>FCL1</sub>	—	—	30	ns
FLMデータセットアップ時間	t <sub>FLMS</sub>	100	—	—	ns
FLMデータホールド時間	t <sub>FLMH</sub>	100	—	—	ns
M遅延許容時間	t <sub>DM</sub>	—	—	300	ns
CL2サイクル時間	t <sub>CCL2</sub>	125	—	—	ns
CL2ハイレベル幅	t <sub>WCL2H</sub>	45	—	—	ns
CL2ローレベル幅	t <sub>WCL2L</sub>	45	—	—	ns
CL2立上がり時間	t <sub>RCL2</sub>	—	—	50*	ns
CL2立下がり時間	t <sub>FCL2</sub>	—	—	50*	ns
データセットアップ時間	t <sub>DS</sub>	20	—	—	ns
データホールド時間	t <sub>DH</sub>	20	—	—	ns
CL2立上り→CL1立上り	t <sub>LD</sub>	—	—	—	ns
CL2立下り→CL1立下り	t <sub>SL</sub>	80	—	—	ns
CL1立上り→CL2立上り	t <sub>LS</sub>	—	—	—	ns
CL1立下り→CL2立下り	t <sub>LH</sub>	80	—	—	ns

\*  $t_{RCL2}, t_{FCL2} < \frac{t_{CCL2} - t_{WCL2H} - t_{WCL2L}}{2}$

タイミングチャート1：コモンドライバに入力される信号のタイミング

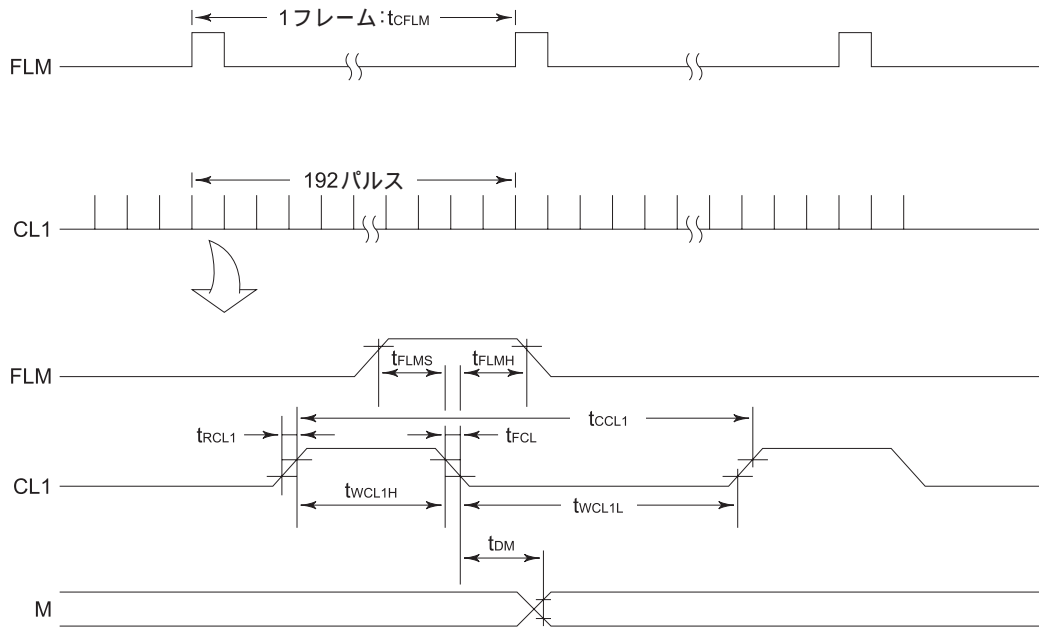


図 10

タイミングチャート2：セグメントドライバに入力される信号のタイミング

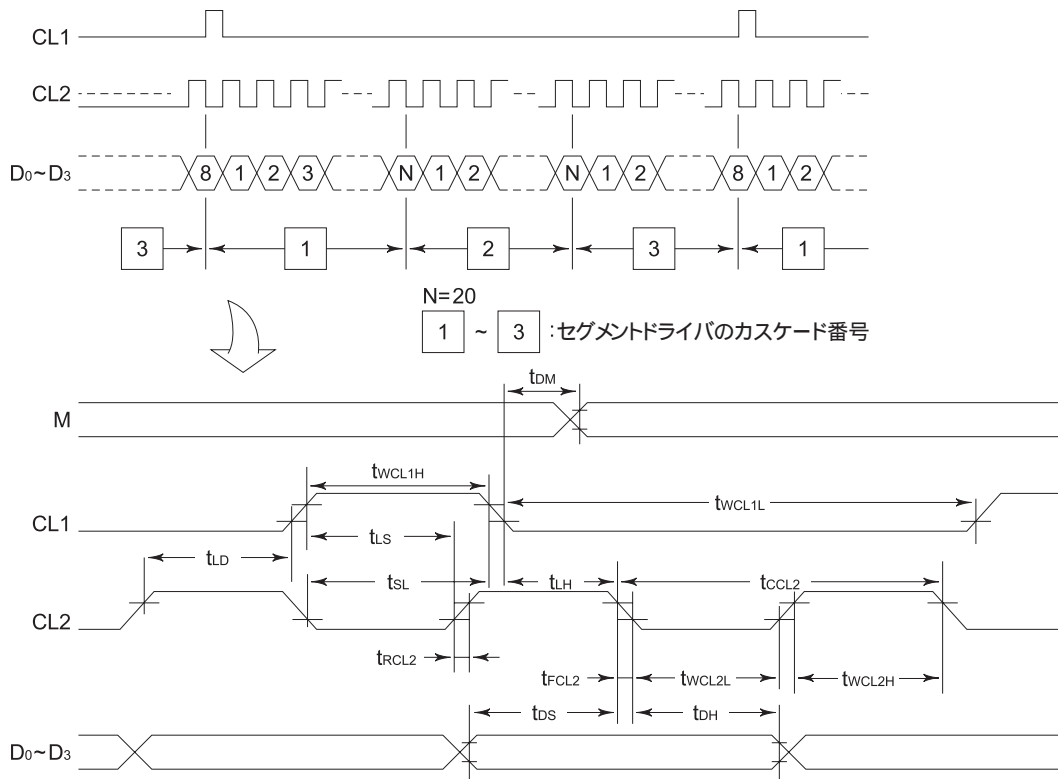


図 11

## 2.4 インターフェイス回路

G191DはMPU回路で制御されますが、LCDコントローラを使うと、MPU回路とのインターフェイスを容易に行なうことができます。LCDコントローラは、『MPU回路から表示に関する情報を受け取り、LCMに表示タイミング信号及び表示データを送り出す』という基本機能の他に、カーソル表示等の様々な機能を持っています。

