

# LC450029PKB

## 1/4, 1/3 デューティ汎用 LCD ドライバ



ON Semiconductor®

www.onsemi.jp

LC450029PKB はコントローラによる制御で、電子同調の周波数表示などに使える 1/4, 1/3 デューティ汎用 LCD 表示ドライバで、最大 208 セグメントまでの LCD を直接駆動することができる。発振回路を内蔵しているため、発振用外付け抵抗、外付け容量を削減することができる。チップ形状は、COG(Chip-On-Glass)実装に適したスリムチップである。また、動作温度範囲は-40°C~+105°C である。

### 用途

- ・カー、ホーム汎用表示

### 特長

- ・1/4 デューティおよび、1/3 デューティの切換えをシリアルデータにてコントロール可能
  - 1/4 デューティ時：最大 208 セグメント表示可能
  - 1/3 デューティ時：最大 159 セグメント表示可能
- ・1/3 バイアス専用
- ・シリアルデータの入力は、CCB\*フォーマットにてコントローラと通信(5V 対応)
- ・低消費電力機能としてパワーセーブモードをサポートし、シリアルデータにてコントロール可能
- ・コモン、セグメント出力波形のフレーム周波数切換えをシリアルデータにてコントロール可能
- ・内部発振動作モード、外部クロック動作モードの切換えをシリアルデータにてコントロール可能
- ・表示データは、デコーダを介さずに表示されるため汎用性が高い
- ・全 LCD セグメントを強制消灯可能なINH端子付
- ・発振回路内蔵 (発振用抵抗および、容量内蔵)
- ・ボルテージ・フォロア アンプ出力形式の LCD バイアス電圧発生回路内蔵により、LCD バイアス電圧の安定性が高い
- ・COG (Chip-On-Glass)実装用金バンプチップ品
- ・電源電圧(V<sub>DD</sub>, V<sub>DDI</sub>) : +4.5 V~+6.0 V
- ・広い動作温度範囲 : -40°C~+105°C

\* Computer Control Bus (CCB) は、ON Semiconductor のオリジナル・バス・フォーマットであり、バスのアドレスは全て ON Semiconductor が管理しています。

### ORDERING INFORMATION

See detailed ordering and shipping information on page 25 of this data sheet.

# LC450029PKB

絶対最大定格 / Ta = 25°C, V<sub>SS</sub> = 0 V

項目	記号	条件	定格値	unit
最大電源電圧	V <sub>DD</sub> max, V <sub>DDI</sub> max	V <sub>DD</sub> =V <sub>DDI</sub>	-0.3~+6.5	V
入力電圧	V <sub>IN1</sub>	CE, CL, DI, $\overline{\text{INH}}$	-0.3~+6.5	V
	V <sub>IN2</sub>	OSCI	-0.3~V <sub>DDI</sub> +0.3	
出力電圧	V <sub>OUT</sub>	S1~S53, COM1~COM4	-0.3~V <sub>DD</sub> +0.3	V
出力電流	I <sub>OUT1</sub>	S1~S53	300	μA
	I <sub>OUT2</sub>	COM1~COM4	3	mA
動作周囲温度	Topr		-40~+105	°C
保存周囲温度	Tstg		-55~+125	°C

(注)電源端子(V<sub>DD</sub>, V<sub>DDI</sub>)は、全PADを共通の単一電源に接続すること。(応用回路例を参照)

最大定格を超えるストレスは、デバイスにダメージを与える危険性があります。これらの定格値を超えた場合は、デバイスの機能性を損ない、ダメージが生じ、信頼性に影響を及ぼす危険性があります。

許容動作範囲 / Ta = -40°C~+105°C, V<sub>SS</sub> = 0 V

項目	記号	条件	min	typ	max	unit
電源電圧	V <sub>DD</sub> , V <sub>DDI</sub>	V <sub>DD</sub> =V <sub>DDI</sub>	4.5		6.0	V
入力「H」レベル電圧	V <sub>IH1</sub>	CE, CL, DI, $\overline{\text{INH}}$	0.8V <sub>DDI</sub>		6.0	V
	V <sub>IH2</sub>	OSCI 外部クロック動作モード	0.8V <sub>DDI</sub>		V <sub>DDI</sub>	
入力「L」レベル電圧	V <sub>IL1</sub>	CE, CL, DI, $\overline{\text{INH}}$	0		0.2V <sub>DDI</sub>	V
	V <sub>IL2</sub>	OSCI 外部クロック動作モード	0		0.2V <sub>DDI</sub>	
外部クロック動作周波数	f <sub>CK</sub>	OSCI 外部クロック動作モード [図 4]	10	300	600	kHz
外部クロックデューティ	D <sub>CK</sub>	OSCI 外部クロック動作モード [図 4]	30	50	70	%
データセットアップ時間	t <sub>ds</sub>	CL, DI [図 2], [図 3]	160			ns
データホールド時間	t <sub>dh</sub>	CL, DI [図 2], [図 3]	160			ns
CE ウェイト時間	t <sub>cp</sub>	CE, CL [図 2], [図 3]	160			ns
CE セットアップ時間	t <sub>cs</sub>	CE, CL [図 2], [図 3]	160			ns
CE ホールド時間	t <sub>ch</sub>	CE, CL [図 2], [図 3]	160			ns
「H」レベルクロックパルス幅	t <sub>φH</sub>	CL [図 2], [図 3]	160			ns
「L」レベルクロックパルス幅	t <sub>φL</sub>	CL [図 2], [図 3]	160			ns
立ち上がり時間	t <sub>r</sub>	CE, CL, DI [図 2], [図 3]		160		ns
立ち下がり時間	t <sub>f</sub>	CE, CL, DI [図 2], [図 3]		160		ns
$\overline{\text{INH}}$ 切換え時間	t <sub>c</sub>	$\overline{\text{INH}}$ , CE [図 5], [図 6]	10			μs

(注)電源端子(V<sub>DD</sub>, V<sub>DDI</sub>)は、全PADを共通の単一電源に接続すること。(応用回路例を参照)

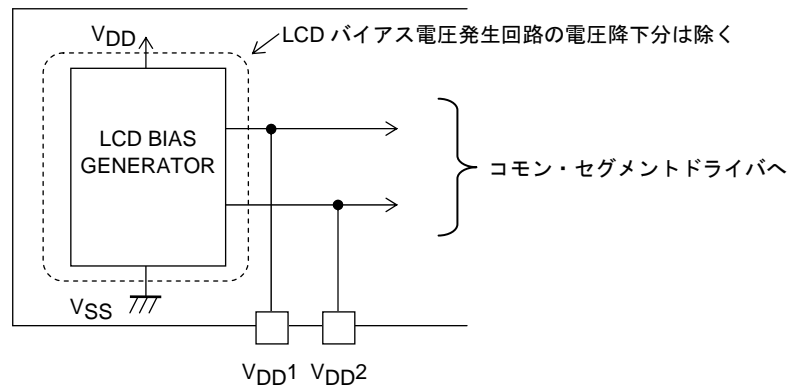
推奨動作範囲を超えるストレスでは推奨動作機能を得られません。推奨動作範囲を超えるストレスの印加は、デバイスの信頼性に影響を与える危険性があります。

# LC450029PKB

## 電気的特性 / 許容動作範囲において

項目	記号	端子	条件	min	typ	max	unit
ヒステリシス幅	V <sub>H1</sub>	CE, CL, DI, $\overline{\text{INH}}$			0.1V <sub>DDI</sub>		V
	V <sub>H2</sub>	OSCI	外部クロック動作モード		0.1V <sub>DDI</sub>		
入力「H」レベル電流	I <sub>IH1</sub>	CE, CL, DI, $\overline{\text{INH}}$	V <sub>I</sub> = 6.0 V			5.0	$\mu\text{A}$
	I <sub>IH2</sub>	OSCI	V <sub>I</sub> = V <sub>DDI</sub> , 外部クロック動作モード			5.0	
入力「L」レベル電流	I <sub>IL1</sub>	CE, CL, DI, $\overline{\text{INH}}$	V <sub>I</sub> = 0 V	-5.0			$\mu\text{A}$
	I <sub>IL2</sub>	OSCI	V <sub>I</sub> = 0 V 外部クロック動作モード	-5.0			
出力「H」レベル電圧	V <sub>OH1</sub>	S1~S53	I <sub>O</sub> = -20 $\mu\text{A}$	V <sub>DD</sub> -0.9			V
	V <sub>OH2</sub>	COM1~COM4	I <sub>O</sub> = -100 $\mu\text{A}$	V <sub>DD</sub> -0.9			
出力「L」レベル電圧	V <sub>OL1</sub>	S1~S53	I <sub>O</sub> = 20 $\mu\text{A}$			0.9	V
	V <sub>OL2</sub>	COM1~COM4	I <sub>O</sub> = 100 $\mu\text{A}$			0.9	
出力中間レベル電圧 *1	V <sub>MID1</sub>	S1~S53	I <sub>O</sub> = $\pm 20$ $\mu\text{A}$	2/3V <sub>DD</sub> -0.9		2/3V <sub>DD</sub> +0.9	V
	V <sub>MID2</sub>	S1~S53	I <sub>O</sub> = $\pm 20$ $\mu\text{A}$	1/3V <sub>DD</sub> -0.9		1/3V <sub>DD</sub> +0.9	
	V <sub>MID3</sub>	COM1~COM4	I <sub>O</sub> = $\pm 100$ $\mu\text{A}$	2/3V <sub>DD</sub> -0.9		2/3V <sub>DD</sub> +0.9	
	V <sub>MID4</sub>	COM1~COM4	I <sub>O</sub> = $\pm 100$ $\mu\text{A}$	1/3V <sub>DD</sub> -0.9		1/3V <sub>DD</sub> +0.9	
発振周波数	f <sub>osc</sub>	内部発振回路	内部発振動作モード	210	300	390	kHz
電源電流 (V <sub>DD</sub> と V <sub>DDI</sub> の 合計値)	I <sub>DD1</sub>	V <sub>DD</sub> , V <sub>DDI</sub>	<パワーセーブモード> V <sub>DD</sub> = V <sub>DDI</sub> = 6.0 V		40	100	$\mu\text{A}$
	I <sub>DD2</sub>	V <sub>DD</sub> , V <sub>DDI</sub>	<内部発振動作モード> V <sub>DD</sub> = V <sub>DDI</sub> = 6.0 V ドライバ出力オープン		200	400	
	I <sub>DD3</sub>	V <sub>DD</sub> , V <sub>DDI</sub>	<外部クロック動作モード> V <sub>DD</sub> = V <sub>DDI</sub> = 6.0 V f <sub>CK</sub> = 300 kHz ドライバ出力オープン		170	340	

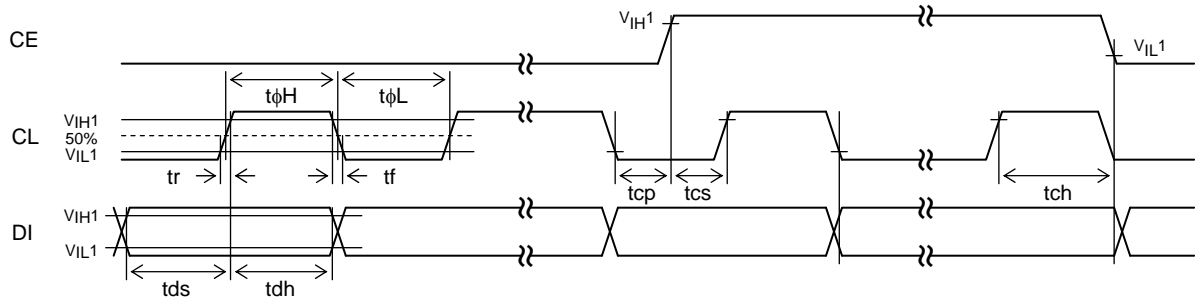
\*1 V<sub>DD1</sub>, V<sub>DD2</sub> を生成する LCD バイアス電圧発生回路 (LCD BIAS GENERATOR) の電圧降下分は除く。  
([図 1] を参照)



