

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ひ申し上げます。

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。

H8/300L SLP シリーズ

セグメント外部拡張による液晶表示 (H8/3867)

要旨

H8/3867 シリーズのセグメントタイプの LCD コントロール回路と LCD ドライバと電源回路を使用して LCD の表示を行ないます。HD66100 を接続しセグメント外部拡張を行ないます。

動作確認デバイス

H8/3867

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	12
5. フローチャート	16
6. プログラムリスト	17

1. 仕様

- (1) H8/3867 シリーズのセグメントタイプの LCD コントロール回路と LCD ドライバと電源回路を使用して LCD の表示を行ないます。
- (2) H8/3867 シリーズに HD66100 を接続しセグメント外部拡張を行ことにより, LCD の表示を行ないます。
- (3) デューティ比は 1/4 デューティで, 8 桁 16 セグメント LCD の表示を行ないます。
- (4) LCD 駆動電源は, VCC を使用します。
- (5) 本タスク例の液晶モジュールおよび HD66100 の接続例, および液晶表示例を図 1 に示します。

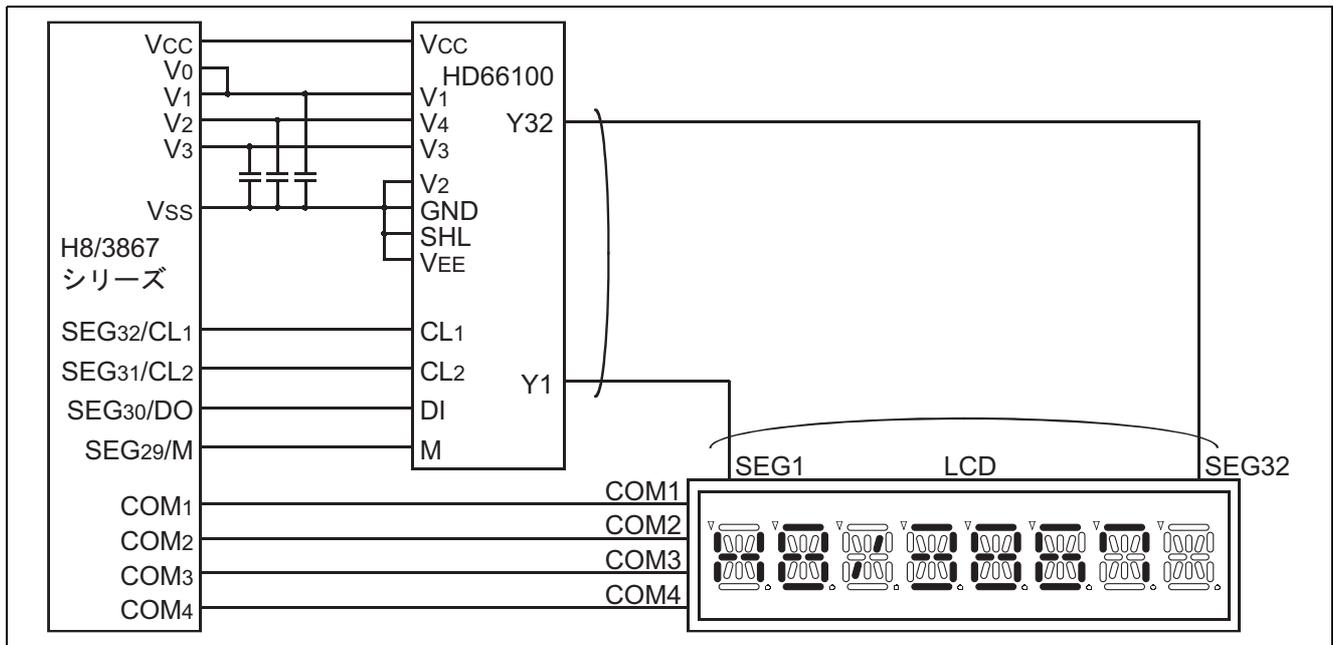


図 1 セグメント外部拡張による HD66100 および LCD の接続例と液晶表示例

2. 使用機能説明

(1)本タスク例では、LCD コントローラ/ドライバを使用して、液晶表示を行いません。以下に LCD コントローラ/ドライバの特徴を示します。

- 表示容量
 - (a) デューティ比：スタティック
 ~ 内部ドライバ：32SEG セグメント外部拡張ドライバ：256SEG
 - (b) デューティ比：1/2
 ~ 内部ドライバ：32SEG セグメント外部拡張ドライバ：128SEG
 - (c) デューティ比：1/3
 ~ 内部ドライバ：32SEG セグメント外部拡張ドライバ：64SEG
 - (d) デューティ比：1/4
 ~ 内部ドライバ：32SEG セグメント外部拡張ドライバ：64SEG
- LCD RAM 容量：8 ビット×32 バイト(256 ビット)
- LCD RAM はワードアクセス可能
- セグメント出力端子を 8 端子ごとにポートとして使用可能
- デューティ比により使用しないコモン出力端子をコモンダブルバッファ用(並列接続用)として使用可能
- スタンバイモード以外の動作モードで表示可能
- フレーム周波数を 11 種類より選択可能
- 電源分割抵抗を内蔵し、LCD 駆動電源を供給
- モジュールスタンバイモードにより、未使用時はモジュール単体でスタンバイモードに設定可能
- 昇圧低電圧(5V)電源内蔵により、停電圧時でも LCD の表示可能
- ソフトウェアにより A 波形、B 波形の選択可能