G191Dでは次の条件を満たすものを使用して下さい。

- フルドットマトリクス LCM用のもの
- LCMのデータ転送を4ビットパラレルで行なえるもの
- 1/192 デューティで表示が可能なもの

次に OKI MSM6255GSK、SEIKO EPSON SED1335F 及び HITACHI HD64646FS を用いたインターフェイス例を紹介します。

(1) OKI MSM6255GSK

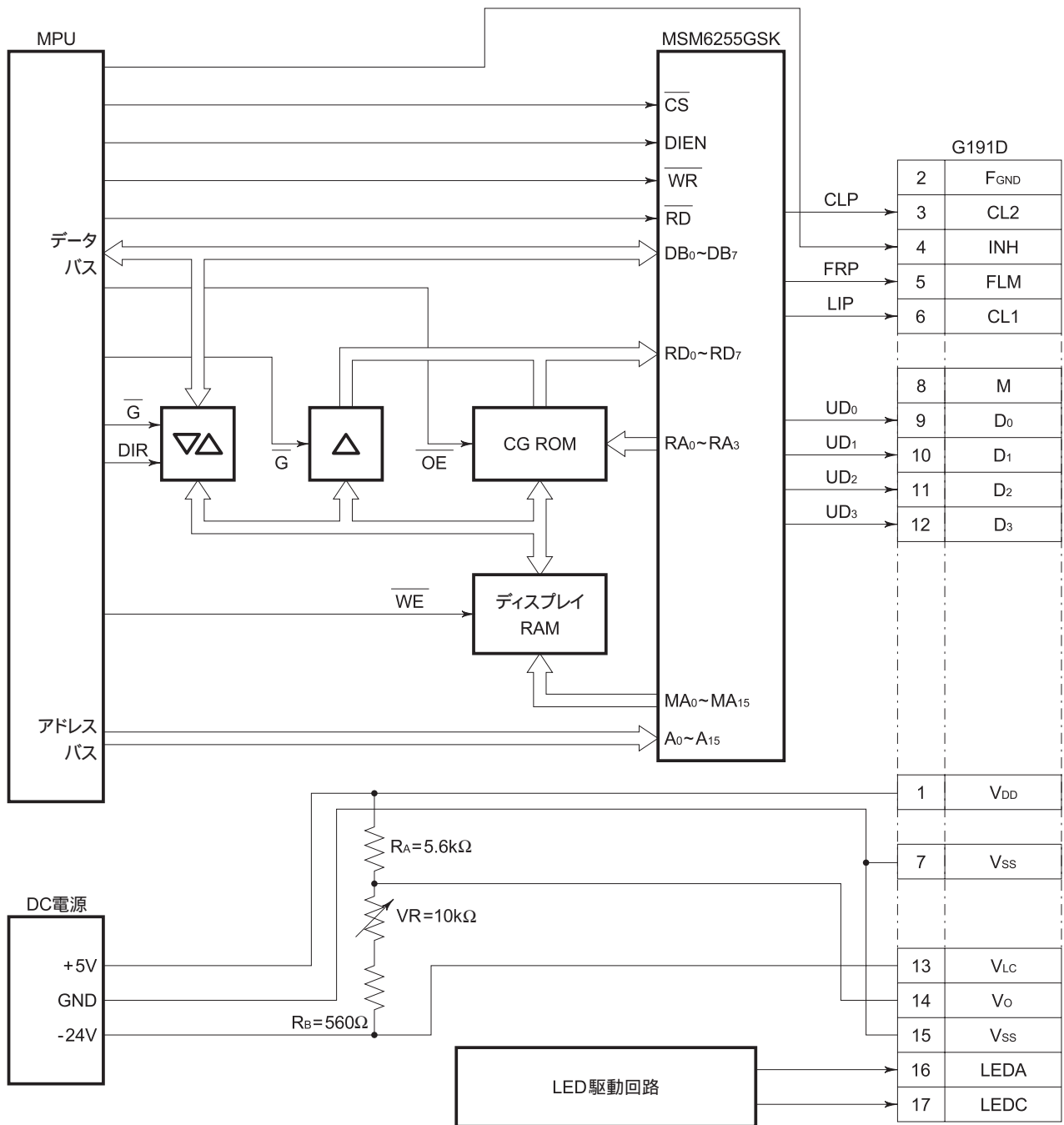


図 12 G191D と MSM6255GSK のインターフェイス

【MSM6255GSKの特長】

- 80系とインターフェイスが可能
- カーソル  
ON/OFF、ブリンクの速さ、形状、位置がプログラマブル
- スクロール、ページング
- CMOS プロセス
- 電源電圧  $5V \pm 10\%$