製品パラメータは、特別な記述が無い限り、記載されたテスト条件に対する電気的特性で示しています。異なる条件下で製品動作を行った時には、電気的特性で示している特性を得られない場合があります。

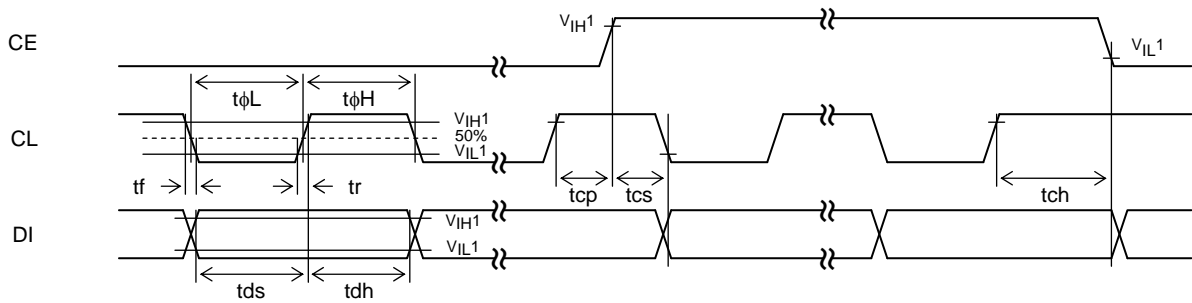
# LC450029PKB

(1) CL が「L」レベルで停止している場合



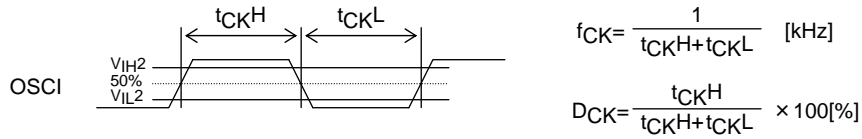
[図2]

(2) CL が「H」レベルで停止している場合



[図3]

(3) 外部クロック動作モード時のOSCI端子のクロックタイミング



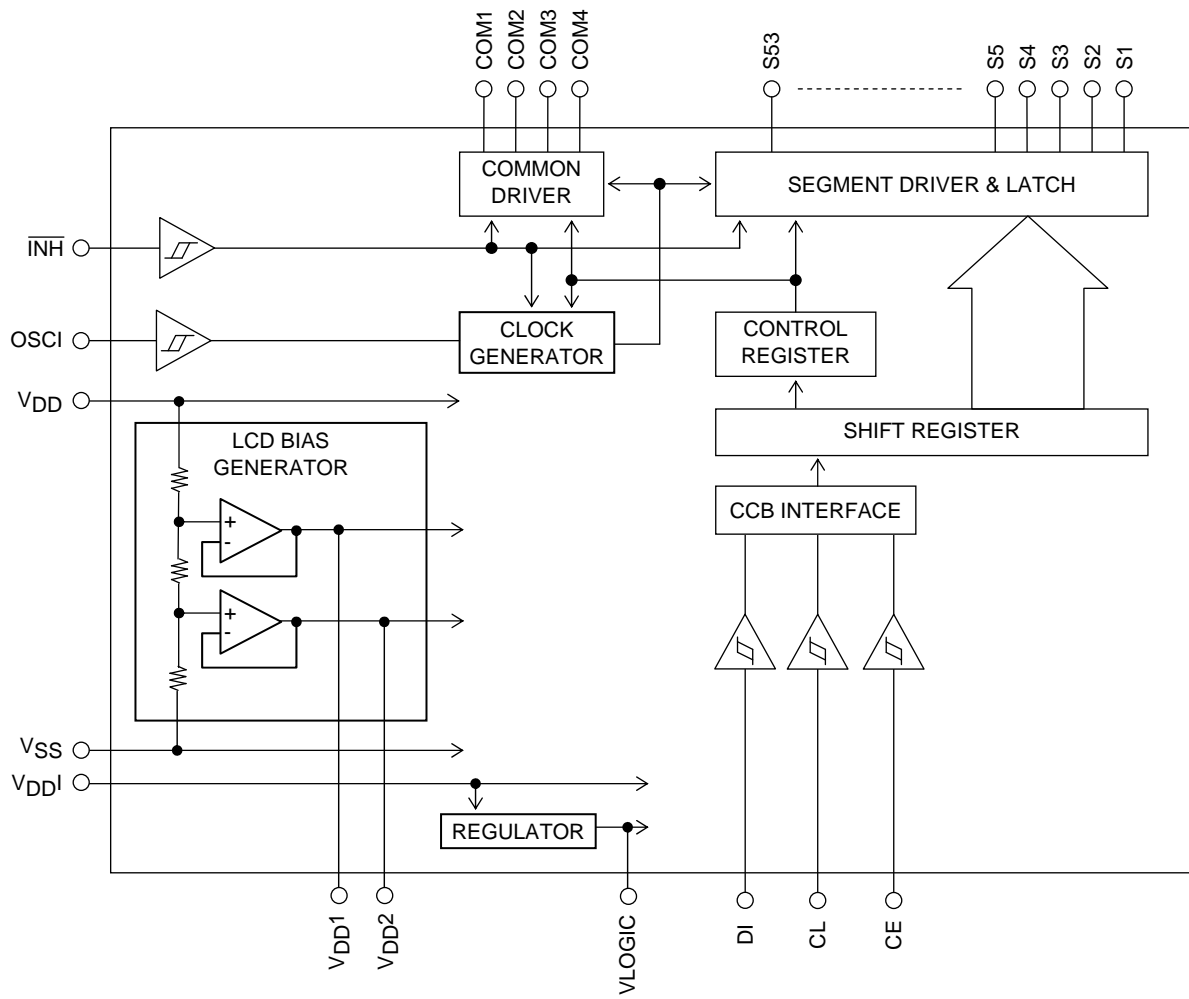
$$f_{CK} = \frac{1}{t_{CKH} + t_{CKL}} \quad [\text{kHz}]$$

$$D_{CK} = \frac{t_{CKH}}{t_{CKH} + t_{CKL}} \times 100[\%]$$

[図4]

# LC450029PKB

## ブロック図



# LC450029PKB

## 端子説明

端子名	端子番号	説明	アクティブ	I/O	未使用時の処理
COM1~COM4	2~5	コモンドライバ出力端子で、フレーム周波数は fo[Hz] である。1/3 デューティ時に、COM4 端子は V <sub>SS</sub> レベル出力となる。	—	0	OPEN
S1~S53	6~58	シリアルデータ入力により転送された表示データを表示するセグメントドライバ出力端子である。1/4 デューティ時に、S51 端子は V <sub>SS</sub> レベル出力となる。コントロールデータ DN=0 時に、S52 端子と S53 端子は V <sub>SS</sub> レベル出力となる。外部クロック動作モード時に、S53 端子は V <sub>SS</sub> レベル出力となる。	—	0	OPEN
$\overline{\text{INH}}$	61	表示消灯入力端子 $\cdot \overline{\text{INH}} = \text{「L」} (V_{\text{SS}}) \dots$ 強制消灯 (V <sub>SS</sub> レベル出力) S1~S53 = 「L」 (V <sub>SS</sub> ) COM1~COM4 = 「L」 (V <sub>SS</sub> ) 内部発振動作停止 外部クロック受信停止 シリアルデータ転送可能 $\cdot \overline{\text{INH}} = \text{「H」} (V_{\text{DDI}}) \dots$ 点灯 内部発振動作可能 (内部発振動作モード時) 外部クロック受信可能 (外部クロック動作モード時) ただし、点灯中にコントロールデータ BU = 「1」を設定すると強制消灯 (V <sub>SS</sub> レベル出力) となる。 また、点灯中にコントロールデータ SC = 「1」を設定すると全セグメント消灯 (消灯波形出力) となる。	L	I	GND (V <sub>SS</sub> )
CE DI CL	62 63 64	シリアルデータ転送用入力端子で、コントローラと接続する。 CE : チップイネーブル DI : 転送データ CL : 同期クロック	H — ↑	I I I	GND (V <sub>SS</sub> )
VLOGIC	65	ロジック部電源出力モニタ端子である。	—	0	OPEN
V <sub>DDI</sub>	66~71	電源供給端子で、4.5V~6.0V を供給すること。	—	—	—
OSCI	72	コントロールデータにより外部クロック動作モードを選択すると、外部クロック入力端子として使用することができる。内部発振動作モード時は、GND へ接続すること。	—	I	GND (V <sub>SS</sub> )
V <sub>SS</sub>	73~90	電源供給端子で、GND を接続すること。	—	—	—
V <sub>DD2</sub>	91	LCD 駆動バイアス (1/3 V <sub>DD</sub> ) 出力モニタ端子である。	—	0	OPEN
V <sub>DD1</sub>	92	LCD 駆動バイアス (2/3 V <sub>DD</sub> ) 出力モニタ端子である。	—	0	OPEN
V <sub>DD</sub>	93~105	電源供給端子で、4.5V~6.0V を供給すること。	—	—	—
DUMMY	1, 59, 60, 106	ダミー端子のため、使用禁止とする。	—	OPEN	OPEN

### (注)

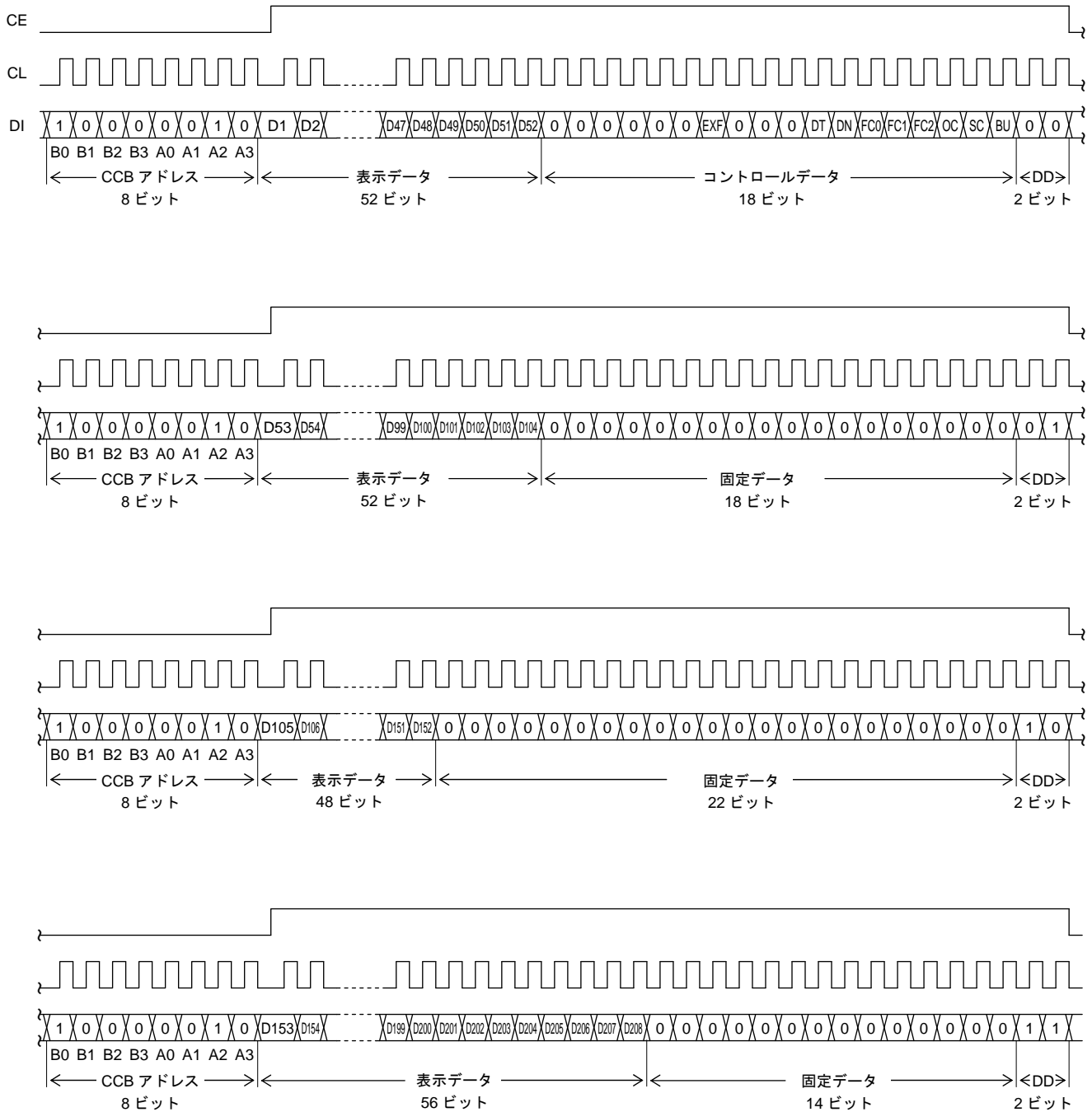
- 電源端子 (V<sub>DD</sub>, V<sub>DDI</sub>) は、全 PAD を共通の単一電源に接続すること。(応用回路例を参照)
- GND 端子 (V<sub>SS</sub>) は、全 PAD を GND に接続すること。
- ロジック入力端子 (INH, CE, DI, CL, OSCI) が未使用のときは、必ず GND (V<sub>SS</sub>) に接続すること。
- モニタ端子 (VLOGIC, V<sub>DD1</sub>, V<sub>DD2</sub>) は、外部回路で使用しないこと。
- ダミー端子 (DUMMY) 同士は接続しないこと。また、外部回路で使用しないこと。

