

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願い申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

H8/300H SLP シリーズ

3V 定電圧電源回路を使用した LCD 表示

要旨

H8 / 38076R のセグメントタイプ LCD コントローラ / ドライバを使用して、1/4 デューティ駆動による LCD 表示を行います。LCD 駆動電源には 3V 定電圧電源回路を使用します。

動作確認デバイス

H8 / 38076R

目次

1. 仕様	2
2. 使用機能説明	3
3. 動作説明	9
4. ソフトウェア説明	10
5. フローチャート	13

1. 仕様

- H8/38076R のセグメントタイプ LCD コントローラ / ドライバを使用して、1/4 デューティ駆動による LCD 表示を行います。
- LCD 駆動電源には 3V 定電圧電源回路を使用します。
- LCD パネルは 4 コモン、16 セグメントのものを使用します。また、フレーム周波数は 64 Hz です。
- 3V 定電圧電源回路を使用するために、C1 端子と C2 端子の間に 0.1 μ F の容量を、V1 ~ V3 端子にそれぞれ 0.1 μ F の容量を接続します。
- 図 1 に LCD パネル接続例を示します。

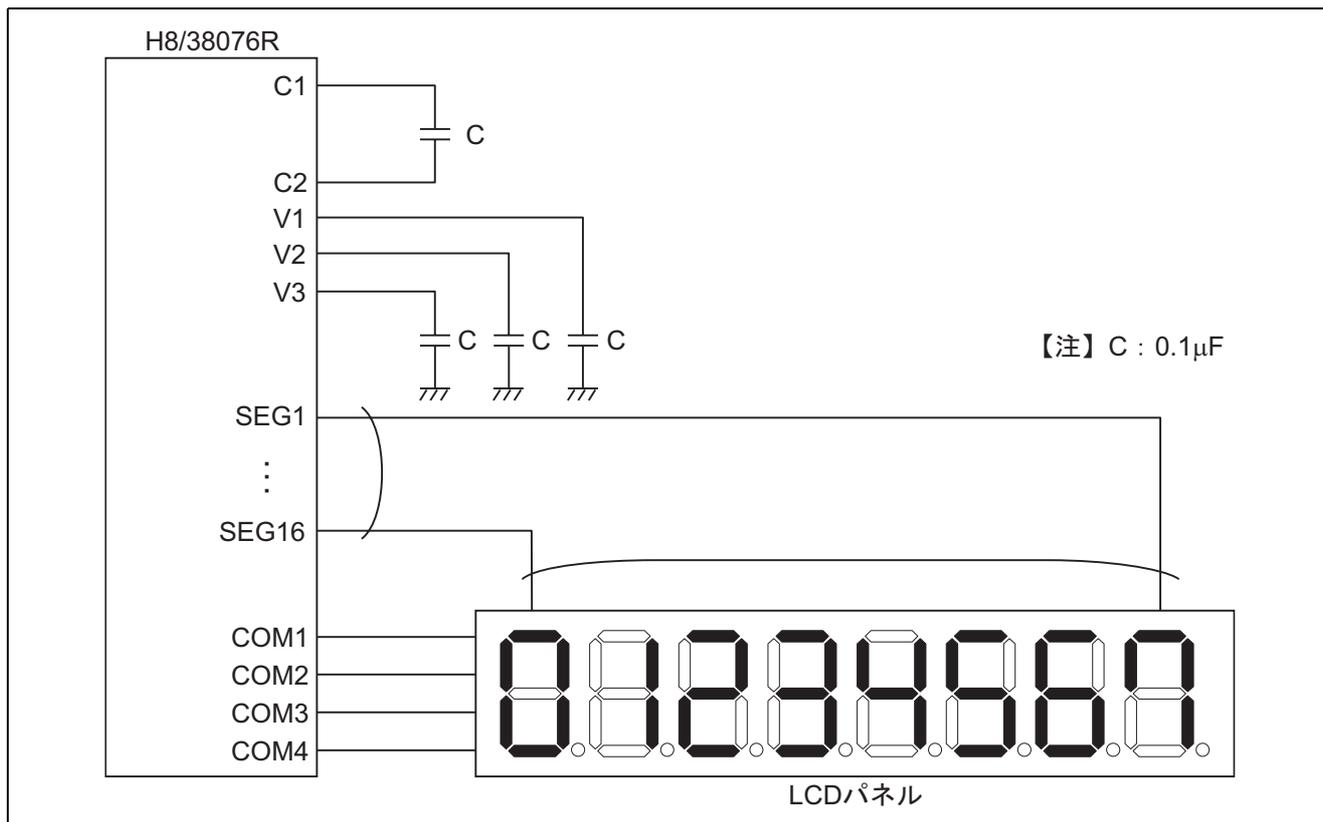


図 1 LCD パネル接続例

2. 使用機能説明

2.1 LCD コントローラ / ドライバ機能説明

(1) LCD コントローラ / ドライバの各機能について説明します。また、図 2 に LCD コントローラ / ドライバ機能のブロック図を示します。

- LCD ポートコントロールレジスタ (LPCR)
LPCR は、8 ビットのリード / ライト可能なレジスタです。デューティ比の選択、LCD ドライバ、および端子機能の選択を行います。
- LCD コントロールレジスタ (LCR)
LCR は、8 ビットのリード / ライト可能なレジスタです。LCD 駆動電源の ON / OFF 制御、表示機能開始制御、表示データの制御、フレーム周波数選択を行います。
- LCD コントロールレジスタ 2 (LCR2)
LCR2 は、8 ビットのリード / ライト可能なレジスタです。A 波形 / B 波形切り替えの制御、3V 定電圧電源回路のクロック選択、LCD 分割抵抗の接続制御、3V 定電圧電源の ON / OFF の制御を行います。
- LCD トリミングレジスタ (LTRMR)
LCD 駆動電源に使用する 3V 定電圧の調整と、3V 定電圧電源回路出力電圧の調整をトリミングします。
- BGR コントロールレジスタ (BGRMR)
3V 定電圧電源のバンドギャップリファレンス回路 (BGR) の動作停止の制御、基準電圧の微調整を行います。
- セグメント出力端子 (SEG32 ~ SEG1)
LCD のセグメント駆動用の端子です。全端子、ポートと兼用でプログラマブルに設定可能です。
- コモン出力端子 (COM4 ~ COM1)
LCD のコモン駆動端子です。スタティック、1/2 デューティ時には端子の並列化が可能です。
- LCD 電源端子 (V1, V2, V3)
外付けでバイパスコンデンサを接続する場合、外部電源回路を使用する場合に使用します。
- LCD 昇圧容量端子 (C1, C2)
LCD 駆動電源昇圧容量接続用の端子
- LCDRAM
表示データを設定します。また、LCDRAM と表示セグメントの関係は、デューティ比によって異なります。表示に必要なレジスタ群を設定した後、デューティに対応する部分に通常の RAM と同様な命令によってデータを書き込み、表示を ON すれば自動的に表示を開始します。RAM 設定にはワード / バイトアクセス命令が使用できます。