(2) SEIKO EPSON SED1335F

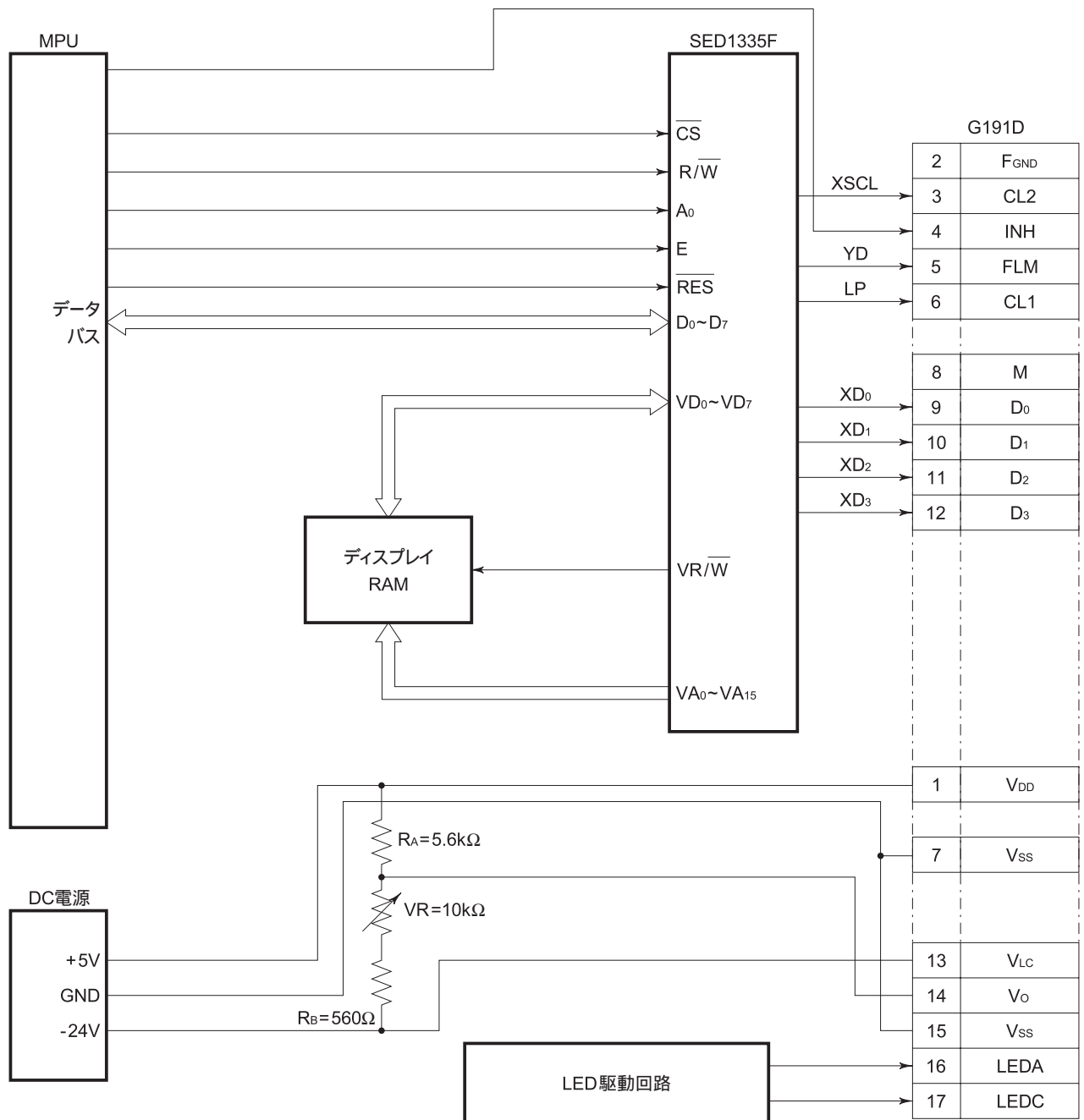


図 13 G191DとSED1335Fのインターフェイス

【SED1335Fの特長】

- 80系、68系とインターフェイスが可能
- キャラクタジェネレータ ROM内蔵：160種
- 外付けキャラクタジェネレータ
  - ・CG RAM：(8×16ドットマトリクス)×64文字
  - ・CG ROM：(8×16ドットマトリクス)×256文字
- 画面の重ね合わせモード：AND、OR、XOR、優先度付きOR
- CMOSプロセス
- スクロール(縦方向及び横方向)
- 電源電圧 2.7～5.5V