# LC450029PKB

## シリアルデータ転送形式

(1) 1/4 デューティ時

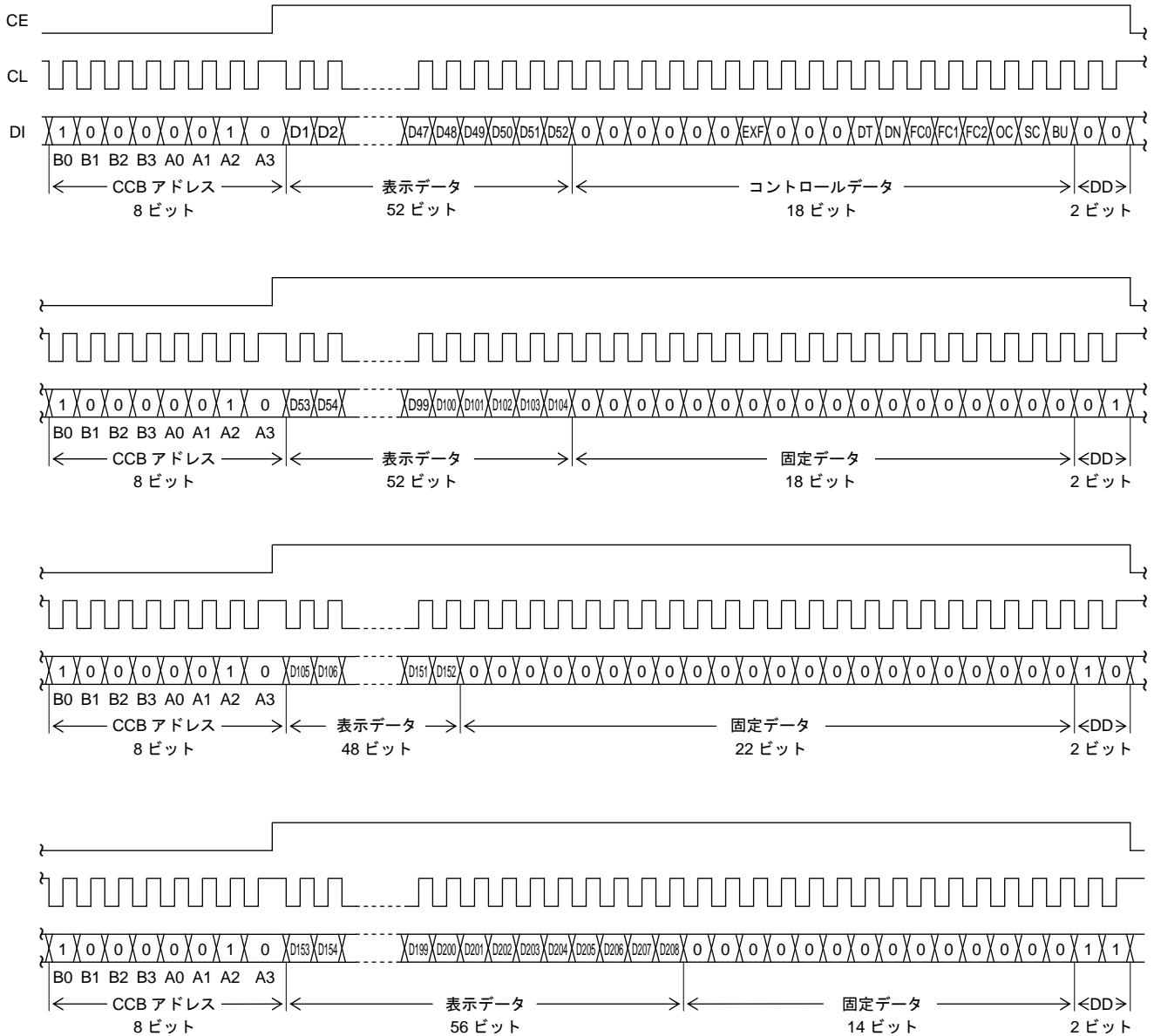
① CL が「L」レベルで停止している場合



注) DD …… ディレクションデータ

# LC450029PKB

②CLが「H」レベルで停止している場合



注) DD …… ディレクションデータ

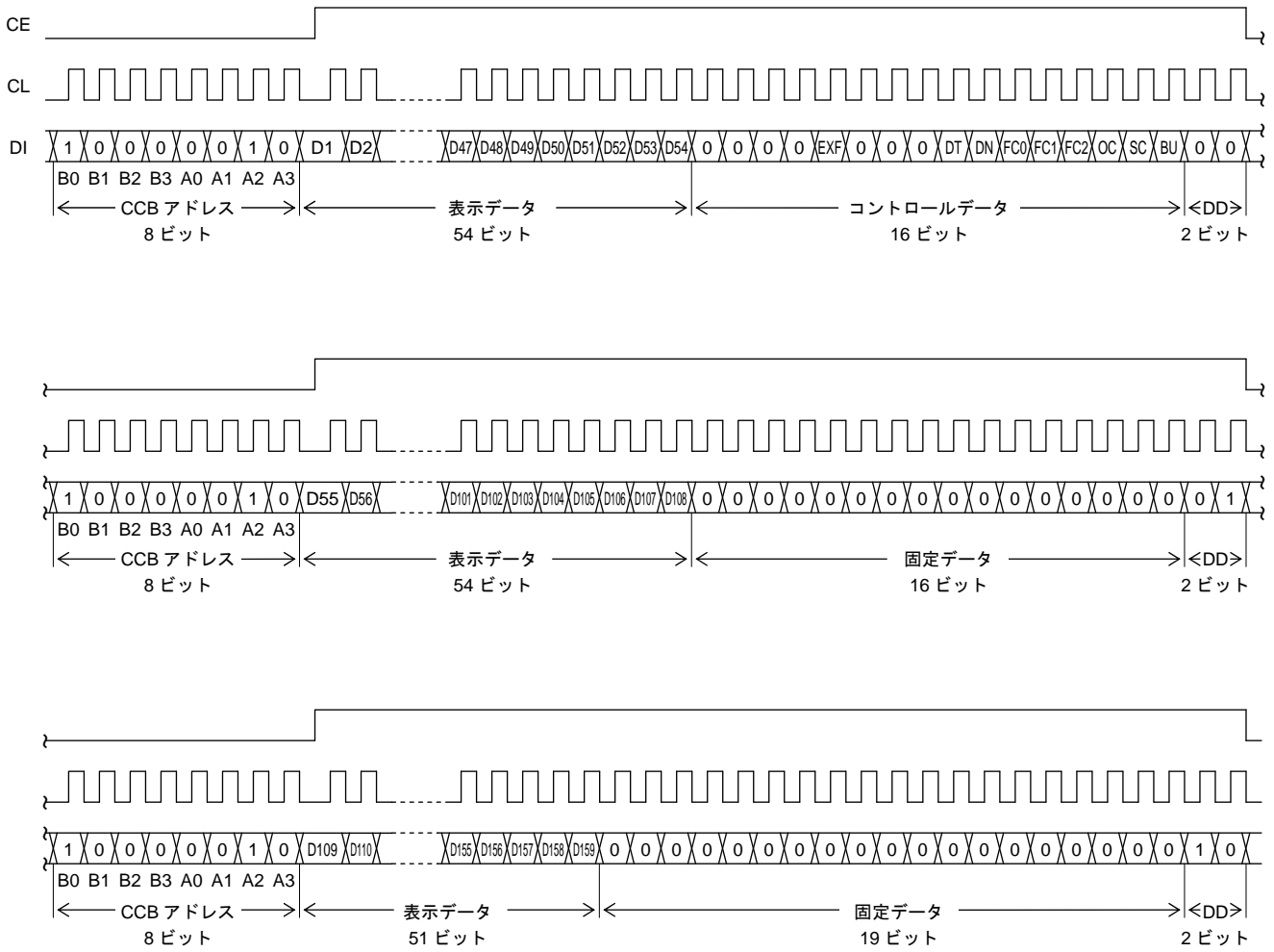
- CCB アドレス … 「41H」
- D1~D208 …… 表示データ
- EXF …… 外部クロック動作時の分周比切換えコントロールデータ
- DT …… 1/4 デューティ駆動、1/3 デューティ駆動の切換えコントロールデータ
- DN …… 最大表示セグメント数の切換えコントロールデータ
- FC0~FC2 …… コモン、セグメント出力波形のフレーム周波数切換えコントロールデータ
- OC …… 内部発振動作モード、外部クロック動作モード切換えコントロールデータ
- SC …… 点灯、全セグメント消灯(消灯波形出力)の切換えコントロールデータ
- BU …… 通常モード、パワーセーブモードの切換えコントロールデータ