(2) 図2に本タスク例で使用するセグメント外部拡張時のLCDコントローラ/ドライバのブロック図を示します。

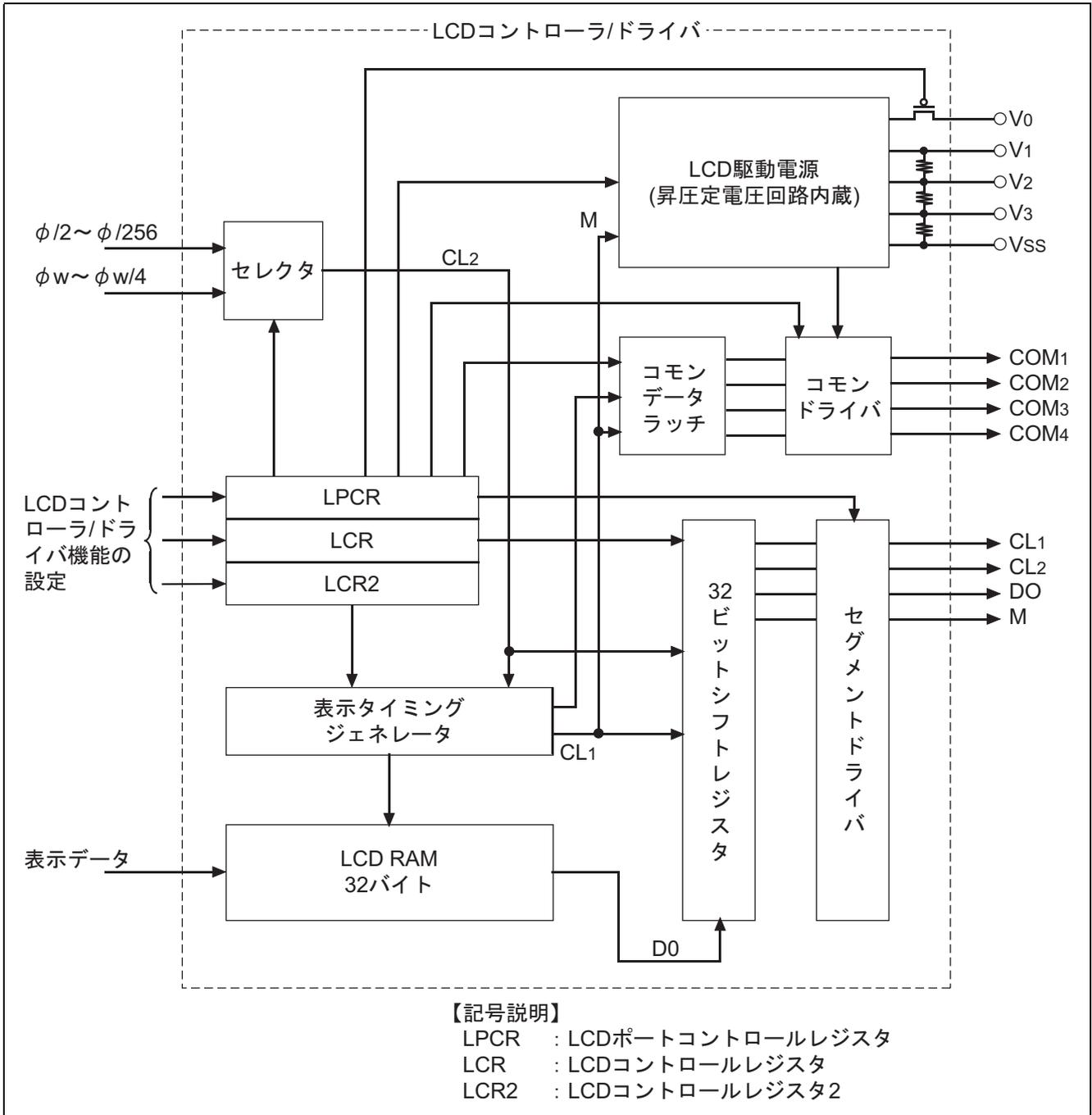


図2 セグメント外部拡張時のLCDコントローラ/ドライバのブロック図

(3) 表 1 に LCD コントローラ/ドライバの各機能について説明します。

表 1 LCD コントローラ/ドライバ機能

LCD ポートコントロールレジスタ(LPCR)	
機能	LPCR は、8 ビットのリード/ライト可能なレジスタで、デューティ比の選択、LCD ドライバや端子機能の選択を行ないます。リセット時、LPCR は H'00 にイニシャライズされます。
LCD コントロールレジスタ(LCR)	
機能	LCR は、8 ビットのリード/ライト可能なレジスタで、LCD 駆動電源 ON/OFF 制御、表示データの制御、フレーム周波数の選択を行ないます。リセット時、LCR は H'80 にイニシャライズされます。
LCD コントロールレジスタ 2(LCR2)	
機能	LCR2 は、8 ビットのリード/ライト可能なレジスタで、A 波形/B 波形切り替えの制御、駆動電源の選択、昇圧定電圧(5V)電源の制御、電源分割抵抗る電源回路から切り離しの制御をする充放電パルスのデューティ比選択を行ないます。リセット時、LCR2 は H'60 にイニシャライズされます。
コモン出力端子(COM4 ~ COM1)	
機能	液晶のコモン駆動用の端子で、Static、1/2 デューティ時には端子の並列化が可能です。
セグメント外部拡張信号端子(CL1)	
機能	表示データラッチクロックで、SEG32 と兼用です。
セグメント外部拡張信号端子(CL2)	
機能	表示データシフトクロックで、SEG31 と兼用です。
セグメント外部拡張信号端子(M)	
機能	LCD 交流化信号で、SEG29 と兼用です。
セグメント外部拡張信号端子(DO)	
機能	シリアル表示データで、SEG30 と兼用です。
LCD 電源端子(V0, V1, V2, V3)	
機能	外付けでパソコンを接続する場合、外部電源回路を使用する場合に使用します。
LCD RAM	
機能	表示データを設定します。また、LCD RAM 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。

(4) 本タスク例では、セグメント外部拡張による 1/4 デューティで 8 桁 16 セグメント LCD の液晶表示を行ないます。図 3 に、本タスク例で使用する 8 桁 16 セグメント LCD のセグメント信号とコモン信号の接続図を示します。