(3) HITACHI HD64646FS

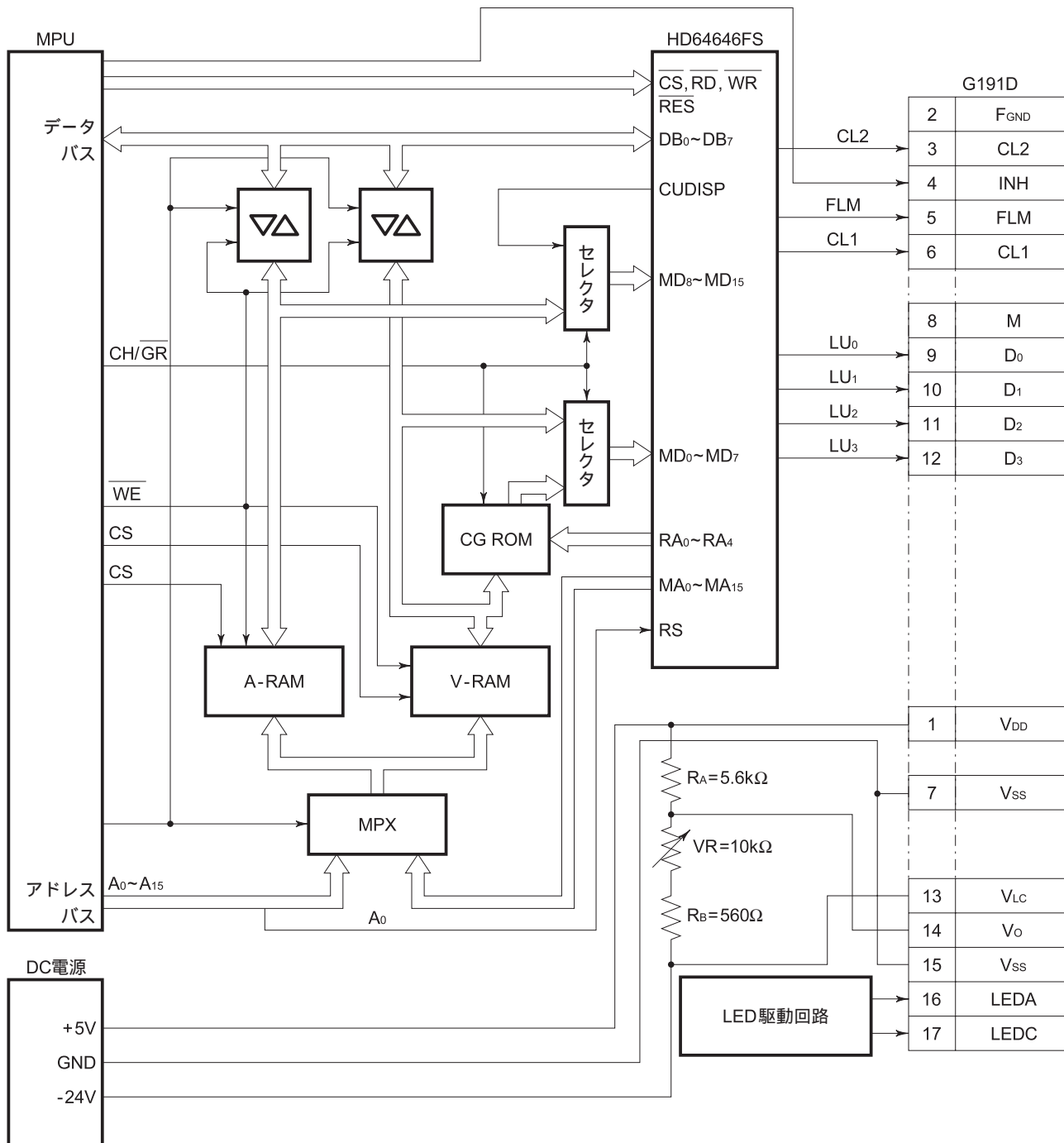


図 14 G191D と HD64646FS のインターフェイス

【HD64646FSの特長】

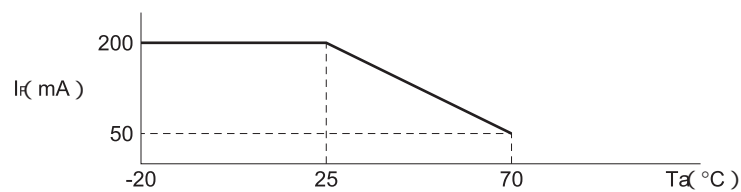
- 80系とインターフェイスが可能
- 文字フォント
  - ・縦方向：1～32ドット
  - ・横方向：8ドット固定
- 文字単位のリバース、ブリンク、全白、全黒
- カーソル
  - ・ON/OFF、ブリンクの速さ、形状、位置がプログラマブル
- 画面の重ね合わせモード：0R（キャラクタとグラフィック）
- スクロール
  - ・縦方向：スムーズ/文字単位スクロール
  - ・横方向：文字単位スクロール
- CMOS プロセス
- 電源電圧 5V ± 10%

### 3. LED バックライト

#### 3.1 絶対最大定格

項目	記号	規格	単位
直流順電流	$I_F$	200*	mA
直流逆電圧	$V_R$	8	V
許容損失	$P_D$	950	mW
動作温度範囲	$T_{opr}$	-20~+70	°C
保存温度範囲	$T_{stg}$	-30~+80	°C