# LC450029PKB

(2) 1/3 デューティ時

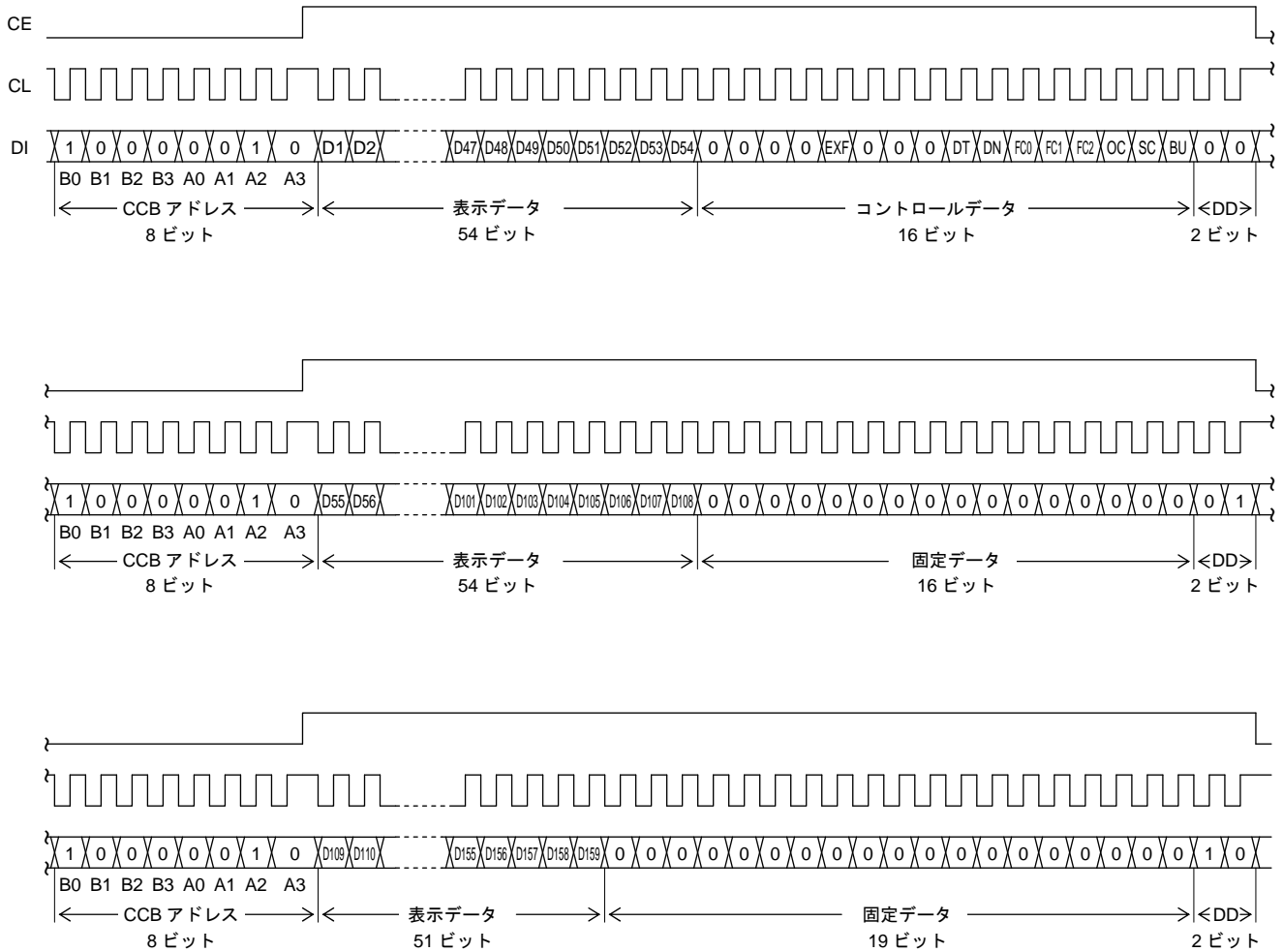
① CL が「L」レベルで停止している場合



注) DD ..... ディレクションデータ

# LC450029PKB

②CLが「H」レベルで停止している場合



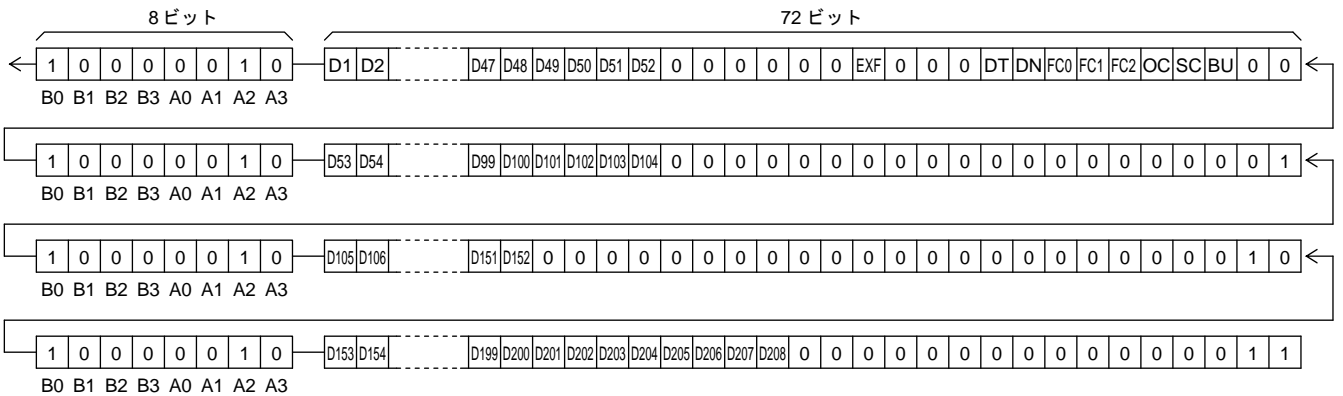
注) DD …… ディレクションデータ

- CCB アドレス … 「41H」
- D1～D159 …… 表示データ
- EXF …… 外部クロック動作時の分周比切換えコントロールデータ
- DT …… 1/4 デューティ駆動、1/3 デューティ駆動の切換えコントロールデータ
- DN …… 最大表示セグメント数の切換えコントロールデータ
- FC0～FC2 …… コモン、セグメント出力波形のフレーム周波数切換えコントロールデータ
- OC …… 内部発振動作モード、外部クロック動作モード切換えコントロールデータ
- SC …… 点灯、全セグメント消灯(消灯波形出力)の切換えコントロールデータ
- BU …… 通常モード、パワーセーブモードの切換えコントロールデータ

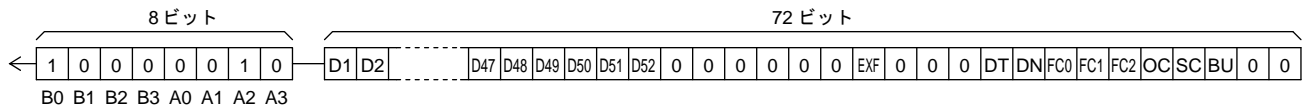
シリアルデータ転送例

(1) 1/4 デューティ時

- ・ 153 セグメント以上で使用する場合  
シリアルデータは全 320 ビット (CCB アドレス含む) を転送すること。

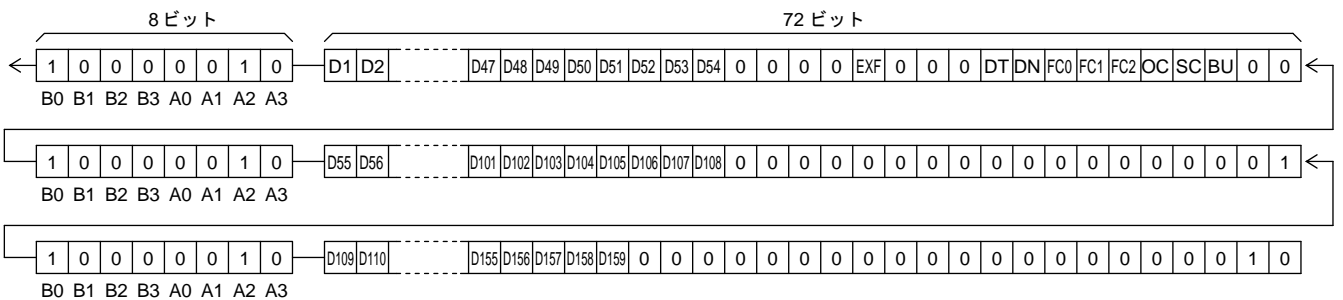


- ・ 153 セグメント未満で使用する場合  
シリアルデータは使用するセグメント数に応じて、80 ビット、160 ビット、240 ビットを転送すること。ただし、下図、DD=00 時のシリアルデータ (CCB アドレス、表示データ D1~D52、コントロールデータ) は必ず転送すること。

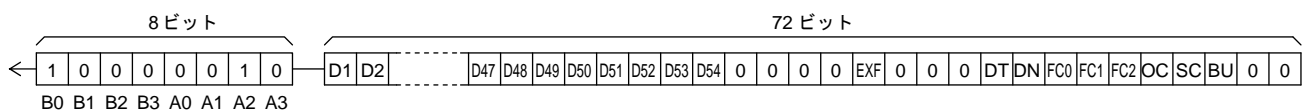


(2) 1/3 デューティ時

- ・ 109 セグメント以上で使用する場合  
シリアルデータは全 240 ビット (CCB アドレス含む) を転送すること。



- ・ 109 セグメント未満で使用する場合  
シリアルデータは使用するセグメント数に応じて、80 ビット、160 ビットを転送すること。  
ただし、下図、DD=00 時のシリアルデータ (CCB アドレス、表示データ D1~D54、コントロールデータ) は必ず転送すること。



コントロールデータの説明

(1) EXF …… 外部クロック動作時の分周比の切換えコントロールデータ

このコントロールデータにより、OSCI 端子から入力された外部クロックの分周比の切換えを行う。ただし、この機能は、外部クロック動作モード(OC=「1」)が設定された場合に有効である。この EXF と後述の FC0~FC2、OC の設定により、フレーム周波数  $f_0$  を調整することができる。

EXF	外部クロック動作時の分周比
0	$f_{CK}/8$
1	$f_{CK}$

(2) DT …… デューティ駆動方式の切換えコントロールデータ

このコントロールデータにより、LCD の 1/4 デューティ駆動、1/3 デューティ駆動の切換えを行う。

DT	駆動方式	S51 端子の状態
0	1/4 デューティ駆動方式	V <sub>SS</sub> レベル出力
1	1/3 デューティ駆動方式	S51 セグメント出力

(3) DN …… 最大表示セグメント数の切換えコントロールデータ

このコントロールデータにより、LCD の最大表示セグメント数の切換えを行う。

DN	最大表示セグメント数		端子の状態	
	1/4 デューティ時	1/3 デューティ時	S52	S53
0	最大 200 セグメント	最大 153 セグメント	V <sub>SS</sub> レベル出力	V <sub>SS</sub> レベル出力
1	最大 208 セグメント	最大 159 セグメント	S52 セグメント出力	S53 セグメント出力

(注)外部クロック動作モード時には、S53 端子は V<sub>SS</sub> レベル出力。

(4) FC0~FC2 …… コモン、セグメント出力波形のフレーム周波数切換えコントロールデータ

このコントロールデータにより、コモン、セグメント出力波形のフレーム周波数の切換えを行う。

コントロールデータ			フレーム周波数 $f_0$ [Hz]		
FC0	FC1	FC2	内部発振動作モード (コントロールデータ OC=「0」, $f_{osc}=300$ [kHz] typ)	外部クロック動作モード (コントロールデータ OC=「1」, EXF=「0」) $f_{CK}=300$ [kHz] の場合	外部クロック動作モード (コントロールデータ OC=「1」, EXF=「1」) $f_{CK}=38$ [kHz] の場合
0	0	0	$f_{osc}/6144=48.8$ [Hz] typ	$f_{CK}/6144=48.8$ [Hz]	$f_{CK}/768=49.5$ [Hz]
0	0	1	$f_{osc}/4608=65.1$ [Hz] typ	$f_{CK}/4608=65.1$ [Hz]	$f_{CK}/576=66.0$ [Hz]
0	1	0	$f_{osc}/3072=97.7$ [Hz] typ	$f_{CK}/3072=97.7$ [Hz]	$f_{CK}/384=99.0$ [Hz]
0	1	1	$f_{osc}/2304=130.2$ [Hz] typ	$f_{CK}/2304=130.2$ [Hz]	$f_{CK}/288=131.9$ [Hz]
1	0	0	$f_{osc}/1536=195.3$ [Hz] typ	$f_{CK}/1536=195.3$ [Hz]	$f_{CK}/192=197.9$ [Hz]
1	0	1	$f_{osc}/1152=260.4$ [Hz] typ	$f_{CK}/1152=260.4$ [Hz]	$f_{CK}/144=263.9$ [Hz]
1	1	0	$f_{osc}/768=390.6$ [Hz] typ	$f_{CK}/768=390.6$ [Hz]	$f_{CK}/96=395.8$ [Hz]
1	1	1	$f_{osc}/3072=97.7$ [Hz] typ	$f_{CK}/3072=97.7$ [Hz]	$f_{CK}/384=99.0$ [Hz]

(5) OC …… 基本クロック動作モード切換えコントロールデータ

このコントロールデータにより、内部発振動作モード、外部クロック動作モードの切換えを行う。

OC	基本クロック動作モード	S53 端子の状態
0	内部発振動作モード	S53 セグメント出力
1	外部クロック動作モード	V <sub>SS</sub> レベル出力

