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

RENESAS

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ものですが、誤りがな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て、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が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 Super Low Power (SLP)シリーズ
周辺機能の説明

内容

H8/38024F マイクロコンピュータの周辺機能について説明します。

はじめに

本アプリケーションノートは、H8/38024F マイクロコンピュータの周辺機能を扱う際に注意すべき重要事項を説明します。

本アプリケーションノートで説明する周辺機能は、主にマイクロコンピュータの SCI および LCD 向けに作成されています。

動作確認デバイス

H8/38024F

目次

1. SCI インタフェース 2
1.1 非同期モード 2
1.2 同期モード 2
1.3 クロック 3
1.3.1 非同期モード 3
1.3.2 同期モード 3
1.4 割り込み 4

2. LCD インタフェース 5
2.1 フレーム周波数とは? 5
2.2 駆動波形とは? 6
2.3 LCD 駆動電源を昇圧するには? 6
2.4 低消費電力モードでの LCD コントローラ／ドライバの動作 7
2.5 LCD RAM とデューティサイクルの関係 8
2.6 電気的特性 10
2.6.1 マスクおよび Z-TAT 版 10
2.6.2 F-ZTAT 版 10

参考文献 11

1. SCI インタフェース

H8/38024F マイクロコンピュータのシリアルコミュニケーションインタフェースは、SCI3 の 1 つだけです。非同期または同期モードで動作します。全二重通信をサポートし、所望のビット速度を選択できるボーレートジェネレータを内蔵し、送信・受信クロックソースとして内部または外部クロックを選択でき、6 本の割り込みを使用できます。

また、マルチプロセッサ通信機能をサポートし、複数プロセッサ間でシリアルデータを転送できます。

本アプリケーションノートでは、各種 SCI レジスタの概要、設定、アクセス方法については説明しません。SCI3 を使用する際に必要な注意や検討事項（タイミングの問題など）に焦点をあてます。

1.1 非同期モード

非同期モードでは、シリアルデータはキャラクタごとに同期して転送されます。シリアルデータは UART や ACIA などの標準の非同期通信 LSI のレシーバ／トランスミッタでやり取りされます。16 種類の転送フォーマットが選択できます。

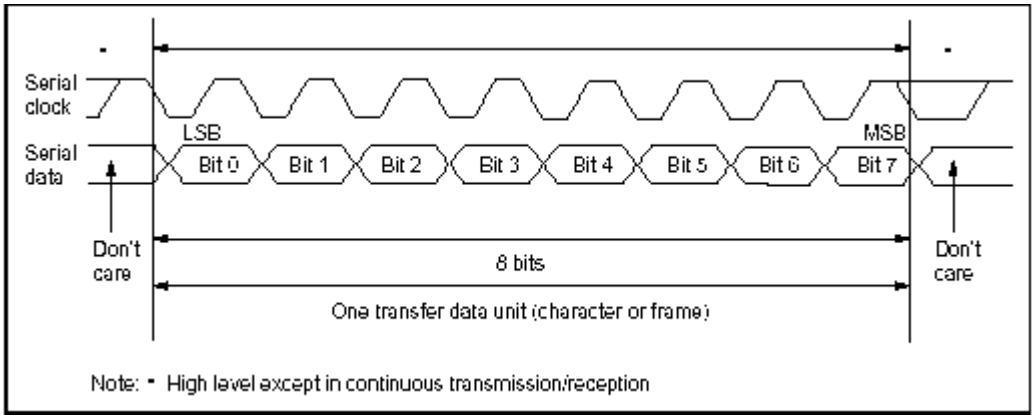
データ長	7、8、5 **ビット**
ストップビット長	1 **または** 2 **ビット**
パリティ	**偶数パリティ、奇数パリティ、またはパリティなし**
マルチプロセッサビット	1 **または** 0
受信エラー検出	**パリティ、オーバラン、フレーミングエラー**
ブレーク検出	**フレーミングエラー時、**RXD_{32}**端子のレベルを直接読み込んでブレークを検出**

1.2 同期モード

同期モードでは、シリアルデータはクロックに同期して転送され、同期通信機能を持つ他の LSI とやり取りすることができます。このモードは高速のシリアル通信に適しています。

データ長	8 **ビット**
受信エラー検出	**オーバランエラー**

同期通信では、通信ライン上のデータはシリアルクロックの立ち下がりエッジから次の立ち下がりエッジまで出力します。データはシリアルクロックの立ち上がりエッジで確定します。下図を参照してください。



1 つの転送データは LSB から始まり、MSB で終わります。MSB を出力した後、通信ラインは MSB の値を保持します。同期モードでのデータ受信では、SCI3 はシリアルクロックの立ち上がりエッジで受信データをラッチします。データ転送フォーマットは 8 ビット固定のデータ長で、パリティビットとマルチプロセッサビットは付加できません。