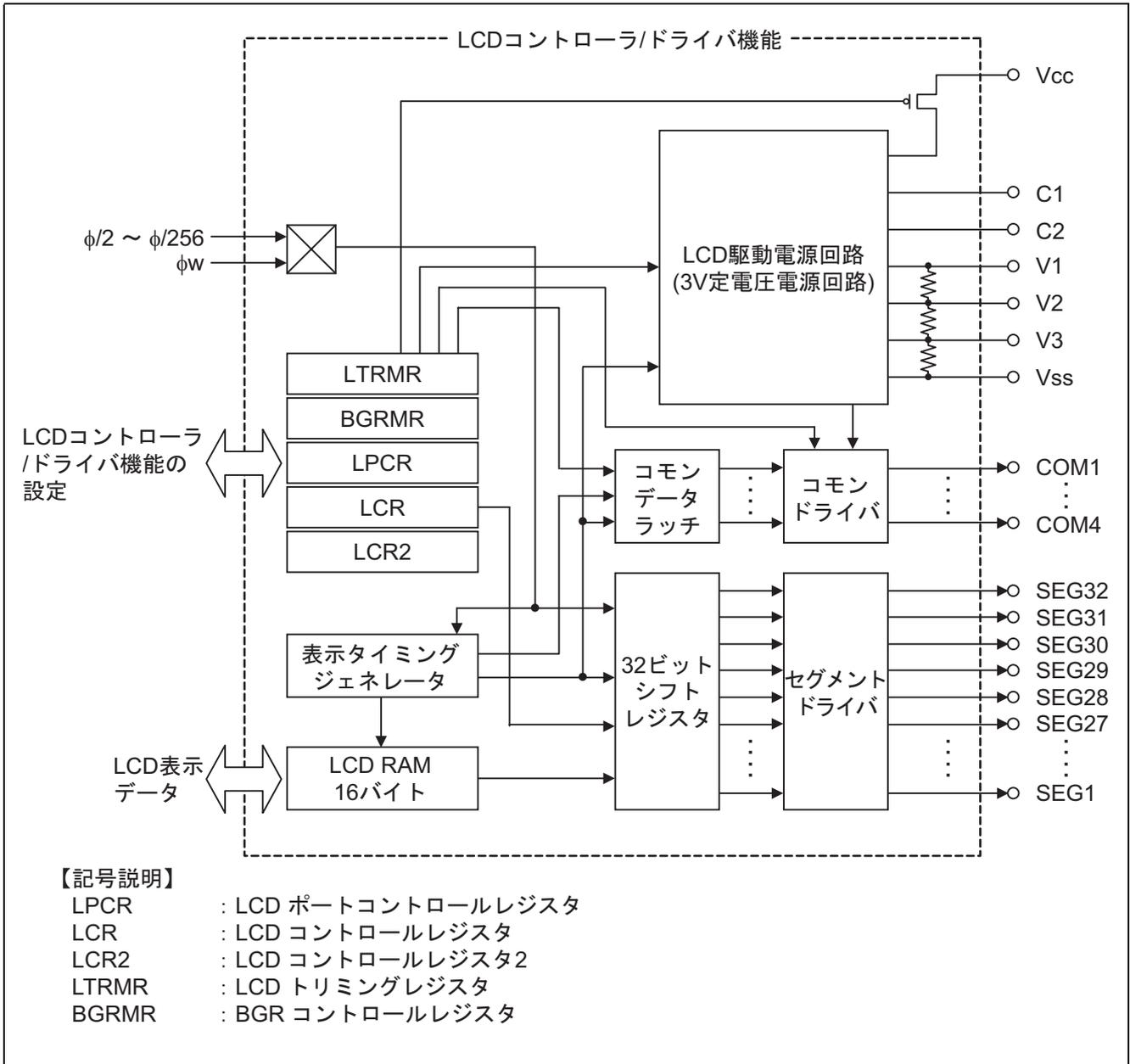


図2 LCDコントローラ/ドライバ機能のブロック図

(2) 3V 定電圧電源回路について説明します。

H8/38076R はバンドギャップリファレンス回路 (BGR), および 3 倍昇圧回路等で構成される 3V 定電圧電源回路を内蔵しており, V_{cc} 電源とは無関係に 3V の定電圧を LCD ドライバ用の駆動電源として使用することができます。図 3 に示すように, 3V 定電圧電源回路を使用する際には, C1 端子と C2 端子の間に $0.1 \mu\text{F}$ の容量を, V1 ~ V3 端子それぞれに $0.1 \mu\text{F}$ の容量を接続します。図 4 に 3V 定電圧電源回路使用時の設定手順を示します。