\*順電流軽減特性：順電流の絶対最大定格は周囲温度により変化します。

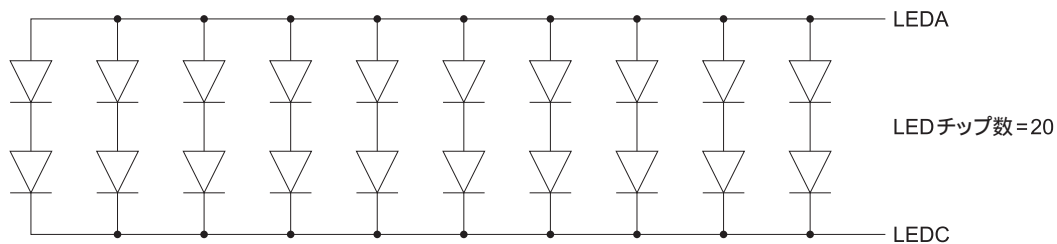


#### 3.2 電気光学的特性

$T_a=25^\circ\text{C}$

項目	記号	測定条件	Min.	Typ.	Max.	単位
順電圧	$V_F$	$I_F=100\text{mA}$	3.7	4.1	4.5	V
逆電流	$I_R$	$V_R=8\text{V}$	—	—	0.3	mA

#### 3.3 LED バックライト接続図



#### 3.4 輝度 (LCD 上面)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
面輝度 (LCDパネル中央部)	$B_p$	1.0	2.0	—	nit

##### 測定条件、装置

- $T_a=25 \pm 3$
- $I_F=100\text{mA}$
- $V_{LC}$ ：最適液晶駆動電圧
- LED点灯30分経過後測定
- 測定装置：BM-7 (TOPCON)
- 30 ~ 85% RH
- $f_{FLM}=70\text{Hz}$
- 表示 OFF (全表示データ = "L")

### 3.5 寿命

項目	測定条件	規格	単位
寿命*	Ta=25°C±10°C If=100mA	50,000以上	hrs

\*寿命の定義：明るさが初期輝度の1/2になるまでの時間。

### 3.6 LED バックライト駆動例

#### (1) 回路例 1

LED バックライトを駆動するための基本的な回路例を図 15 に示します。



図 15 LED バックライト駆動回路例 1

図中の抵抗 R は LED 順電流の制限抵抗で、LED に流れ込む電流を決めています。この順電流は温度依存性があり、特に高温域で電流を減らす必要があります。温度依存性は 3.1 内の順電流軽減特性を参照して下さい。G191D の使用温度範囲は - 20 から + 70 なので、+ 70 での順電流を 50mA 以下になるように制限抵抗 R をきめる必要があります。

また、LED バックライトの各温度での順電圧は  $V_F$  は表 5 のようになっています。

表 5 各温度における順電圧

温度 (Ta)	条件	$V_F$ min.	$V_F$ typ.	$V_F$ max.
-20°C	$I_F=100\text{mA}$	3.9V	4.3V	4.7V
+25°C	$I_F=100\text{mA}$	3.7V	4.1V	4.5V
+70°C	$I_F=50\text{mA}$	3.4V	3.6V	3.9V

制限抵抗 R は次式により算出しますので、抵抗値は図 15 の値になります。

$$R = \frac{V_{IN} - V_F}{I_F} (\Omega)$$

$V_{IN}$  = 入力電圧 (電源電圧) (V)

$V_F$  = LED 順電圧 (V)

$I_F$  = 許容 LED 順電流 (A)

この抵抗値の場合、25 °C では順電流が 50mA より少なくなります。また、LED バックライトの表面輝度は図 16 のように順電流に変化します。従って 3.4 輝度 ( $I_F = 100\text{mA}$ ) に比べて約 30% の輝度になります。