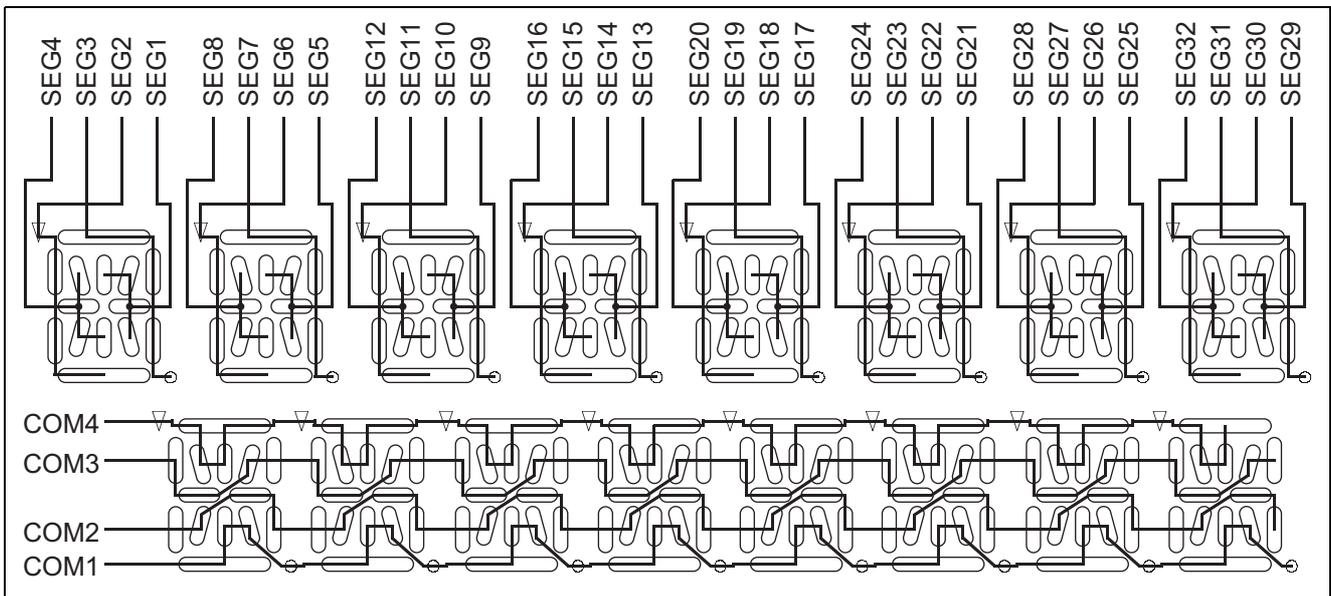


図 3 本タスク例で使用する 8 桁 16 セグメント LCD のセグメント信号とコモン信号の接続図

(5) 図 4 にセグメント外部拡張した場合の 1/4 デューティ時の LCD RAM マップを示します。

	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
H'F740	SEG2	SEG2	SEG2	SEG2	SEG1	SEG1	SEG1	SEG1
H'F741	SEG4	SEG4	SEG4	SEG4	SEG3	SEG3	SEG3	SEG3
H'F742	SEG6	SEG6	SEG6	SEG6	SEG5	SEG5	SEG5	SEG5
H'F743	SEG8	SEG8	SEG8	SEG8	SEG7	SEG7	SEG7	SEG7
H'F744	SEG10	SEG10	SEG10	SEG10	SEG9	SEG9	SEG9	SEG9
H'F745	SEG12	SEG12	SEG12	SEG12	SEG11	SEG11	SEG11	SEG11
H'F746	SEG14	SEG14	SEG14	SEG14	SEG13	SEG13	SEG13	SEG13
H'F747	SEG16	SEG16	SEG16	SEG16	SEG15	SEG15	SEG15	SEG15
H'F748	SEG18	SEG18	SEG18	SEG18	SEG17	SEG17	SEG17	SEG17
H'F749	SEG20	SEG20	SEG20	SEG20	SEG19	SEG19	SEG19	SEG19
H'F74A	SEG22	SEG22	SEG22	SEG22	SEG21	SEG21	SEG21	SEG21
H'F74B	SEG24	SEG24	SEG24	SEG24	SEG23	SEG23	SEG23	SEG23
H'F74C	SEG26	SEG26	SEG26	SEG26	SEG25	SEG25	SEG25	SEG25
H'F74D	SEG28	SEG28	SEG28	SEG28	SEG27	SEG27	SEG27	SEG27
H'F74E	SEG30	SEG30	SEG30	SEG30	SEG29	SEG29	SEG29	SEG29
H'F74F	SEG32	SEG32	SEG32	SEG32	SEG31	SEG31	SEG31	SEG31
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
H'F75F	SEG64							
	COM4	COM3	COM2	COM1	COM4	COM3	COM2	COM1

図 4 セグメント外部拡張した場合の 1/4 デューティ時の LCD RAM マップ

(6) 図 5 に本タスク例で使用する 8 桁 16 セグメント LCD の表示と LCD RAM 設定値の関係を示します。図 5 に示すように LCD RAM を設定することにより 8 桁 16 セグメント LCD に "H8/3867" を表示します。

	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	
H'F740	0	1	1	0	0	0	1	0] "H"表示 データ
H'F741	0	1	0	0	0	1	1	0	
H'F742	0	1	1	1	0	0	1	0] "8"表示 データ
H'F743	0	1	0	0	1	1	1	0	
H'F744	0	0	0	0	0	1	0	0] "/"表示 データ
H'F745	0	0	1	0	0	0	0	0	
H'F746	0	0	0	1	0	0	1	0] "3"表示 データ
H'F747	0	1	0	0	1	1	1	0	
H'F748	0	1	1	1	0	0	1	0] "8"表示 データ
H'F749	0	1	0	0	1	1	1	0	
H'F74A	0	1	1	1	0	0	1	0] "6"表示 データ
H'F74B	0	1	0	0	1	0	1	0	
H'F74C	0	1	0	0	0	0	0	0] "7"表示 データ
H'F74D	0	0	0	0	1	1	1	0	
H'F74E	0	0	0	0	0	0	0	0] " "表示 データ*1
H'F74F	0	0	0	0	0	0	0	0	

【注】 *1 : " "はブランクを示します。

図 5 LCD 表示と LCD RAM 設定値の関係

(7) 図 6 に 8 桁 16 セグメント LCD の右から 8 桁目の表示と SEG1 ~ SEG4 に対応する LCD RAM の関係を示します。図 6 に示すように 0 ~ f に対応する LCD RAM のビットに "1" をセットすると LCD は点灯, "0" にクリアすると LCD は非点灯します。