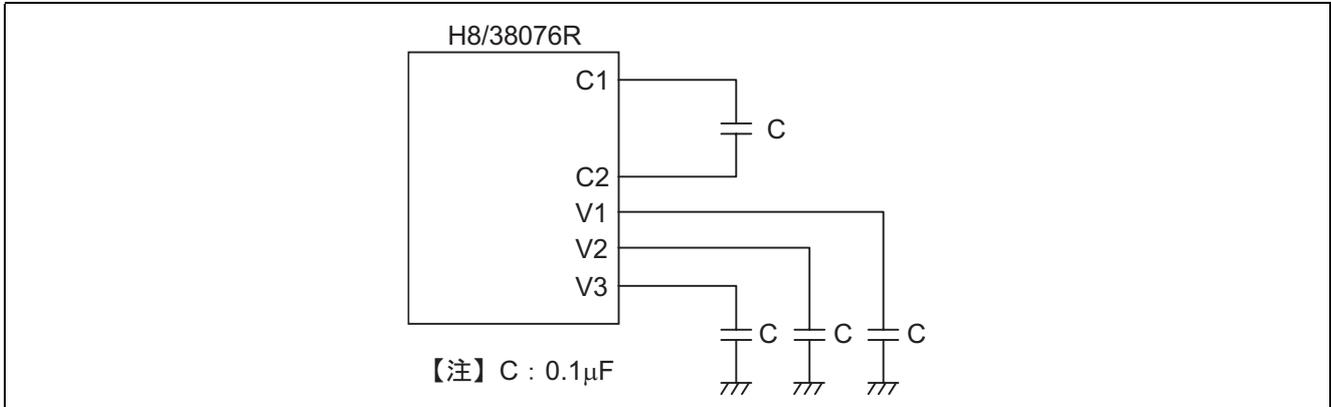


図 3 3V 定電圧電源回路使用時の接続方法

- ① LPCRにより, デューティ比, セグメントドライバを選択
- ② LCRにより, LCDコントローラ/ドライバの動作/停止の設定, 表示データの制御, フレーム周波数の選択
- ③ BGRMRのBGRSTPNを"1"に設定することにより, バンドギャップリファレンス回路が動作し, V3端子に1Vの定電圧(V_{LCD3})が発生
- ④ LCR2により, LCD駆動波形の選択, 3V定電圧電源回路の昇圧用クロックの選択, LCD電源分割抵抗の接続制御の選択をし, さらにSUPSを"1"に設定することにより, 3倍昇圧回路が動作し, V2端子に V_{LCD3} の2倍の定電圧2Vが発生し, V1端子に V_{LCD3} の3倍の定電圧3Vが発生
- ⑤ LCD RAMIに表示データを設定することにより, LCD表示開始

図 4 3V 定電圧電源回路使用時の設定手順

(3) LCD コントローラ / ドライバの各機能について説明します。

本タスク例では、LCD パネルを使用して 1/4 デューティによる LCD 表示を行います。本タスク例で使用する LCD パネルのセグメント信号とコモン信号の接続図を図 5 に示します。