(6) SC …… 表示状態のコントロールデータ

このコントロールデータにより、点灯、全セグメント消灯(消灯波形出力)の切換えを行う。

SC	表示状態
0	点灯
1	全セグメント消灯(消灯波形出力)

(7) BU …… パワーセーブモードのコントロールデータ

このコントロールデータにより、通常モード、パワーセーブモードの切換えを行う。

BU	動作モード
0	通常モード
1	<p>パワーセーブモード</p> <p>全コモン出力端子および、全セグメント出力端子が V<sub>SS</sub> レベル(強制消灯)になる。 また、内部発振動作モード(OC=「0」)時、内部発振回路の発振が停止し、外部クロック動作モード(OC=「1」)時、外部クロックの受信を停止する。</p>

# LC450029PKB

## 表示データと出力端子との対応(1/4 デューティ時)

出力端子	COM1	COM2	COM3	COM4
S1	D1	D2	D3	D4
S2	D5	D6	D7	D8
S3	D9	D10	D11	D12
S4	D13	D14	D15	D16
S5	D17	D18	D19	D20
S6	D21	D22	D23	D24
S7	D25	D26	D27	D28
S8	D29	D30	D31	D32
S9	D33	D34	D35	D36
S10	D37	D38	D39	D40
S11	D41	D42	D43	D44
S12	D45	D46	D47	D48
S13	D49	D50	D51	D52
S14	D53	D54	D55	D56
S15	D57	D58	D59	D60
S16	D61	D62	D63	D64
S17	D65	D66	D67	D68
S18	D69	D70	D71	D72
S19	D73	D74	D75	D76
S20	D77	D78	D79	D80
S21	D81	D82	D83	D84
S22	D85	D86	D87	D88
S23	D89	D90	D91	D92
S24	D93	D94	D95	D96
S25	D97	D98	D99	D100
S26	D101	D102	D103	D104
S27	D105	D106	D107	D108

出力端子	COM1	COM2	COM3	COM4
S28	D109	D110	D111	D112
S29	D113	D114	D115	D116
S30	D117	D118	D119	D120
S31	D121	D122	D123	D124
S32	D125	D126	D127	D128
S33	D129	D130	D131	D132
S34	D133	D134	D135	D136
S35	D137	D138	D139	D140
S36	D141	D142	D143	D144
S37	D145	D146	D147	D148
S38	D149	D150	D151	D152
S39	D153	D154	D155	D156
S40	D157	D158	D159	D160
S41	D161	D162	D163	D164
S42	D165	D166	D167	D168
S43	D169	D170	D171	D172
S44	D173	D174	D175	D176
S45	D177	D178	D179	D180
S46	D181	D182	D183	D184
S47	D185	D186	D187	D188
S48	D189	D190	D191	D192
S49	D193	D194	D195	D196
S50	D197	D198	D199	D200
S51	—	—	—	—
S52	D201	D202	D203	D204
S53	D205	D206	D207	D208

(注)外部クロック動作モード時に、S53 端子は V<sub>SS</sub> レベルとなる。DN=「0」時に、S52 端子と S53 端子は V<sub>SS</sub> レベルとなる。1/4 デューティ時に、S51 端子は V<sub>SS</sub> レベルとなる。

たとえば、出力端子 S21 の場合、以下のようになる。

表示データ				出力端子(S21)の状態
D81	D82	D83	D84	
0	0	0	0	COM1, 2, 3, 4 に対する LCD セグメントが消灯
0	0	0	1	COM4 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	0	COM3 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	1	COM3, 4 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	0	COM2 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	1	COM2, 4 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	0	COM2, 3 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	1	COM2, 3, 4 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	0	COM1 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	1	COM1, 4 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	0	COM1, 3 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	1	COM1, 3, 4 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	0	COM1, 2 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	1	COM1, 2, 4 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	0	COM1, 2, 3 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	1	COM1, 2, 3, 4 に対する LCD セグメントが点灯

# LC450029PKB

## 表示データと出力端子との対応 (1/3 デューティ時)

出力端子	COM1	COM2	COM3
S1	D1	D2	D3
S2	D4	D5	D6
S3	D7	D8	D9
S4	D10	D11	D12
S5	D13	D14	D15
S6	D16	D17	D18
S7	D19	D20	D21
S8	D22	D23	D24
S9	D25	D26	D27
S10	D28	D29	D30
S11	D31	D32	D33
S12	D34	D35	D36
S13	D37	D38	D39
S14	D40	D41	D42
S15	D43	D44	D45
S16	D46	D47	D48
S17	D49	D50	D51
S18	D52	D53	D54
S19	D55	D56	D57
S20	D58	D59	D60
S21	D61	D62	D63
S22	D64	D65	D66
S23	D67	D68	D69
S24	D70	D71	D72
S25	D73	D74	D75
S26	D76	D77	D78
S27	D79	D80	D81

出力端子	COM1	COM2	COM3
S28	D82	D83	D84
S29	D85	D86	D87
S30	D88	D89	D90
S31	D91	D92	D93
S32	D94	D95	D96
S33	D97	D98	D99
S34	D100	D101	D102
S35	D103	D104	D105
S36	D106	D107	D108
S37	D109	D110	D111
S38	D112	D113	D114
S39	D115	D116	D117
S40	D118	D119	D120
S41	D121	D122	D123
S42	D124	D125	D126
S43	D127	D128	D129
S44	D130	D131	D132
S45	D133	D134	D135
S46	D136	D137	D138
S47	D139	D140	D141
S48	D142	D143	D144
S49	D145	D146	D147
S50	D148	D149	D150
S51	D151	D152	D153
S52	D154	D155	D156
S53	D157	D158	D159

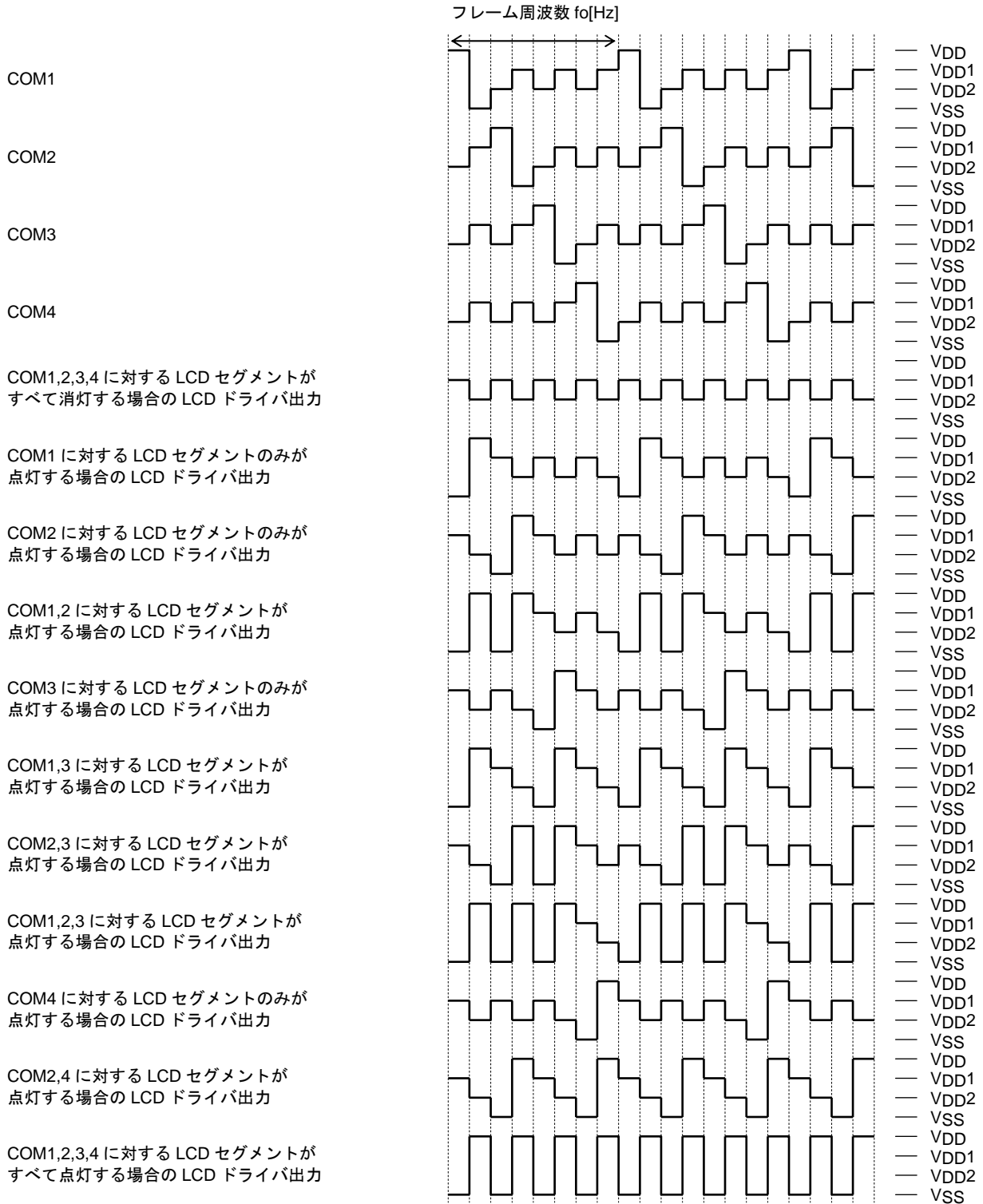
(注)外部クロック動作モード時に、S53 端子は VSS レベルとなる。DN=「0」時に、S52 端子と S53 端子は VSS レベルとなる。

たとえば、出力端子 S21 の場合、以下のようになる。

表示データ			出力端子 (S21) の状態
D61	D62	D63	
0	0	0	COM1, 2, 3 に対する LCD セグメントが消灯
0	0	1	COM3 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	COM2 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	COM2, 3 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	COM1 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	COM1, 3 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	COM1, 2 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	COM1, 2, 3 に対する LCD セグメントが点灯