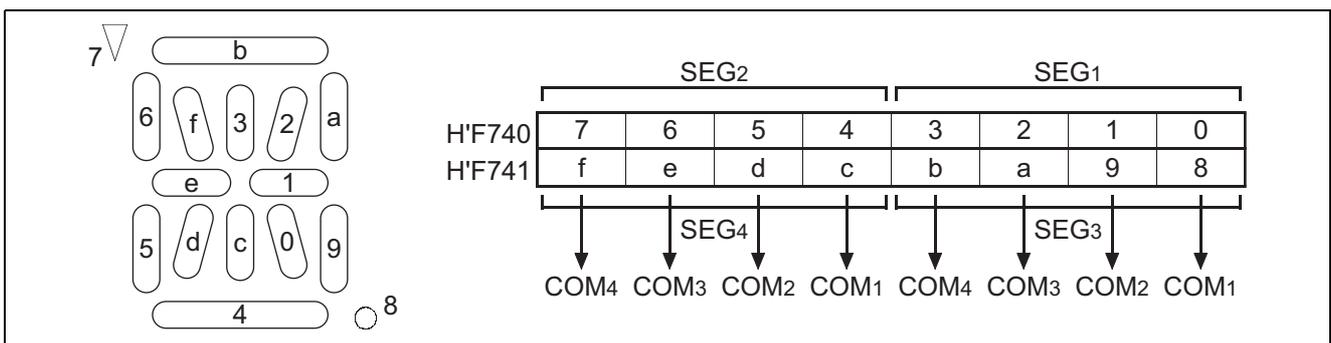


図 6 LCD の点灯/非点灯と対応する LCD RAM 設定値の関係

(8) 表 2 に 8 桁 16 セグメント LCD の SEG1 ~ SEG4 の表示と表示データ例を示します。

表 2 表示データ例

記号	表示	番地	表示データ								記号	表示	番地	表示データ																
		H'F740	0	0	0	0	0	0	0	0	H		H'F740	0	1	1	0	0	0	1	0	H'F741	0	1	0	0	0	1	1	0
		H'F741	0	0	0	0	0	0	0	0			H'F740	0	0	0	1	1	0	0	0		H'F741	0	0	0	1	1	0	0
*		H'F740	0	0	0	0	1	1	1	1	I		H'F740	0	0	0	1	1	0	0	0	H'F741	0	0	0	1	1	0	0	0
		H'F741	1	1	1	1	0	0	0	0			H'F740	0	0	0	1	1	0	0	0		H'F741	0	0	0	1	1	0	0
-		H'F740	0	0	0	0	0	0	1	0	J		H'F740	0	0	1	1	1	0	0	0	H'F741	0	0	0	1	1	0	0	0
		H'F741	0	1	0	0	0	0	0	0			H'F740	0	0	0	1	1	0	0	0		H'F741	0	0	0	1	1	0	0
/		H'F740	0	0	0	0	0	1	0	0	K		H'F740	0	1	1	0	0	1	0	1	H'F741	0	1	0	0	0	0	0	0
		H'F741	0	0	1	0	0	0	0	0			H'F740	0	1	1	1	0	0	0	0		H'F741	0	0	0	0	0	0	0
0		H'F740	0	1	1	1	0	1	0	0	L		H'F740	0	1	1	1	0	0	0	0	H'F741	0	0	0	0	0	0	0	0
		H'F741	0	0	1	0	1	1	1	0			H'F740	0	1	1	0	0	1	0	0		H'F741	1	0	0	0	0	1	1
1		H'F740	0	0	0	0	0	0	0	0	M		H'F740	0	1	1	0	0	1	0	0	H'F741	0	0	0	0	1	1	0	0
		H'F741	0	0	0	0	0	1	1	0			H'F740	0	1	1	0	0	1	0	0		H'F741	1	0	0	0	0	1	1
2		H'F740	0	0	1	1	0	0	1	0	N		H'F740	0	1	1	0	0	0	0	1	H'F741	1	0	0	0	0	1	1	0
		H'F741	0	1	0	0	1	1	0	0			H'F740	0	1	1	1	0	0	0	0		H'F741	0	0	0	1	1	1	0
3		H'F740	0	0	0	1	0	0	1	0	O		H'F740	0	1	1	1	0	0	0	0	H'F741	0	0	0	0	1	1	1	0
		H'F741	0	1	0	0	1	1	0	0			H'F740	0	1	1	0	0	0	1	0		H'F741	0	1	0	0	1	1	0
4		H'F740	0	1	0	0	0	0	1	0	P		H'F740	0	1	1	0	0	0	1	0	H'F741	0	1	0	0	1	1	0	0
		H'F741	0	1	0	0	0	1	1	0			H'F740	0	1	1	1	0	0	0	1		H'F741	0	0	0	0	1	1	1
5		H'F740	0	1	0	1	0	0	1	0	Q		H'F740	0	1	1	1	0	0	0	1	H'F741	0	0	0	0	1	1	1	0
		H'F741	0	1	0	0	1	0	1	0			H'F740	0	1	1	0	0	0	1	1		H'F741	0	1	0	0	1	1	0
6		H'F740	0	1	1	1	0	0	1	0	R		H'F740	0	1	1	0	0	0	1	1	H'F741	0	1	0	0	1	1	0	0
		H'F741	0	1	0	0	0	0	1	0			H'F740	0	0	0	1	0	0	0	1		H'F741	1	0	0	0	1	0	0
7		H'F740	0	1	0	0	0	0	0	0	S		H'F740	0	0	0	1	0	0	0	1	H'F741	1	0	0	0	1	0	0	0
		H'F741	0	0	0	0	1	1	1	0			H'F740	0	0	0	0	1	0	0	0		H'F741	0	0	0	1	1	0	0
8		H'F740	0	1	1	1	0	0	1	0	T		H'F740	0	0	0	0	1	0	0	0	H'F741	0	0	0	1	1	0	0	0
		H'F741	0	1	0	0	1	1	1	0			H'F740	0	1	1	1	0	0	0	0		H'F741	0	0	0	0	0	1	1
9		H'F740	0	1	0	0	0	0	1	0	U		H'F740	0	1	1	1	0	0	0	0	H'F741	0	0	0	0	0	1	1	0
		H'F741	0	1	0	0	1	1	1	0			H'F740	0	1	1	0	0	1	0	0		H'F741	0	0	1	0	0	0	0
A		H'F740	0	1	1	0	0	0	1	0	V		H'F740	0	1	1	0	0	1	0	0	H'F741	0	0	1	0	0	0	0	0
		H'F741	0	1	0	0	1	1	1	0			H'F740	0	1	1	0	0	0	0	1		H'F741	0	0	1	0	0	1	1
B		H'F740	0	0	0	1	1	1	0	0	W		H'F740	0	1	1	0	0	0	0	1	H'F741	0	0	1	0	0	1	1	0
		H'F741	0	0	0	1	1	1	1	0			H'F740	0	0	0	0	0	1	0	0		H'F741	1	0	1	0	0	0	0
C		H'F740	0	1	1	1	0	0	0	0	X		H'F740	0	0	0	0	0	1	0	0	H'F741	1	0	1	0	0	0	0	0
		H'F741	0	0	0	0	1	0	0	0			H'F740	0	0	0	0	0	1	0	0		H'F741	1	0	0	1	0	0	0
D		H'F740	0	0	0	1	1	0	0	0	Y		H'F740	0	0	0	0	0	1	0	0	H'F741	1	0	0	1	0	0	0	0
		H'F741	0	0	0	1	1	1	1	0			H'F740	0	0	0	1	0	1	0	0		H'F741	0	0	1	0	1	0	0
E		H'F740	0	1	1	1	0	0	1	0	Z		H'F740	0	0	0	1	0	1	0	0	H'F741	0	0	1	0	1	0	0	0
		H'F741	0	1	0	0	1	0	0	0																				
F		H'F740	0	1	1	0	0	0	1	0																				
		H'F741	0	1	0	0	1	0	0	0																				
G		H'F740	0	1	1	1	0	0	1	0																				
		H'F741	0	0	0	0	1	0	1	0																				

(9) 表 3 に本タスク例における機能割付けを示します。

表 3 機能割付け

機能	機能割付け
LPCR	デューティ比の選択, LCD ドライバや端子機能の選択を行ないます。
LCR	LCD 駆動電源 ON/OFF 制御, 表示データの制御, フレーム周波数の選択を行ないます。
LCR2	A 波形/B 波形切り替えの制御, 駆動電源の選択, 昇圧定電圧(5V)電源の制御, 電源分割抵抗を電源回路から切り離しの制御をする充放電パルスのデューティ比選択を行ないます。
COM ₄ ~ COM ₁	コモンドライバとして使用します。
V ₀ ~ V ₃	LCD 電源端子で, HD66100 に接続します。
CL ₁	表示データラッチクロック出力として, HD66100 に接続します。
CL ₂	表示データシフトクロック出力として, HD66100 に接続します。
M	LCD 交流化信号出力として, HD66100 に接続します。
DO	シリアル表示データ出力として, HD66100 に接続します。
LCD RAM	LCD の表示データを設定します。

3. 動作説明

(1) LCD 表示を行なうためのハードウェアの各設定について説明します。

(a) LCD 駆動電源の設定

H8/3867 シリーズは LCD 駆動電源として内蔵の電源回路を使用する方法と, 外部電源回路を使用する方法があります。また, 内蔵の電源回路は電源電圧(V_{CC})と昇圧定電圧(5V)の選択が行なえます。