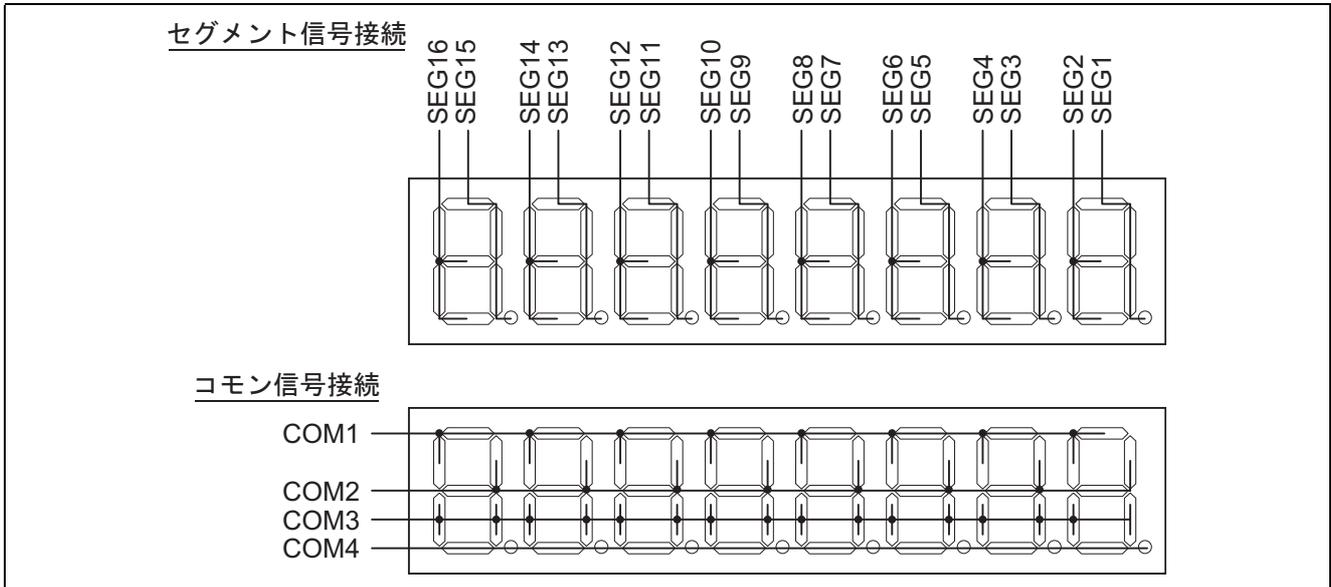


図 5 LCD パネルのセグメント信号とコモン信号の接続図

(4) 1/4 デューティ時の LCDRAM マップを図 6 に示します。

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
H'F370	SEG2	SEG2	SEG2	SEG2	SEG1	SEG1	SEG1	SEG1
H'F371	SEG4	SEG4	SEG4	SEG4	SEG3	SEG3	SEG3	SEG3
H'F372	SEG6	SEG6	SEG6	SEG6	SEG5	SEG5	SEG5	SEG5
H'F373	SEG8	SEG8	SEG8	SEG8	SEG7	SEG7	SEG7	SEG7
H'F374	SEG10	SEG10	SEG10	SEG10	SEG9	SEG9	SEG9	SEG9
H'F375	SEG12	SEG12	SEG12	SEG12	SEG11	SEG11	SEG11	SEG11
H'F376	SEG14	SEG14	SEG14	SEG14	SEG13	SEG13	SEG13	SEG13
H'F377	SEG16	SEG16	SEG16	SEG16	SEG15	SEG15	SEG15	SEG15
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	COM4	COM3	COM2	COM1	COM4	COM3	COM2	COM1

図 6 1/4 デューティ時の LCDRAM マップ

(5) 本タスク例で使用する LCD パネルの表示と LCDRAM 設定値の関係を図 7 に示します。図 7 に示すように LCDRAM を設定することにより LCD パネルに"01234567"を表示します。

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
H'F370	0	0	0	1	0	1	1	1	"7" 表示データ