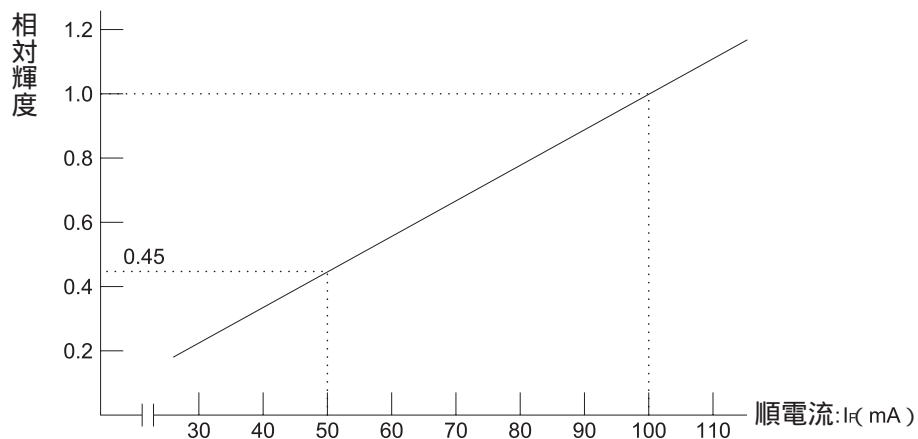


図 16 順電流 - 輝度特性 ( $T_a = 25$  )

(2) 回路例 2

25 での輝度(2nit)を確保したい場合は、図17のように、サーミスタ等の感温素子とトランジスタを使用し、25 で  $I_F = 100\text{mA}$ 位に設定し、高温になるに従い  $I_F$ が少なくなるように設計して下さい。

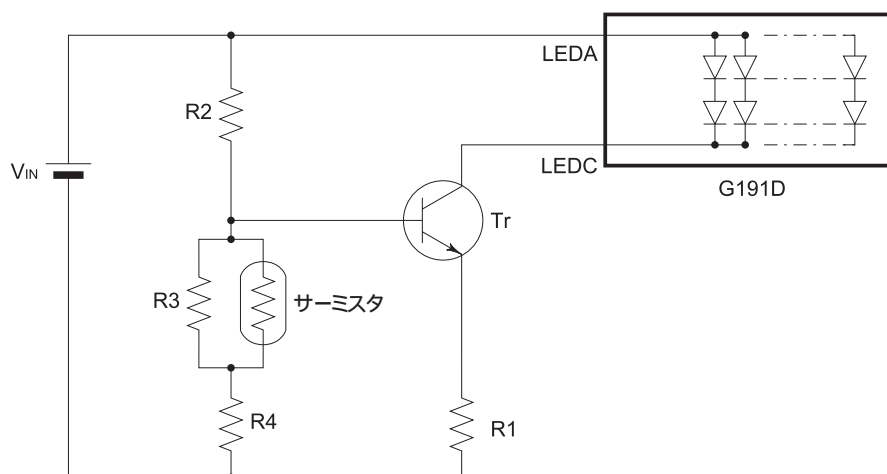


図 17 LED バックライト駆動回路例 2

## 4 . 注意事項

### 安全のために

- 液晶パネルが破損した場合には、中の液晶を口に入れないで下さい。また、割れたガラス破片で怪我をしないよう注意して下さい。
- 液晶を飲みこんでしまった場合は水で口の中をよく洗浄し、大量の水を与えて吐き出させ、その後医師の手当てを受けさせて下さい。
- 液晶が眼に入った場合は清浄な流水で、最低 15 分間眼を洗浄して下さい。
- 液晶が皮膚や衣服に付着した場合は付着物をふきとり、触れた部分を流水にて、石けんを使用してよく洗浄して下さい。
- 加熱・破損事故を防止するため、必ず定格電圧以下で使用して下さい。また、コネクタ等の抜け防止に注意して下さい。

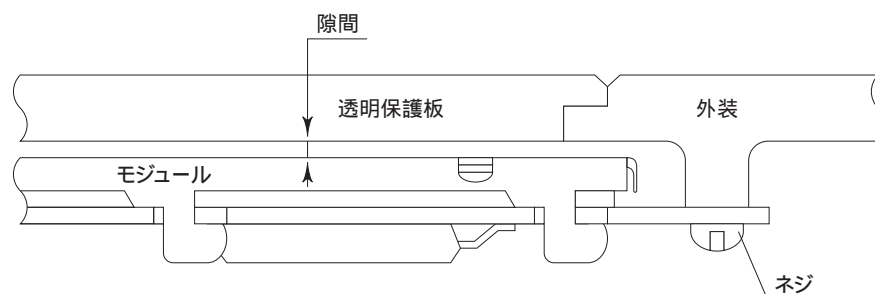
### 取り扱いに際して

- CMOS LSI を使用しているので、静電気には充分注意して下さい。
- 液晶パネルは板ガラスでできているので、機械的衝撃を与えたり、表面を強く押さえたりしないで下さい。
- モジュールからパネルや枠などを取り外さないで下さい。
- 表示面の偏光板は大変傷つきやすいので、取り扱いには充分注意して下さい。