LCD 駆動電源として内蔵の電源回路を使用する場合は, V₀ 端子と V₁ 端子を外部で接続します。接続例を図 7 に示します。

本タスク例では, LCD の駆動電源として昇圧定電圧電源を使用しています。

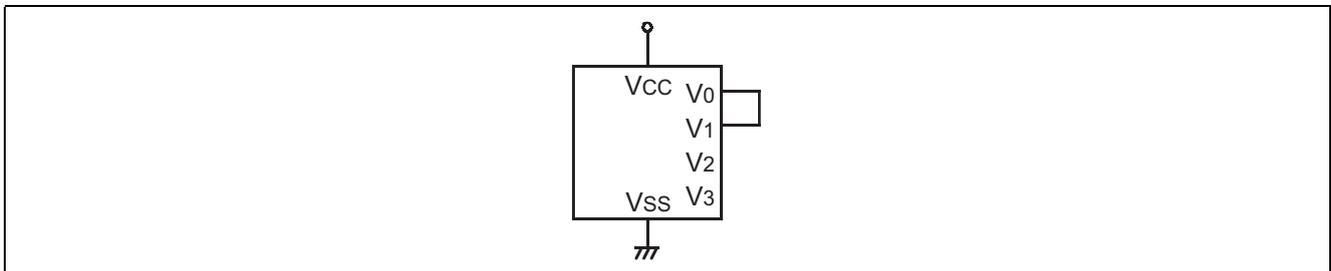


図 7 内蔵電源回路使用時の LCD 電源端子の接続例

(b) 輝度調整機能

LCD 駆動電源部のブロック図を図 8 に示します。V₀ 端子には、V_{CC} か昇圧定電圧電源回路からの出力 5V のどちらかが出力されます。これらの電圧を直接 LCD 駆動電圧として使用する場合は V₀ 端子と V₁ 端子を短絡して使用します。また、V₀ 端子と V₁ 端子の間に可変抵抗 R を接続することにより、V₁ 端子に印加される電圧を調整することができ、LCD パネルの輝度調整が可能となります。

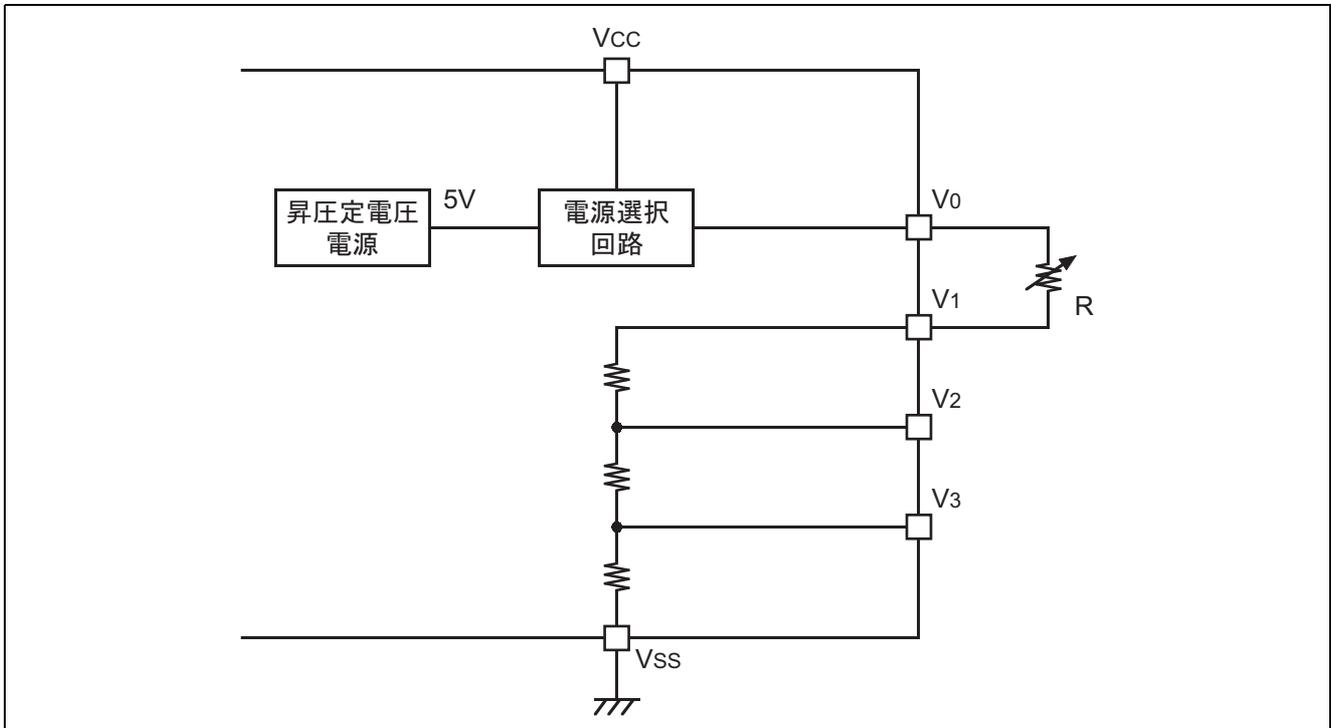


図 8 LCD 駆動電源部ブロック図

(2) LCD 表示を行なうためのソフトウェアの各設定について説明します。

(a) デューティの選択

デューティは、DTS1, DTS0 によりスタティック, 1/2 デューティ, 1/3 デューティ, 1/4 デューティから選択できます。

(b) セグメントドライバの選択

SGS3 ~ SGS0 により, 使用するセグメントドライバを選択できます。

(c) フレーム周波数の選択

CKS3 ~ CKS0 を設定することでフレーム周波数を選択することができます。フレーム周波数は LCD パネルの指定に従って選択してください。

(d) A 波形, B 波形の選択

LCDAB により, 使用する LCD 波形を A 波形か B 波形のどちらかを選択できます。

(e) LCD 駆動電源の選択

内部の電源回路を使用する場合には SUPS により使用する電源を選択することができます。外部電源回路を使用する場合には SUPS で V_{CC} を選択し, PSW で LCD 駆動電源を OFF 状態にしてください。