H'F371	1	1	1	1	0	1	0	1	"6" 表示データ
H'F372	1	0	1	1	0	1	0	1	"5" 表示データ
H'F373	0	0	1	1	0	1	1	0	"4" 表示データ
H'F374	1	0	1	0	0	1	1	1	"3" 表示データ
H'F375	1	1	1	0	0	0	1	1	"2" 表示データ
H'F376	0	0	0	0	0	1	1	0	"1" 表示データ
H'F377	1	1	0	1	0	1	1	1	"0" 表示データ

図 7 LCD 表示と LCDRAM 設定値の関係

(6) LCD パネルの SEG1, SEG2 に対応する LCDRAM の関係を図 8 に示します。図 8 に示すように a~g, P に対応する LCDRAM のビットに"1"をセットすると LCD は表示, "0"にクリアすると LCD は非表示します。

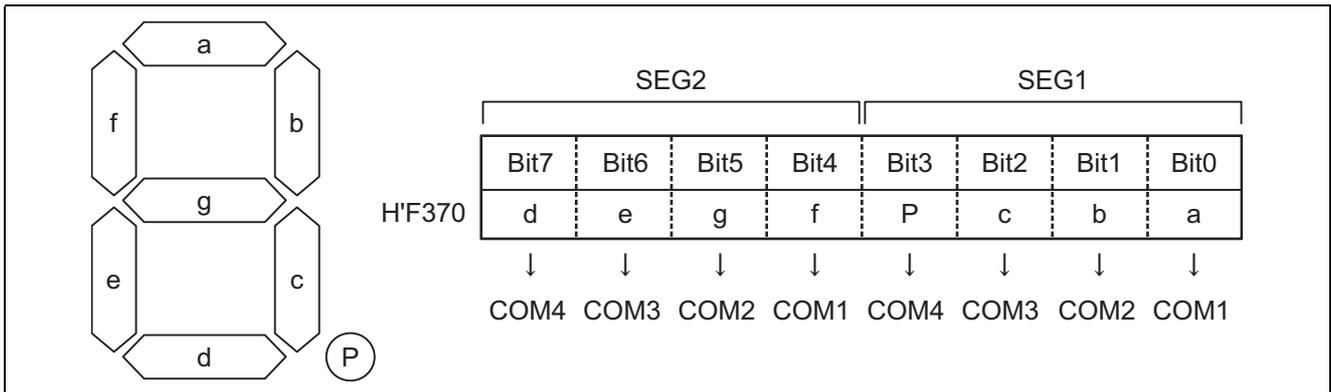


図 8 LCD の表示 / 非表示と対応する LCDRAM 設定値の関係

(7) LCD パネルの SEG1, SEG2 の表示と表示データ例を表 1 に示します。

表1 表示データ例

記号	表示	番地	表示データ								
			2進数								16進数
0		H'F370	1	1	0	1	0	1	1	1	H'D7
1		H'F370	0	0	0	0	0	1	1	0	H'06
2		H'F370	1	1	1	0	0	0	1	1	H'E3
3		H'F370	1	0	1	0	0	1	1	1	H'A7
4		H'F370	0	0	1	1	0	1	1	0	H'36
5		H'F370	1	0	1	1	0	1	0	1	H'B5
6		H'F370	1	1	1	1	0	1	0	1	H'F5
7		H'F370	0	0	0	1	0	1	1	1	H'17
8		H'F370	1	1	1	1	0	1	1	1	H'F7
9		H'F370	1	0	1	1	0	1	1	1	H'B7