# LC450029PKB

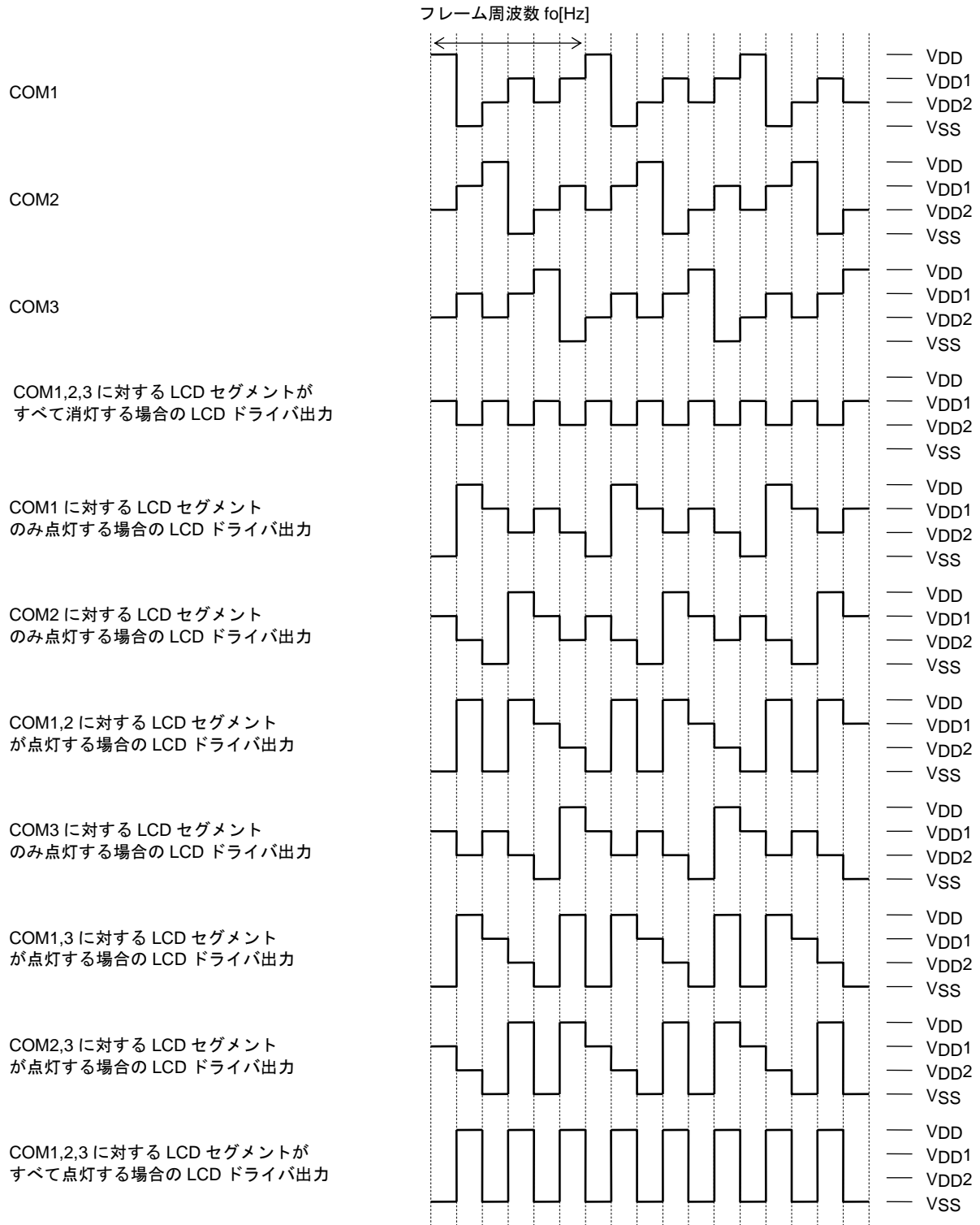
出力波形 (1/4 デューティ, 1/3 バイアス点灯方式)



(注) フレーム周波数 fo[Hz]は、コントロールデータ EXF、FC0~FC2、OC の設定により、調整可能である。(詳細は「コントロールデータの説明」を参照)

# LC450029PKB

## 出力波形 (1/3 デューティ, 1/3 バイアス点灯方式)



(注) フレーム周波数  $f_o$ [Hz] は、コントロールデータ EXF、FC0~FC2、0C の設定により、調整可能である。(詳細は「コントロールデータの説明」を参照)

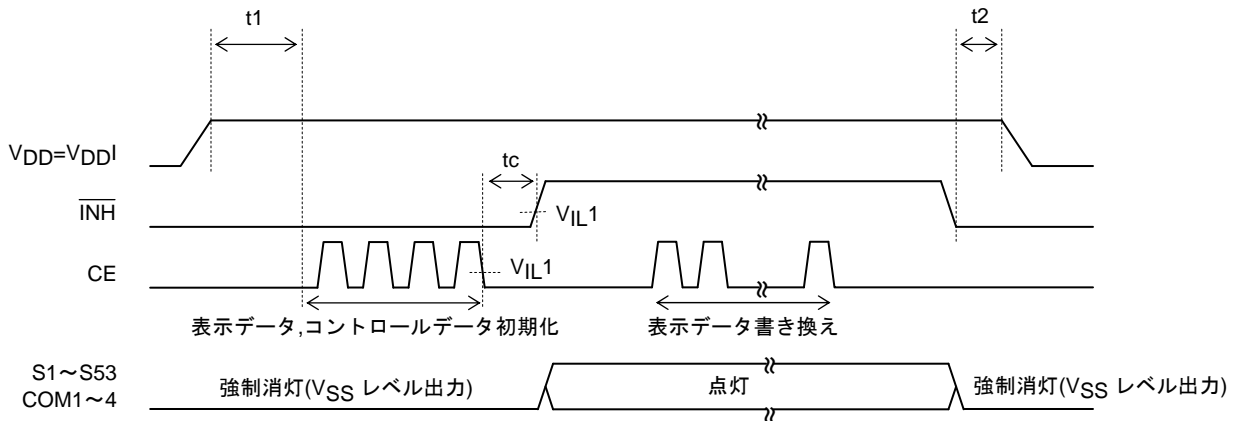


INHと表示コントロールについて

電源投入時、LSI 内部のデータ (1/4 デューティ時: 表示データ D1~D208+コントロールデータ、1/3 デューティ時: 表示データ D1~D159+コントロールデータ) は不定である。電源投入と同時に INH=「L」とすることにより、全セグメント表示を強制消灯し (S1~S53、COM1~COM4...VSS レベル)、この期間中にコントローラよりシリアルデータを転送する。転送後、INH=「H」とすることにより、無意味表示を防止できる。なお、VDD と VDDI は同一電源に接続し、立ち上げ・立ち下げタイミングは同時に行うこと。

([図 5]~[図 8]を参照)

・1/4 デューティ時



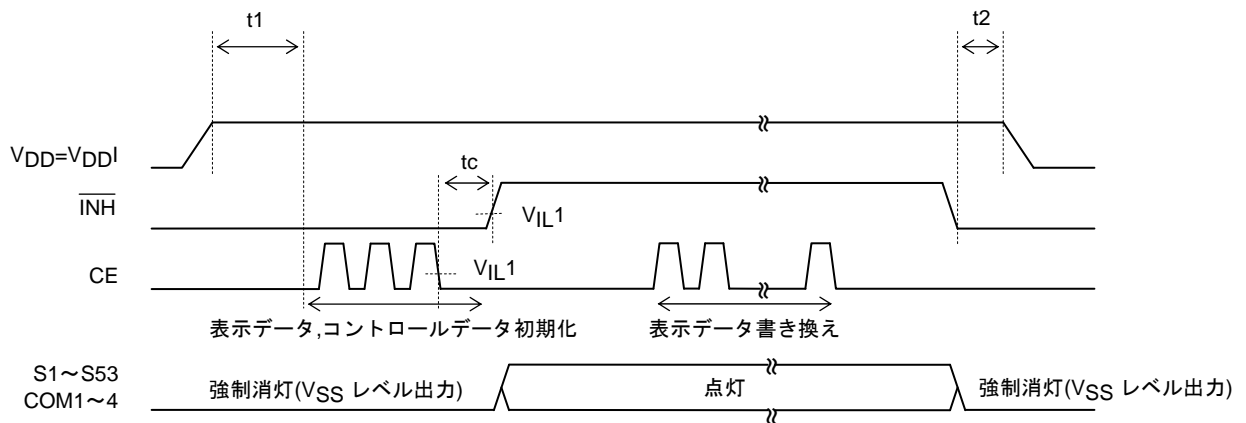
(注) 電源オン wait 時間(t1)は、1ms 以上とすること。

パネル電荷ディスチャージ時間(t2)は、パネル特性により最適値を決定すること。

INH切換え時間(tc)は、10μs 以上とすること。

[図 5]

・1/3 デューティ時



(注) 電源オン wait 時間(t1)は、1ms 以上とすること。

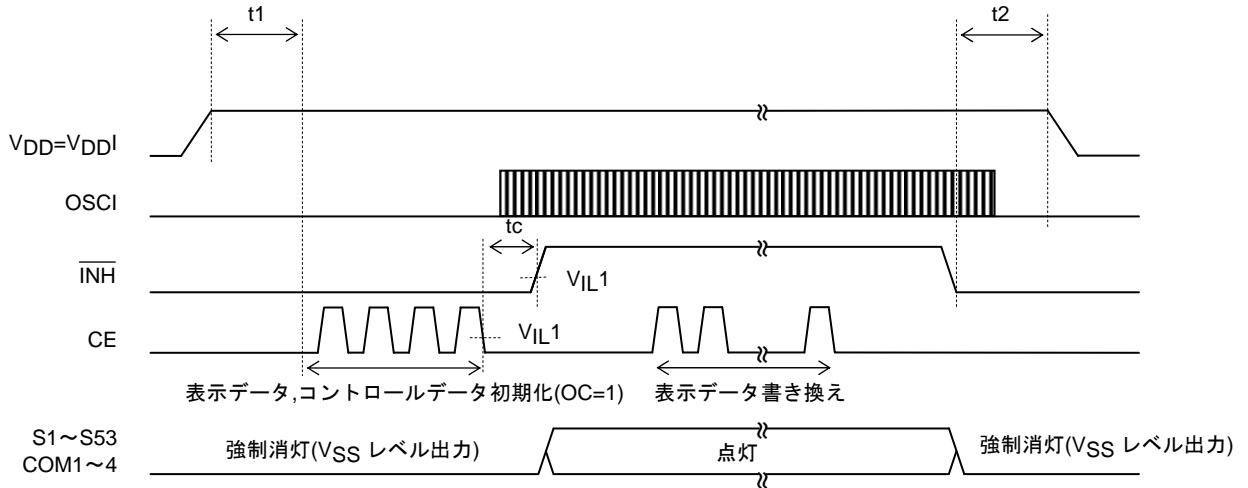
パネル電荷ディスチャージ時間(t2)は、パネル特性により最適値を決定すること。

INH切換え時間(tc)は、10μs 以上とすること。

[図 6]

# LC450029PKB

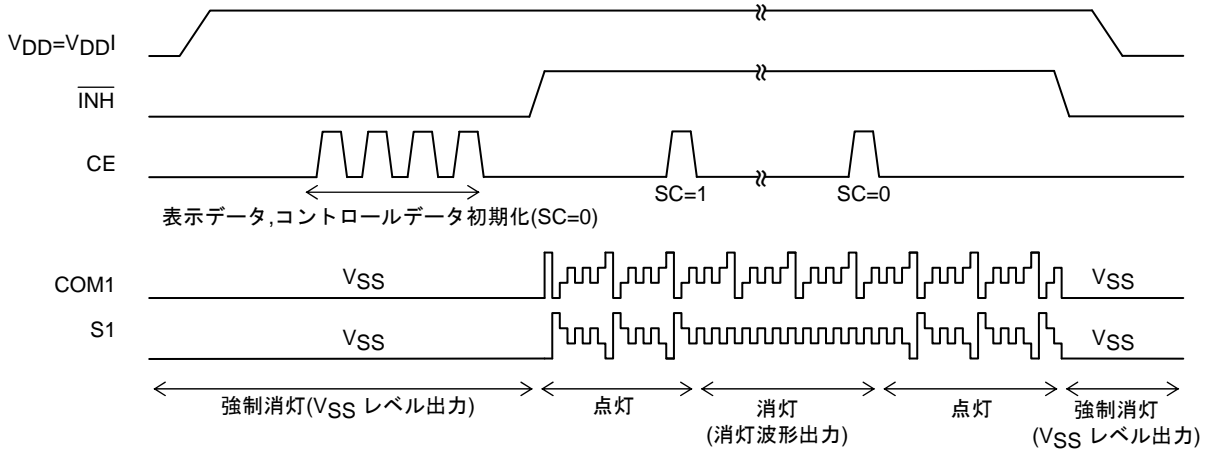
## ・外部クロック動作モード時



(注) 電源オン wait 時間( $t_1$ )は、1ms 以上とすること。  
 パネル電荷ディスチャージ時間( $t_2$ )は、パネル特性により最適値を決定すること。  
 $\overline{\text{INH}}$  切換え時間( $t_c$ )は、10 $\mu\text{s}$  以上とすること。  
 $\overline{\text{INH}}$  =「H」時、OSCI 端子へ外部クロックが入力されていること。