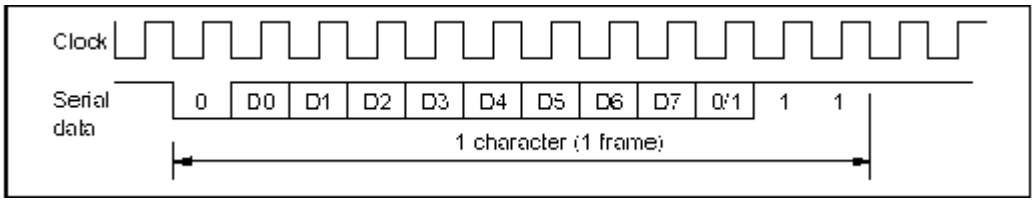
1.3 クロック

1.3.1 非同期モード

SCI3 送信／受信クロックとしては、ボーレートジェネレータで生成した内部クロックまたは SCK32 端子に入力した外部クロックのいずれかを選択できます。クロックソースを選択するには、ハードウェアマニュアルに記載の所定のレジスタを設定します。

外部クロックを SCK32 端子に入力させる場合、クロック周波数はビットレートの 16 倍にしてください。

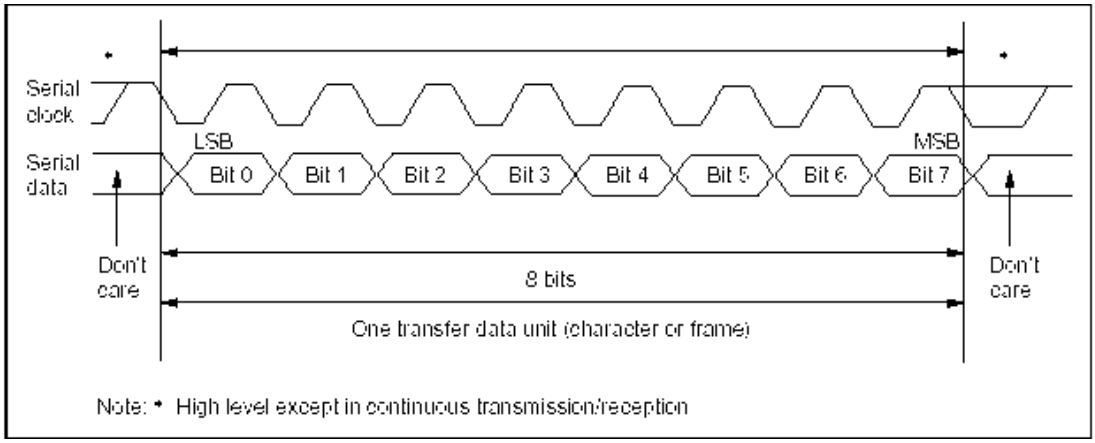
SCI3 を内部クロックで動作させる場合、SCK32 端子からクロックを出力できます。この場合、出力クロック周波数はビットレートと等しく、その位相は、送信／受信データの各ビットの中央でクロックが立ち上がるようになります。以下の非同期モードの図を参照してください。



1.3.2 同期モード

SCI3 送信／受信クロックとしては、ボーレートジェネレータで生成した内部クロックまたは SCK32 端子に入力した外部クロックのいずれかを選択できます。

SCI3 を内部クロックで動作させる場合、SCK32 端子からクロックを出力できます。１キャラクタの送信または受信で、シリアルクロックを 8 パルス出力します。SCI3 が送信・受信のどちらも行なっていないときは、クロックはハイレベルに固定されます。下図を参照してください。

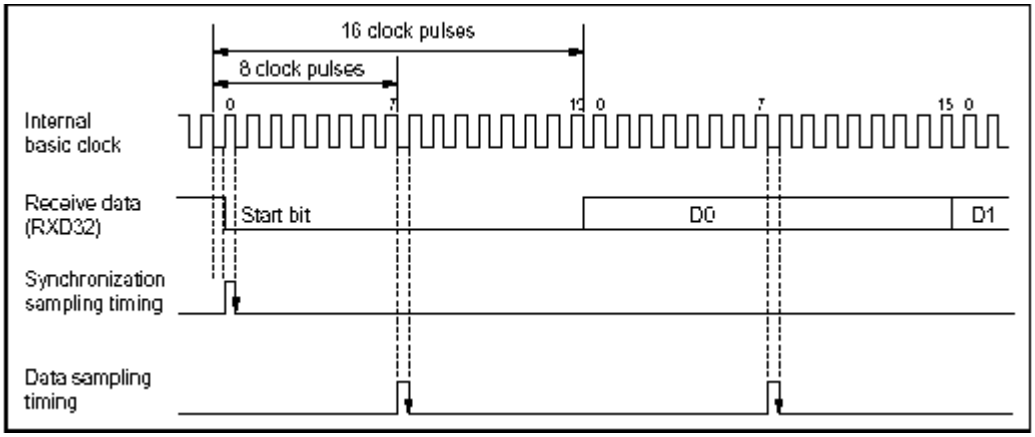


非同期モードで外部クロックを用いるときは、動作中（初期化を含む）にクロックを止めないように注意してください。同期モードで外部クロックを用いるときは、初期化を含む動作中はクロックを供給しないでください。