2.2 機能割り付け

機能割り付けを表 2 に示します。

表 2 機能割り付け

機能	機能割り付け
LPCR	デューティ比の選択, LCD ドライバ, および端子機能の選択
LCR	LCD 駆動電源の ON/OFF 制御, 表示機能開始制御, 表示データの制御, フレーム周波数選択
LCR2	A 波形 / B 波形切り替えの制御, 3V 定電圧電源回路の昇圧用クロック選択, LCD 電源分割抵抗を LCD 駆動電源から切断するか, 接続するかの選択, 3V 定電圧電源回路の ON / OFF の選択
LTRMR	LCD 駆動電源に使用する 3V 定電圧の調整
BGRMR	BGR 動作 / 停止の制御
SEG1 ~ SEG16	セグメントドライバとして使用
COM1 ~ COM4	コモンドライバとして使用
LCDRAM	LCD の表示データを設定

3. 動作説明

図9に動作説明を示します。LCD コントローラ / ドライバ機能の設定, 3V 定電圧電源回路の設定後, LCDRAM に表示データを書き込むことにより, LCD パネルに表示を行います。

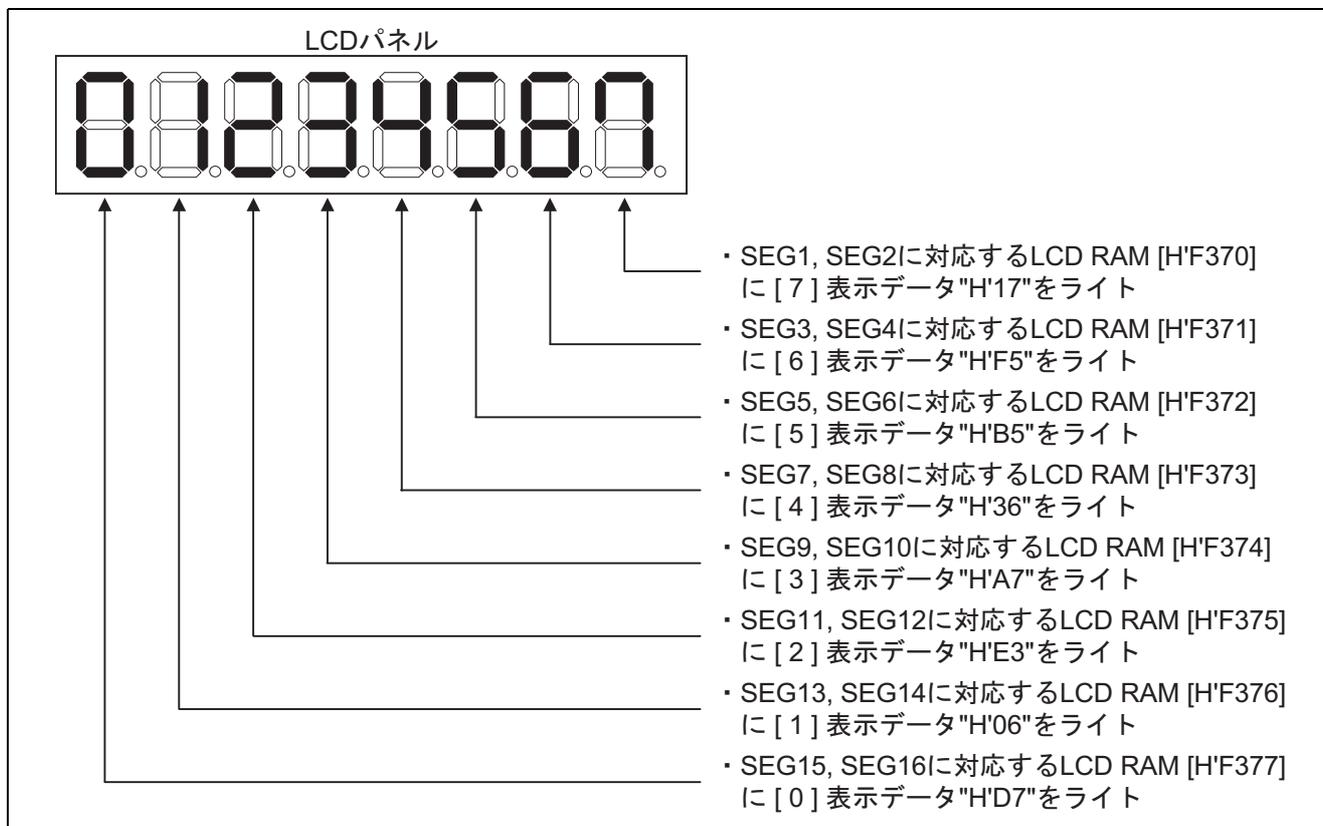


図9 動作説明

4. ソフトウェア説明

4.1 モジュール説明

本タスク例のモジュールを表 3 に示します。

表 3 モジュール説明

関数名	機能
main	メインルーチン LCDRAM, LCD コントロール / ドライバの初期設定, 3V 定電圧電源回路の設定, LCD 表示データ設定

4.2 引数の説明

本タスク例では, 引数を使用しません。

4.3 使用内部レジスタ説明

本タスク例の使用内部レジスタを以下に示します。

- LCD RAM** アドレス: H'F370 ~ H'F37F
 機能: 対応する部分にデータを書き込み, LCD 表示を ON にすると自動的に表示を開始。
 設定値: LCD パネルの表示データ (「図 9 動作説明」参照)
 R/W: R/W

- LPCR** LCD ポートコントロールレジスタ アドレス: H'FFA0

ビット	ビット名	設定値	R/W	機能
7	DTS1	1	R/W	デューティ比選択 1, 0 コモン機能選択 DTS1, DTS0 の組み合わせで, スタティック, 1/2~1/4 デューティのいずれかを選択します。また, CMX は, デューティ比の設定により, 使用しないコモン端子があるとき, コモンドライブ能力を大きくするために, 複数の端子から同じ波形を出力するか否かを選択します。 DTS1 = 1, DTS0 = 1, CMX = - : デューティ比を 1/4 デューティに設定, COM1 ~ COM4 をコモンドライバに設定