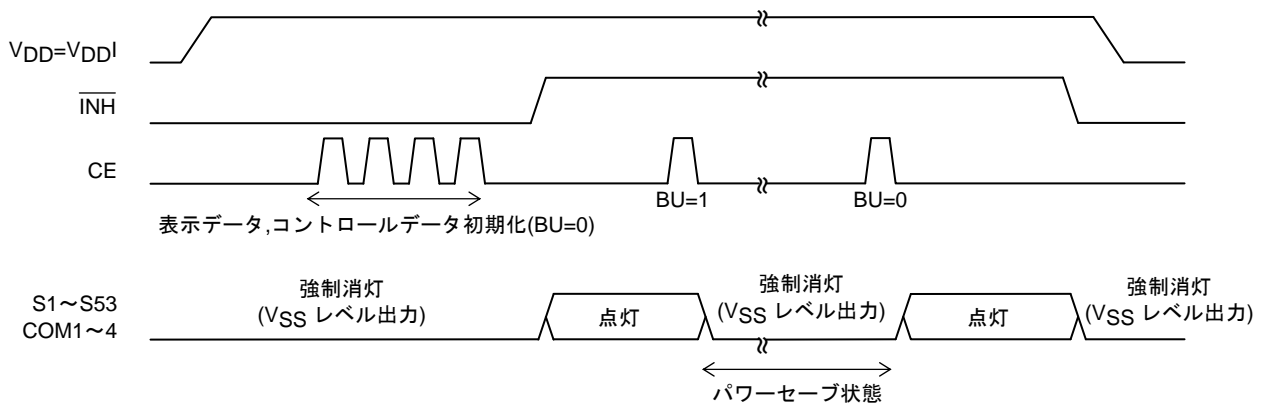
[図 7]

## ・全セグメント消灯時(消灯波形出力)



[図 8]

## ・パワーセーブモード時



[図 9]

# LC450029PKB

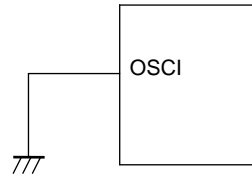
## コントローラによる表示データ転送時の注意点

LC450029PKB は、1/4 デューティ時、表示データ (D1~D208) を 4 回に分けて転送し、1/3 デューティ時、表示データ (D1~D159) を 3 回に分けて転送しているため、表示の品位上 30[ms]以内に全ての表示データを転送することを推奨する。

## 入力端子の周辺回路について

### (1) 未使用時の処理

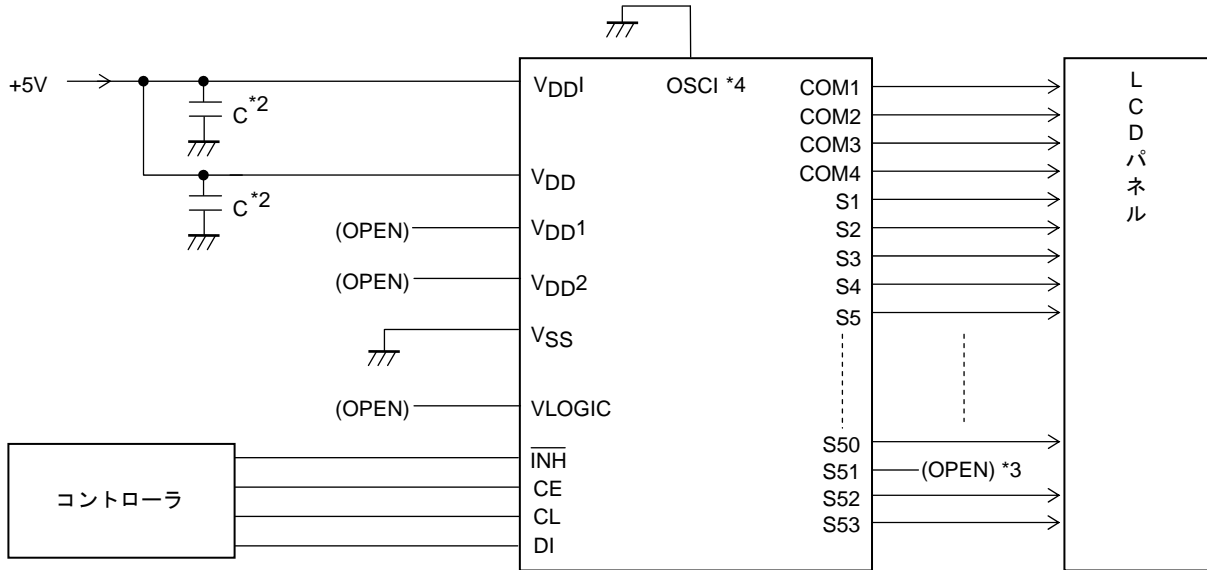
OSCI 端子を使用しない場合は、内部発振動作モード(コントロールデータ OC=「0」)を選択し、GND に接続すること。



# LC450029PKB

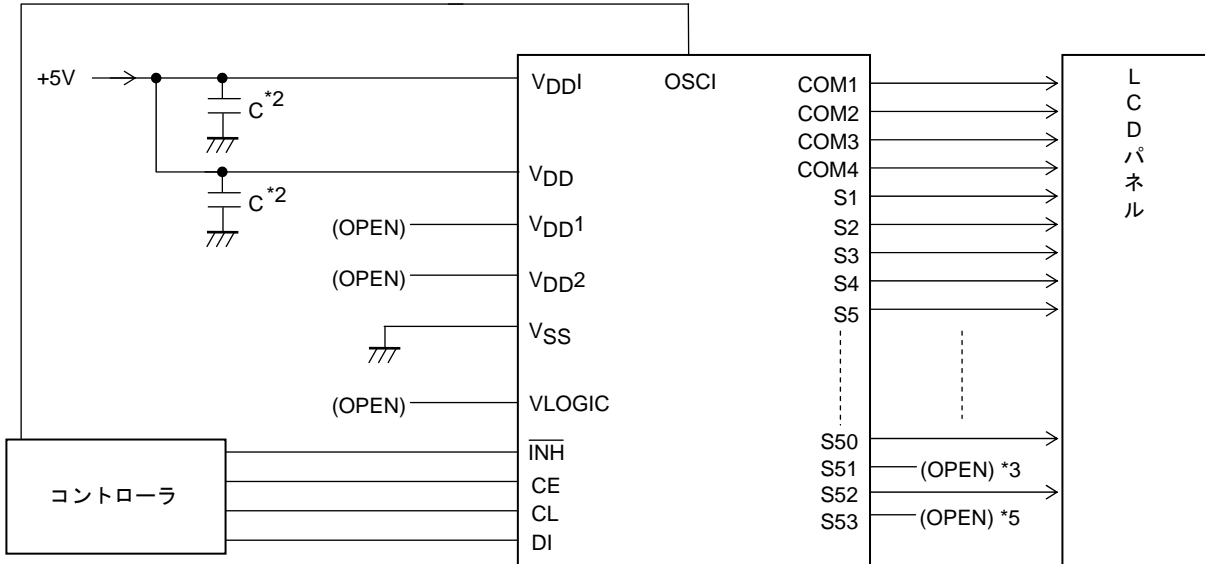
## 応用回路例 1

1/4 デューティ、表示データ (D1~D208)、内部発振動作モード



## 応用回路例 2

1/4 デューティ、表示データ (D1~D204)、外部クロック動作モード



\*2 ノイズ除去や電源安定化のため、電源ラインと GND 間にコンデンサを接続すること。  
コンデンサの値は、実際の回路基板で評価して決定すること。

\*3 1/4 デューティ時は、S51 端子は V<sub>SS</sub> レベル出力となる。

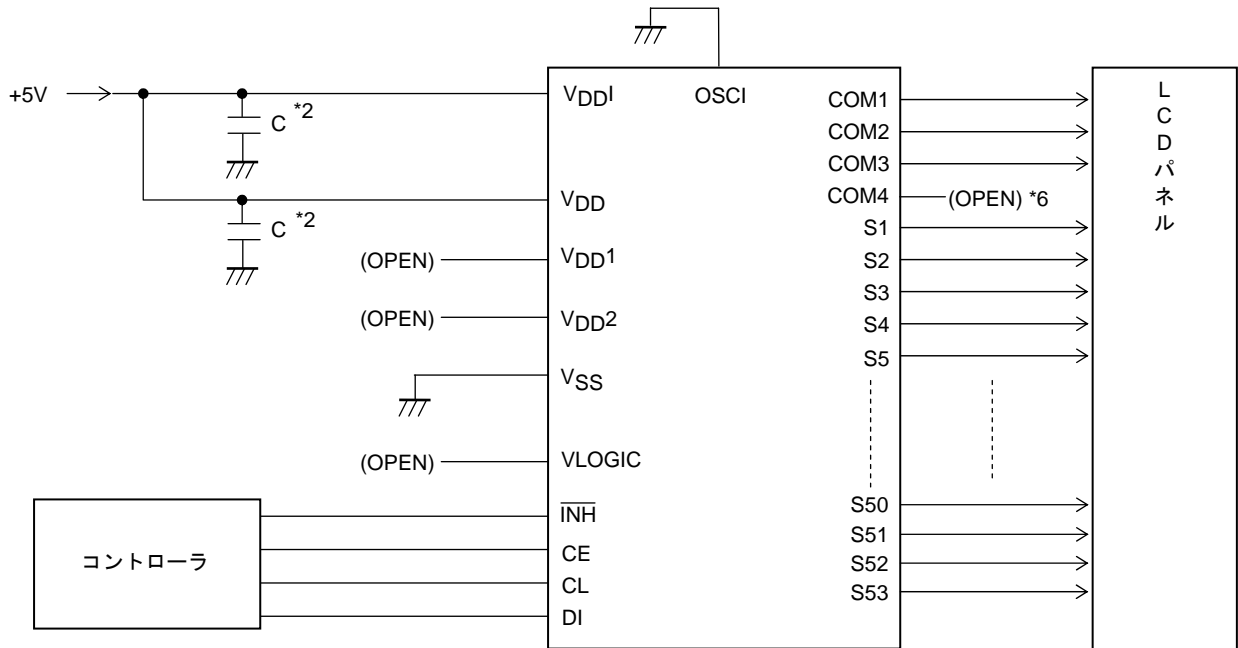
\*4 OSCI 端子を使用しない場合は、内部発振動作モード(コントロールデータ 0C=「0」)を選択し、GND に接続すること。

\*5 外部クロック動作モード時は、S53 端子は V<sub>SS</sub> レベル出力となる。

# LC450029PKB

## 応用回路例 3

1/3 デューティ、表示データ (D1~D159)、内部発振動作モード



\*2 ノイズ除去や電源安定化のため、電源ラインと GND 間にコンデンサを接続すること。

コンデンサの値は、実際の回路基板で評価して決定すること。

\*6 1/3 デューティ時は、COM4 端子は V<sub>SS</sub> レベル出力となる。

## IC を使用する上での注意事項

以下に、IC を安定に動作させるための重要事項を示す。ただし、IC 動作および特性を保証するものではない。

また、本仕様書に記載された応用回路例は、内部動作や使い方を説明するためのものであり、実際の LCD パネル仕様および諸条件を考慮した設計を行う必要がある。

### (1) 電源の設計について

電源 PAD はすべて接続し、OPEN にしないこと。

### (2) ITO(Indium Tin Oxide)配線について

電源の配線 ( $V_{DD}$ ,  $V_{DDI}$ ,  $V_{SS}$ ) は、可能な限り短く・太いパターン配線にし、ITO 配線の寄生抵抗を最小限にすること。