(3) 図 9 に動作原理を示します。

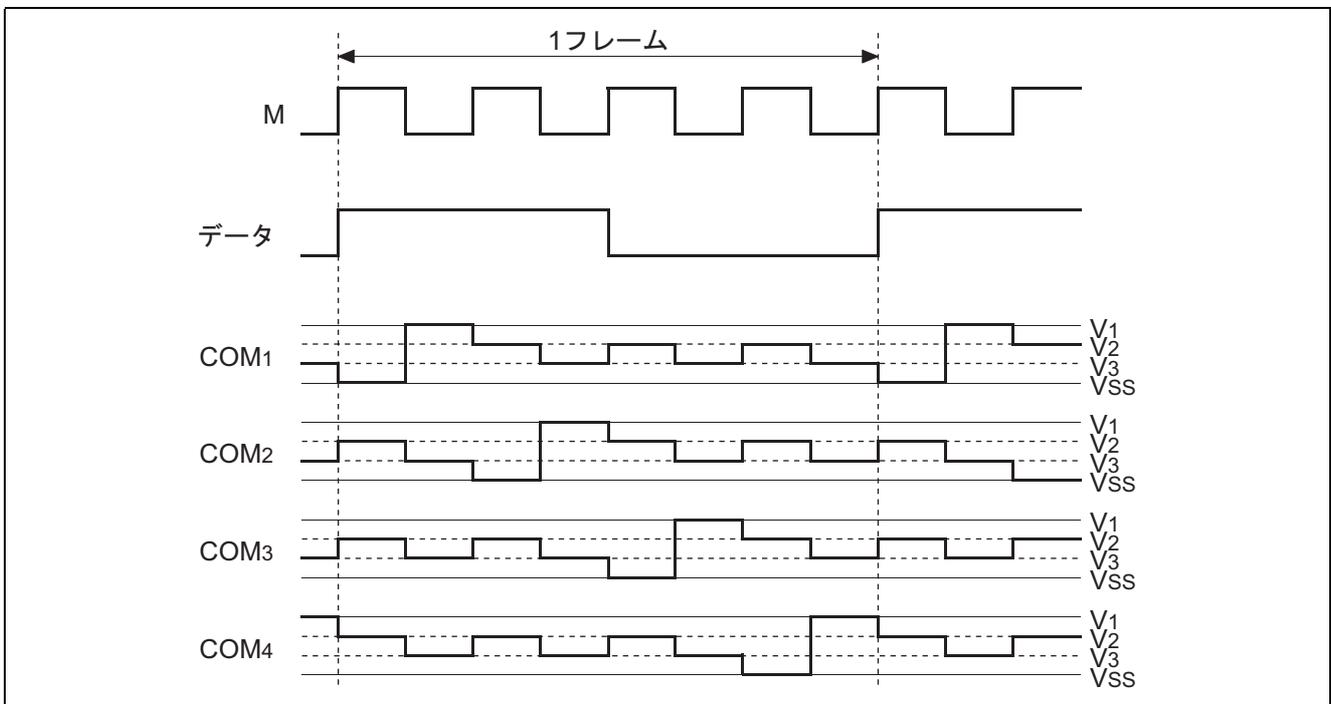


図 9 動作原理

4. ソフトウェア説明

(1) モジュール説明

表 4 に本タスク例におけるモジュール説明を示します。

表 4 モジュール説明

モジュール名	ラベル名	機能
メインルーチン	MAIN	スタックポインタ, LCD RAM, LCD コントローラ/ドライバの初期設定, および割込みの許可を行なう。

(2) 引数の説明

本タスク例では, 引数は使用していません。

(3) 使用内部レジスタ説明

表 5 に本タスク例における使用内部レジスタ説明を示します。

表 5 使用内部レジスタ説明

レジスタ名		機能	RAM アドレス	設定値
LPCR	DTS1 DTS0	LCD ポートコントロールレジスタ(デューティ比選択 1, 0) ~ 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。 : DTS1="0", DTS0="0" のとき, スタティックを選択します : DTS1="0", DTS0="1" のとき, 1/2 デューティを選択します : DTS1="1", DTS0="0" のとき, 1/3 デューティを選択します : DTS1="1", DTS0="1" のとき, 1/4 デューティを選択します	H'FFC0 ビット 7 ビット 6	DTS1=1 DTS0=1
	CMX	(コモン機能選択) ~ デューティによって使用しないコモン端子をコモンドライバ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。 : CMX="0" のとき, デューティによって使用しない複数のコモン端子から同じ波形を出力しない : CMX="1" のとき, デューティによって使用しない複数のコモン端子から同じ波形を出力する	H'FFC0 ビット 5	"0"
	SGX	(拡張信号選択) ~ SEG ₃₂ /CL ₁ , SEG ₃₁ /CL ₂ , SEG ₃₀ /DO, SEG ₂₉ /M 端子をセグメント端子(SEG ₃₂ ~ SEG ₂₉)として使用するか, またはセグメント外部拡張信号端子(CL ₁ , CL ₂ , DO, M)として使用するかを選択します。 : SGX="0" のとき, セグメント端子(SEG ₃₂ ~ SEG ₂₉)として使用 : SGX="1" のとき, セグメント外部拡張信号端子(CL ₁ , CL ₂ , DO, M)として使用	H'FFC0 ビット 4	"1"

表 5 使用内部レジスタ説明(つづき)

レジスタ名		機能	RAM アドレス	設定値
LPCR	SGS3 SGS2 SGS1 SGS0	<p>(セグメントドライバ選択)</p> <p>~使用するセグメントドライバを選択します。</p> <p>: SGX="0", SGS3="0", SGS2="0", SGS1="0", SGS0="0"のとき, SEG32 ~ SEG1 端子はポートとして機能</p> <p>: SGX="0", SGS3="0", SGS2="0", SGS1="0", SGS0="1"のとき, SEG32 ~ SEG1 端子はポートとして機能</p> <p>: SGX="0", SGS3="0", SGS2="0", SGS1="1", SGS0="*"のとき, SEG32 ~ SEG25 端子はセグメントドライバとして, SEG24 ~ SEG1 端子はポートとして機能</p> <p>: SGX="0", SGS3="0", SGS2="1", SGS1="0", SGS0="*"のとき, SEG32 ~ SEG17 端子はセグメントドライバとして, SEG16 ~ SEG1 端子はポートとして機能</p> <p>: SGX="0", SGS3="0", SGS2="1", SGS1="1", SGS0="*"のとき, SEG32 ~ SEG9 端子はセグメントドライバとして, SEG8 ~ SEG1 端子はポートとして機能</p> <p>: SGX="0", SGS3="1", SGS2="*", SGS1="*", SGS0="*"のとき, SEG32 ~ SEG1 端子はセグメントドライバとして機能</p> <p>: SGX="1", SGS3="0", SGS2="0", SGS1="0", SGS0="0"のとき, SEG32 ~ SEG29 端子は外部拡張端子として, SEG28 ~ SEG1 端子はポートとして機能</p> <p>: SGX="1", SGS3="*", SGS2="*", SGS1="*", SGS0="*"は使用禁止</p>	H'FFC0 ビット 3 ビット 2 ビット 1 ビット 0	SGS3=0 SGS2=0 SGS1=0S GS0=0
LCR	PSW	<p>LCD コントロールレジスタ(LCD 駆動電源 ON/OFF 制御)</p> <p>~低消費電力モードで LCD 表示を使用しない場合, また外部電源を使用する場合に LCD 駆動電源を OFF 状態にすることができます。ACT を"0"とした場合, またスタンバイモード時には本ビットとは無関係に LCD 駆動電源が OFF 状態となります。</p> <p>: PSW="0"のとき, LCD 駆動電源は OFF 状態</p> <p>: PSW="1"のとき, LCD 駆動電源は ON 状態</p>	H'FFC1 ビット 6	"1"
	ACT	<p>(表示機能開始)</p> <p>~LCD コントローラ/ドライバを使用するかしないかを選択します。本ビットを"0"にクリアすることにより, LCD コントローラ/ドライバは動作を停止します。また, PSW の値と無関係に LCD 駆動電源が OFF 状態となります。ただし, レジスタの内容は保持されます。</p> <p>: ACT="0"のとき, LCD コントローラ/ドライバは動作停止</p> <p>: ACT="1"のとき, LCD コントローラ/ドライバは動作</p>	H'FFC1 ビット 5	"1"
	DISP	<p>(表示データ制御)</p> <p>~ DISP は LCD RAM の内容を表示するか, LCD RAM の内容に関係なくブランクデータを表示するかを選択します。</p> <p>: DISP="0"のとき, ブランクデータを表示</p> <p>: DISP="1"のとき, LCD RAM データを表示</p>	H'FFC1 ビット 4	"1"