6	DTS0	1	R/W	
5	CMX	0	R/W	
3	SGS3	0	R/W	セグメントドライバ選択 3~0 使用するセグメントドライバを選択します。 SGS3 = 0, SGS2 = 1, SGS1 = 0, SGS0 = 0: SEG1 ~ SEG16 をセグメントドライバに設定
2	SGS2	1	R/W	
1	SGS1	0	R/W	
0	SGS0	0	R/W	

【記号説明】 - : Don't care

• LCR2 LCD コントロールレジスタ 2

アドレス：H'FFA2

ビット	ビット名	設定値	R/W	機能
7	LCDAB	0	R/W	A 波形 / B 波形切り替え制御 LCD の駆動波形を A 波形にするか B 波形にするかを選択します。 0 : A 波形で駆動 1 : B 波形で駆動
6	HCKS	0	R/W	3V 定電圧回路の昇圧用クロック選択 3V 定電圧回路に使用する昇圧用クロックを選択します。昇圧用クロックは LCR の CKS3 ~ CKS0 ビットで選択したクロックを 4 分周または 8 分周します。 0 : 昇圧用クロックは、LCD 使用クロックの 4 分周 1 : 昇圧用クロックは、LCD 使用クロックの 8 分周
5	CHG	1	R/W	LCD 電源分割抵抗の接続制御 LCD 電源分割抵抗を LCD 駆動電源から切断するか、接続するかを選択します。 0 : 切断 1 : 接続
4	SUPS	1	R/W	3V 定電圧電源制御 低消費電力モードで、LCD 表示を必要としない場合、または外部電源を使用する場合に 3V 定電圧電源を OFF にすることができます。 0 : 3V 定電圧電源 OFF 1 : 3V 定電圧電源 ON

• LTRMR LCD トリミングレジスタ

アドレス：H'FFA3

ビット	ビット名	設定値	R/W	機能
7	TRM3	0	R/W	3V 定電圧電源回路出力電圧調整 3V 定電圧を生成するための、基準電圧 (V1 端子の電圧) を調整します。 0000 : 3.00V
6	TRM2	0	R/W	
5	TRM1	0	R/W	
4	TRM0	0	R/W	
2	CTRM2	0	R/W	3V 定電圧電源の電圧可変調整 LCD 駆動電源に使用する 3V の電圧電源を $3V \pm 10\%$ の範囲で調整します。 000 : 3.00V
1	CTRM1	0	R/W	
0	CTRM0	0	R/W	