### (3) 信号配線および接続について

“DUMMY” 端子は、どこにも接続せず OPEN とすること。

### (4) 未使用入力端子の処理について

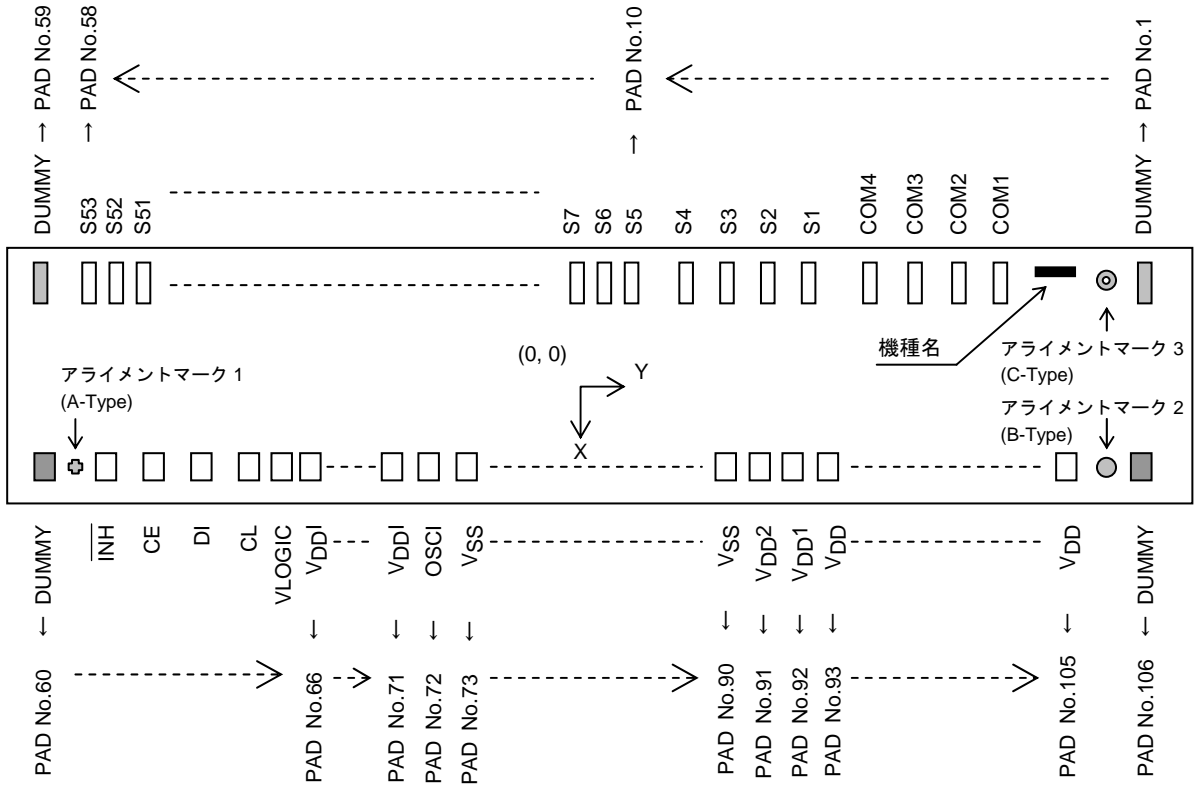
本 IC は CMOS プロセスのため、入力端子が OPEN 状態だと動作不安定となったり、不要な電源電流が流れたりする可能性がある。ロジック入力の空き端子は、必ず  $V_{SS}$  に接続すること。

### (5) 遮光対策について

本 IC に光が照射されると誤動作の原因になるため、IC を実装する際には、IC の表面/裏面/側面について遮光対策を施すこと。

# LC450029PKB

## PAD 配置図 (Bump Side View)



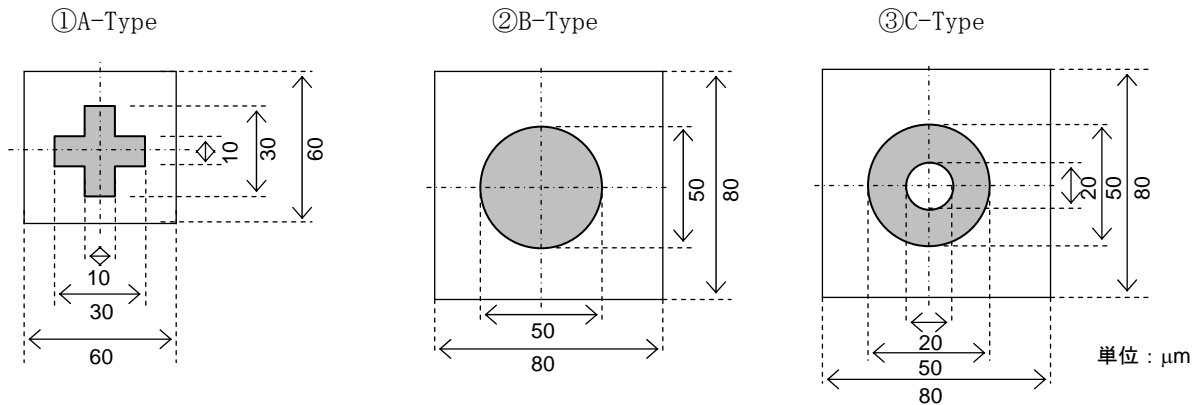
- チップサイズ(設計値。X, Y, S は、ダイシングセンターでの値。)

X=1.00mm Y=4.08mm S=4.08mm<sup>2</sup> チップ厚=400μm

- 金バンプ形状 (typ 値)

項目	PAD No.	サイズ		
		X [μm]	Y [μm]	S [μm <sup>2</sup> ]
バンプサイズ	1~59	108	27	2916
	60~106	68	42	2856
最小バンプピッチ	10~58	50		
	1~9, 59~106	—		
最小バンプスペース	10~58, 66~71, 73~90, 93~105	23		
	1~9, 59~65, 72, 91~92, 106	—		
バンプ高さ	全パッド	17		

- アライメントマーク



# LC450029PKB

## ・PAD 中心座標

PAD No.	PAD Name	X 座標 [μm]	Y 座標 [μm]
1	DUMMY	-380	1950
2	COM1	-380	1369
3	COM2	-380	1276
4	COM3	-380	1183
5	COM4	-380	1090
6	S1	-380	932
7	S2	-380	856
8	S3	-380	780
9	S4	-380	704
10	S5	-380	607
11	S6	-380	557
12	S7	-380	507
13	S8	-380	457
14	S9	-380	407
15	S10	-380	357
16	S11	-380	307
17	S12	-380	257
18	S13	-380	207
19	S14	-380	157
20	S15	-380	107
21	S16	-380	57
22	S17	-380	7
23	S18	-380	-43
24	S19	-380	-93
25	S20	-380	-143
26	S21	-380	-193
27	S22	-380	-243
28	S23	-380	-293
29	S24	-380	-343
30	S25	-380	-393
31	S26	-380	-443
32	S27	-380	-493
33	S28	-380	-543
34	S29	-380	-593
35	S30	-380	-643
36	S31	-380	-693
37	S32	-380	-743
38	S33	-380	-793
39	S34	-380	-843
40	S35	-380	-893

PAD No.	PAD Name	X 座標 [μm]	Y 座標 [μm]
41	S36	-380	-943
42	S37	-380	-993
43	S38	-380	-1043
44	S39	-380	-1093
45	S40	-380	-1143
46	S41	-380	-1193
47	S42	-380	-1243
48	S43	-380	-1293
49	S44	-380	-1343
50	S45	-380	-1393
51	S46	-380	-1443
52	S47	-380	-1493
53	S48	-380	-1543
54	S49	-380	-1593
55	S50	-380	-1643
56	S51	-380	-1693
57	S52	-380	-1743
58	S53	-380	-1793
59	DUMMY	-380	-1950
60	DUMMY	400	-1943
61	INH	400	-1665
62	CE	400	-1525
63	DI	400	-1385
64	CL	400	-1245
65	VLOGIC	400	-1161
66	VDDI	400	-1071
67	VDDI	400	-1006
68	VDDI	400	-941
69	VDDI	400	-876
70	VDDI	400	-811
71	VDDI	400	-746
72	OSCI	400	-650
73	VSS	400	-510
74	VSS	400	-445
75	VSS	400	-380
76	VSS	400	-315
77	VSS	400	-250
78	VSS	400	-185
79	VSS	400	-120
80	VSS	400	-55

PAD No.	PAD Name	X 座標 [μm]	Y 座標 [μm]
81	VSS	400	10
82	VSS	400	75
83	VSS	400	140
84	VSS	400	205
85	VSS	400	270
86	VSS	400	335
87	VSS	400	400
88	VSS	400	465
89	VSS	400	530
90	VSS	400	595
91	VDD2	400	668
92	VDD1	400	739
93	VDD	400	811
94	VDD	400	876
95	VDD	400	941
96	VDD	400	1006
97	VDD	400	1071
98	VDD	400	1136
99	VDD	400	1201
100	VDD	400	1266
101	VDD	400	1331
102	VDD	400	1396
103	VDD	400	1461
104	VDD	400	1526
105	VDD	400	1591
106	DUMMY	400	1943

## ・アライメントマーク中心座標

アライメントマーク	TYPE	X 座標 [μm]	Y 座標 [μm]
1	A	400	-1800
2	B	400	1790
3	C	-380	1800



# LC450029PKB

## ORDERING INFORMATION

Device	Package	Shipping (Qty / Packing)
LC450029PKB-XT	Wafer (Pb-Free)	1 / Waffle Pack

ON Semiconductor and the ON Semiconductor logo are trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba ON Semiconductor or its subsidiaries in the United States and/or other countries. ON Semiconductor owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of ON Semiconductor's product/patent coverage may be accessed at [www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf](http://www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf). ON Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products herein. ON Semiconductor makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does ON Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using ON Semiconductor products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by ON Semiconductor. "Typical" parameters which may be provided in ON Semiconductor data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. ON Semiconductor does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. ON Semiconductor products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use ON Semiconductor products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold ON Semiconductor and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that ON Semiconductor was negligent regarding the design or manufacture of the part. ON Semiconductor is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

(参考訳)

ON Semiconductor 及び ON Semiconductor のロゴは ON Semiconductor という商号を使う Semiconductor Components Industries, LLC 若しくはその子会社の米国及び/または他の国における商標です。ON Semiconductor は特許、商標、著作権、トレードシークレット (営業秘密) と他の知的所有権に対する権利を保有します。ON Semiconductor の製品/特許の適用対象リストについては、以下のリンクからご覧いただけます。[www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf](http://www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf)。ON Semiconductor は通告なしで、本書記載の製品の変更を行うことがあります。ON Semiconductor は、いかなる特定の目的での製品の適合性について保証しておらず、また、お客様の製品において回路の応用や使用から生じた責任、特に、直接的、間接的、偶発的な損害など一切の損害に対して、いかなる責任も負うことはできません。お客様は、ON Semiconductor によって提供されたサポートやアプリケーション情報の如何にかかわらず、すべての法令、規制、安全性の要求あるいは標準の遵守を含む、ON Semiconductor 製品を使用したお客様の製品とアプリケーションについて一切の責任を負うものとします。ON Semiconductor データシートや仕様書に示される可能性のある「標準的」パラメータは、アプリケーションによっては異なることもあり、実際の性能も時間の経過により変化する可能性があります。「標準的」パラメータを含むすべての動作パラメータは、ご使用になるアプリケーションに応じて、お客様の専門技術者において十分検証されるようお願い致します。ON Semiconductor は、その特許権やその他の権利の下、いかなるライセンスも許しません。ON Semiconductor 製品は、生命維持装置や、いかなる FDA (米国食品医薬品局) クラス3の医療機器、FDAが管轄しない地域において同一もしくは類似のものと同分類される医療機器、あるいは、人体への移植を対象とした機器における重要部品などへの使用を意図した設計はされておらず、また、これらを使用対象としておりません。お客様が、このような意図されたものではない、許可されていないアプリケーション用に ON Semiconductor 製品を購入または使用した場合、たとえ、ON Semiconductor がその部品の設計または製造に関して過失があったと主張されたとしても、そのような意図せぬ使用、また未許可の使用に関連した死傷等から、直接、又は間接的に生じるすべてのクレーム、費用、損害、経費、および弁護士料などを、お客様の責任において補償をお願いいたします。また、ON Semiconductor とその役員、従業員、子会社、関連会社、代理店に対して、いかなる損害も与えないものとします。ON Semiconductor は雇用機会均等 / 差別撤廃雇用主です。この資料は適用されるあらゆる著作権法の対象となっており、いかなる方法によっても再販することはできません。