【注】*: Don't Care

表 5 使用内部レジスタ説明(つづき)

レジスタ名		機能	アドレス	設定値
LCR	CKS3 CKS2 CKS1 CKS0	(フレーム周波数選択 3~0) ~使用クロックの選択とフレーム周波数の選択を行ないま す。 : CKS3="0", CKS2="*", CKS1="0", CKS0="0" のとき, 使用 クロックに w を選択 : CKS3="0", CKS2="*", CKS1="0", CKS0="1" のとき, 使用 クロックに $w/2$ を選択 : CKS3="0", CKS2="*", CKS1="1", CKS0="*" のとき, 使用ク ロックに $w/4$ を選択 : CKS3="1", CKS2="0", CKS1="0", CKS0="0" のとき, 使用 クロックに $/2$ を選択 : CKS3="1", CKS2="0", CKS1="0", CKS0="1" のとき, 使用 クロックに $/4$ を選択 : CKS3="1", CKS2="0", CKS1="1", CKS0="0" のとき, 使用 クロックに $/8$ を選択 : CKS3="1", CKS2="0", CKS1="1", CKS0="1" のとき, 使用 クロックに $/16$ を選択 : CKS3="1", CKS2="1", CKS1="0", CKS0="0" のとき, 使用 クロックに $/32$ を選択 : CKS3="1", CKS2="1", CKS1="0", CKS0="1" のとき, 使用 クロックに $/64$ を選択 : CKS3="1", CKS2="1", CKS1="1", CKS0="0" のとき, 使用 クロックに $/128$ を選択 : CKS3="1", CKS2="1", CKS1="1", CKS0="1" のとき, 使用 クロックに $/256$ を選択	H'FFC1 ビット 3 ビット 2 ビット 1 ビット 0	CKS3=1 CKS2=1 CKS1=1 CKS0=0
	LCDAB	LCD コントロールレジスタ 2(A 波形/B 波形切り替えの制御) ~ 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。 : LCDAB="0" のとき, LCD は A 波形で駆動 : LCDAB="1" のとき, LCD は B 波形で駆動	H'FFC2 ビット 7	"0"
LCR2	SUPS	(駆動電源の選択, 昇圧定電圧(5V)電源の制御) ~ 駆動電源として V_{CC} を選択すると同時に昇圧定電圧(5V) 電源は動作を停止し, 駆動電源として 5V を選択すると同 時に昇圧定電圧(5V)電源は動作します。 : SUPS="0" のとき, 駆動電源は V_{CC} , 昇圧定電圧(5V)電源 動作停止 : SUPS="1" のとき, 駆動電源は 5V, 昇圧定電圧(5V)電源動 作	H'FFC2 ビット 4	"0"

【注】* : Don't Care

表 5 使用内部レジスタ説明(つづき)

レジスタ名		機能	アドレス	設定値
LCR2	CDS3 CDS2 CDS1 CDS0	(充放電パルスのデューティ比選択 3~0) ~電源分割抵抗を電源回路に接続している期間のデューティ比選択を行ないます。 : CDC3="0", CDC2="0", CDC1="0", CDC0="0"のとき, 1 に設定 : CDC3="0", CDC2="0", CDC1="0", CDC0="1"のとき, 1/8 に設定 : CDC3="0", CDC2="0", CDC1="1", CDC0="0"のとき, 2/8 に設定 : CDC3="0", CDC2="0", CDC1="1", CDC0="1"のとき, 3/8 に設定 : CDC3="0", CDC2="1", CDC1="0", CDC0="0"のとき, 4/8 に設定 : CDC3="0", CDC2="1", CDC1="0", CDC0="1"のとき, 5/8 に設定 : CDC3="0", CDC2="1", CDC1="1", CDC0="0"のとき, 6/8 に設定 : CDC3="0", CDC2="1", CDC1="1", CDC0="1"のとき, 0 に設定 : CDC3="1", CDC2="0", CDC1="*", CDC0="*"のとき, 1/16 に設定 : CDC3="1", CDC2="1", CDC1="*", CDC0="*"のとき, 1/32 に設定	H'FFC2 ビット 3 ビット 2 ビット 1 ビット 0	CDC3=0 CDC2=0 CDC1=0 CDC0=0