• BGRMR BGR コントロールレジスタ

アドレス：H'FFA4

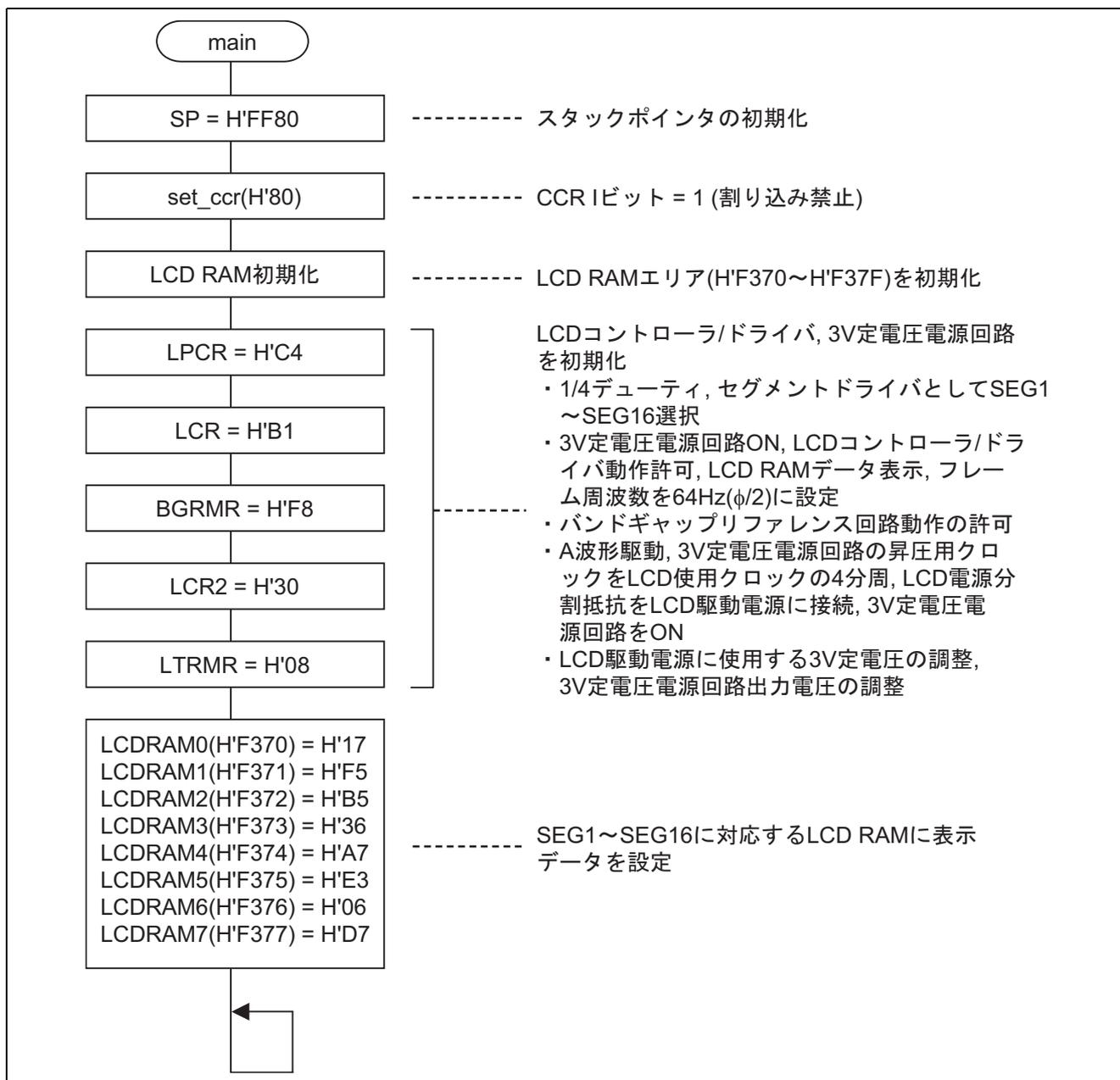
ビット	ビット名	設定値	R/W	機能
7	BGRSTPN	1	R/W	バンドギャップリファレンス回路 (BGR) 制御 BGR の動作 / 停止を制御します。 0 : BGR が停止 1 : BGR が動作

4.4 使用 RAM 説明

本タスク例では、RAM を使用しません。

5. フローチャート

5.1 main (メインルーチン)



• リンクアドレス指定

セクション名	アドレス
CV1	H'00000000
P	H'00001000

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2004.09.15	—	初版発行

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報についてルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
4. 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。