### 実装・設計に際して

- 指定の取り付け部 / 穴を用いて実装して下さい。
- モジュールを外圧から保護するために、透明保護板(アクリル、ガラス等)をモジュールの上にかぶせて下さい。その際は表示面と透明保護板の間に隙間を設けて下さい。

例



- 透明電極が断線することがありますので、結露するような環境下でモジュールを作動させないでください。

### 保存に際して

- 25 ± 10 、 65%RH 以下の暗所に保存して下さい。
- 有機溶剤系や腐食性ガスの雰囲気中には保存しないで下さい。
- モジュールには振動・衝撃・外圧のかからない状態で保存して下さい。
- 低温で長期間保存したり、強い衝撃を与えたりすると表示面に黒または白の気泡が発生する場合がありますので注意して下さい。

### クリーニングに際して

- 空拭きは偏光板の表面を傷つけることがあるので、さけて下さい。
- 柔らかい布に石油ベンジンを浸み込ませて軽く拭いて下さい。
- ケトン類(メチルエチルケトン、アセトンなど)や芳香族類(トルエン、キシレンなど)の溶剤は、偏光板の溶解や劣化の原因となるので、使用しないで下さい。

## 索引

### [ア]

1 コモンラインタイミング信号 .....	5, 9, 11
1 フレームタイミング信号 .....	5, 9, 11
インターフェイス .....	14
液晶駆動電圧 .....	10
液晶駆動電圧調整用端子 .....	5
液晶駆動波形交流化信号 .....	6, 9, 11
M'発生回路 .....	8, 11
LCD コントローラ .....	14
応答時間(立上り) .....	4
応答時間(立下り) .....	4
OKI MSM6255GSK .....	14, 15
オペアンプ .....	10, 11

### [カ]

輝度 .....	18, 19, 20
逆電流 .....	18
許容損失 .....	18
駆動波形 .....	6, 7
クリーニング .....	21
コモン駆動波形 .....	9
コモンドライバ .....	8, 9, 13
コントラスト .....	3, 4
コントラストの定義 .....	4

### [サ]

視角の定義 .....	4
視角範囲 .....	3
実効電圧 .....	6
消費電流 .....	2
寿命 .....	4, 19
順電圧 .....	18, 19
順電流 .....	18, 19
順電流軽減特性 .....	18, 19
制限抵抗 .....	19
SEIKO EPSON SED1335F .....	14, 16

セグメント駆動波形 .....	9
セグメントドライバ .....	8, 9, 13
選択波形 .....	6, 7
測定方向の定義 .....	4

[タ]

タイミング .....	12, 13
抵抗分割 .....	11
電源電圧 .....	15, 16, 17, 18, 20
動作温度 .....	2, 18

[ナ]

入出力端子機能 .....	5
入力電圧 .....	2, 19

[ハ]

バイアス値 .....	6
バイアス電圧発生回路 .....	8, 11
非選択波形 .....	6, 7
HITACHI HD64646FS .....	14, 17
表示オン / オフコントロール .....	5
表示データシフトクロック .....	2, 5
表示データ入力 .....	5
V <sub>opr</sub> コントロール回路 .....	8, 10
フリッカ .....	6
フレームグランド .....	5
フレーム周波数 .....	2, 4, 6
ブロック図 .....	8
保存 .....	21
保存温度 .....	2, 18
保存湿度 .....	2

## 株式会社ゼネラルリサーチオブエレクトロニクス

東京都港区三田3-12-17 芝第3アメレックスビル 〒108-0073

電話番号：03-5439-3611（代表） ファクシミリ：03-5439-3644

web: <http://www.gre.co.jp> e-mail: [lcm-sales@gre.co.jp](mailto:lcm-sales@gre.co.jp)