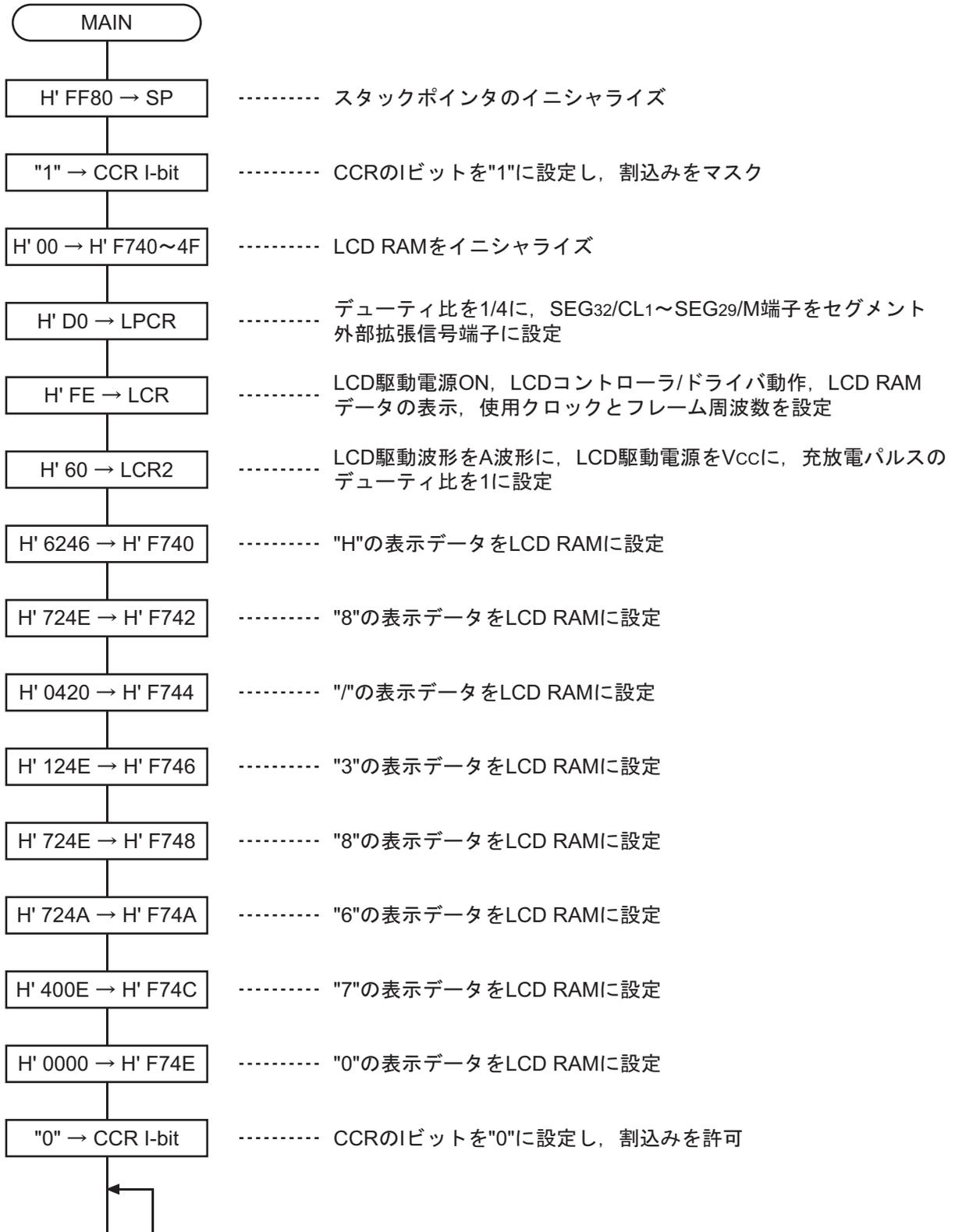
【注】* : Don't Care

(4) 使用 RAM 説明

本タスク例では, RAM は使用していません。

5. フローチャート

(1) メインルーチン



6. プログラムリスト

```

;*****
;*   H8/3867 Application Note
;*
;*   'Liquid Crystal Display
;* -Using Segment External Expansion,
;*   Using HD66100, 1/4 Duty Drive'
;*
;*   Function : LCD Controller / Driver
;*
;*   External Clock : 6MHz
;*   Internal Clock : 3MHz
;*   Sub Clock      : 32.768kHz
;*****
;
;       .cpu          3001
;
;*****
;*   Symbol Definition
;*****
;
LPCR      .equ        h'ffc0           ;LCD Port Control Register
LCR       .equ        h'ffc1           ;LCD Control Register
LCR2      .equ        h'ffc2           ;LCD Control Register 2
;
;*****
;*   Vector Address
;*****
;
;       .org          h'0000
;       .data.w       MAIN          ;No.0 Reset Interrupt(H'0000-H'0001)
;
;       .org          h'0008
;       .data.w       MAIN          ;No.4 _IRQ0 Interrupt(H'0008-H'0009)
;       .data.w       MAIN          ;No.5 _IRQ1 Interrupt(H'000A-H'000B)
;       .data.w       MAIN          ;No.6 _IRQ2 Interrupt(H'000C-H'000D)
;       .data.w       MAIN          ;No.7 _IRQ3 Interrupt(H'000E-H'000F)
;       .data.w       MAIN          ;No.8 _IRQ4 Interrupt(H'0010-H'0011)
;       .data.w       MAIN          ;No.9 _WKP0-_WKP7 Interrupt(H'0012-H'0013)
;
;       .org          h'0016
;       .data.w       MAIN          ;No.11 Timer A Interrupt(H'0016-H'0017)
;       .data.w       MAIN          ;No.12 AEC Interrupt(H'0018-H'0019)
;       .data.w       MAIN          ;No.13 Timer C Interrupt(H'001A-H'001B)
;       .data.w       MAIN          ;No.14 Timer FL Interrupt(H'001C-H'001D)
;       .data.w       MAIN          ;No.15 Timer FH Interrupt(H'001E-H'001F)
;       .data.w       MAIN          ;No.16 Timer G Interrupt(H'0020-H'0021)
;       .data.w       MAIN          ;No.17 SCI31 Interrupt(H'0022-H'0023)
;       .data.w       MAIN          ;No.18 SCI32 Interrupt(H'0024-H'0025)
;       .data.w       MAIN          ;No.19 A/D Converter Interrupt(H'0026-H'0028)
;       .data.w       MAIN          ;No.20 Direct Transfer Interrupt(H'0028-H'0029)
;
;*****
;*   MAIN : Main Routine
;*****
;       .org          h'1000

```

```

;
MAIN:      .equ      $
           mov.w     #h'ff80,sp      ;Initialize Stack Pointer
           orc      #h'80,ccr      ;Interrupt Disable
;
           sub.b     r0l,r0l      ;Initialize LCD RAM
           mov.w     #h'f740,r1
           mov.w     #h'f750,r2
INIT:      mov.b     r0l,@r1
           adds     #1,r1
           cmp.w    r2,r1
           bne     INIT
;
           mov.b     #h'd0,r0l ;Initialize LCD Port Control
           mov.b     r0l,@LPCR
           mov.b     #h'fe,r0l ;Initialize LCD Control
           mov.b     r0l,@LCR
           mov.b     #h'60,r0l ;Initialize LCD Control 2
           mov.b     r0l,@LCR2
;
           mov.w     #h'f740,r1      ;Set LCD RAM Start Address
           mov.w     #h'f750,r2      ;Set LCD RAM End Address
           mov.w     #h'1500,r3      ;Set LCD Data Address
DISP:      mov.w     @r3,r0          ;Load LCD Data
           mov.w     r0,@r1      ;Store LCD Data to LCD RAM
           adds     #2,r3      ;Increment LCD Data Address
           adds     #2,r1      ;Increment LCD RAM Address
           cmp.w    r2,r1      ;LCD RAM Address = LCD RAM End Address ?
           bne     DISP      ;No.
;
EXIT:      bra     EXIT      ;Yes.
;
;*****
;*      LCD Data Table
;*****
           .org     h'1500
;
           .data.w  h'6246      ;"H"
           .data.w  h'724e      ;"8"
           .data.w  h'0420      ;"/"
           .data.w  h'124e      ;"3"
           .data.w  h'724e      ;"8"
           .data.w  h'724a      ;"6"
           .data.w  h'400e      ;"7"
           .data.w  h'0000      ;" "
;
           .end

```

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2003.12.19	—	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。