1.4 割り込み

SCI3 には 6 種類の割り込みがあります。送信終了、送信データエンプティ、受信データフル、3 種類の受信エラー割り込み（オーバランエラー、フレーミングエラー、パリティエラー）です。これらの割り込みには同じベクタアドレスが割り当てられています。割り込みの許可／禁止については、マイクロコンピュータのハードウェアマニュアルを参照してください。

最後に、ここで述べておくべき重要なポイントとして、非同期モードでの受信データサンプリングタイミングと受信データマージンが挙げられます。非同期モードでは、SCI3 は転送レートの 16 倍の周波数の基本クロックで動作します。データ受信時、SCI3 は基本クロックを基にスタートビットの立ち下がりエッジをサンプリングして内部の同期をとります。受信データは、基本クロックの 8 番目の立ち上がりエッジで内部に取り込みます。これを下図に示します。



2. LCD インタフェース

ここでは、H8/38024F マイクロコンピュータの LCD 機能を用いて LCD パネルと接続する際の注意事項を説明します。各種レジスタの設定方法については説明しません。

H8/38024F マイクロコンピュータはセグメントタイプ LCD 制御回路、LCD ドライバ、電源供給回路を内蔵し、LCD パネルを直接駆動できるようになっています。LCD ドライバ／コントローラの特長を以下に示します。

- 表示能力

Duty Cycle	Internal Driver
Static	32 seg
1/2	32 seg
1/3	32 seg
1/4	32 seg

- LCD RAM 容量 [128 ビット = 8 ビット x 16 バイト]
- LCD RAM へのワードアクセス
- 並列接続可能
- スタンバイ以外の全動作モードで表示可能
- 11 のフレーム周波数を選択可能
- 内蔵電源分割抵抗により、LCD 駆動電力を供給
- A または B 波形を選択可能

2.1 フレーム周波数とは?

LCD フレーム周波数は、バックプレーンおよびセグメント出力が変化する速度です。フレーム周波数は LCD 周期/2 * バックプレーン数で求められます。フレーム周波数の範囲は 25 から 250Hz ですが、最も一般的なのは 50 から 150Hz です。周波数が高いと消費電力が増え、周波数が低いと LCD パネル上の画像がちらつきます。以下の表に、フレーム周波数の選択肢をまとめます。

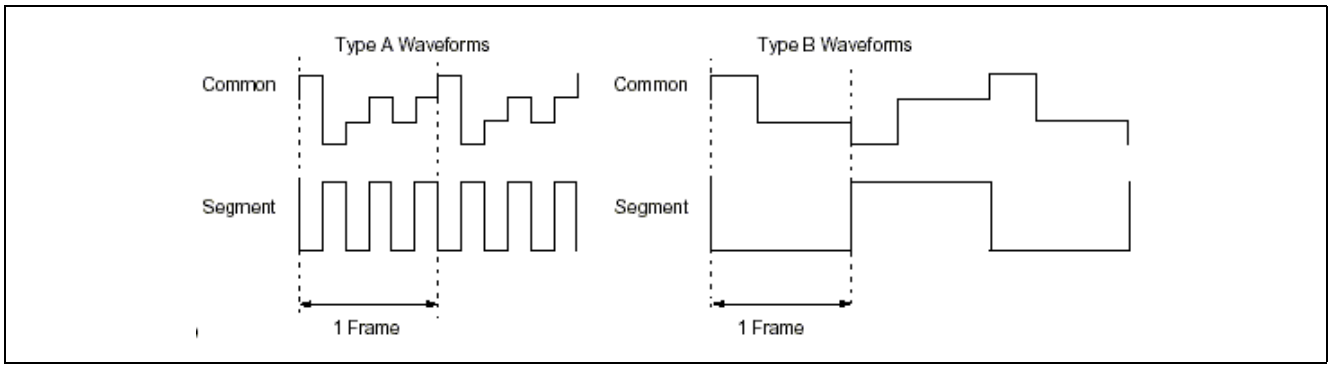
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		Frame Frequency*2	
CKS3	CKS2	CKS1	CKS0	Operating Clock	ø = 2 MHz	ø = 250 kHz*1
0	*	0	0	øw	128 Hz*3 (initial value)	
0	*	0	1	øw/2	64 Hz*3	
0	*	1	*	øw/4	32 Hz*3	
1	0	0	0	ø/2	—	244 Hz
1	0	0	1	ø/4	977 Hz	122 Hz
1	0	1	0	ø/8	488 Hz	61 Hz
1	0	1	1	ø/16	244 Hz	30.5 Hz
1	1	0	0	ø/32	122 Hz	—
1	1	0	1	ø/64	61 Hz	—
1	1	1	0	ø/128	30.5 Hz	—
1	1	1	1	ø/256	—	—

*: Don't care

Notes: *1 This is the frame frequency in active (medium-speed, øosc/16) mode when ø = 2 MHz.
*2 When 1/3 duty is selected, the frame frequency is 4/3 times the value shown.
*3 This is the frame frequency when øw = 32.768 kHz.

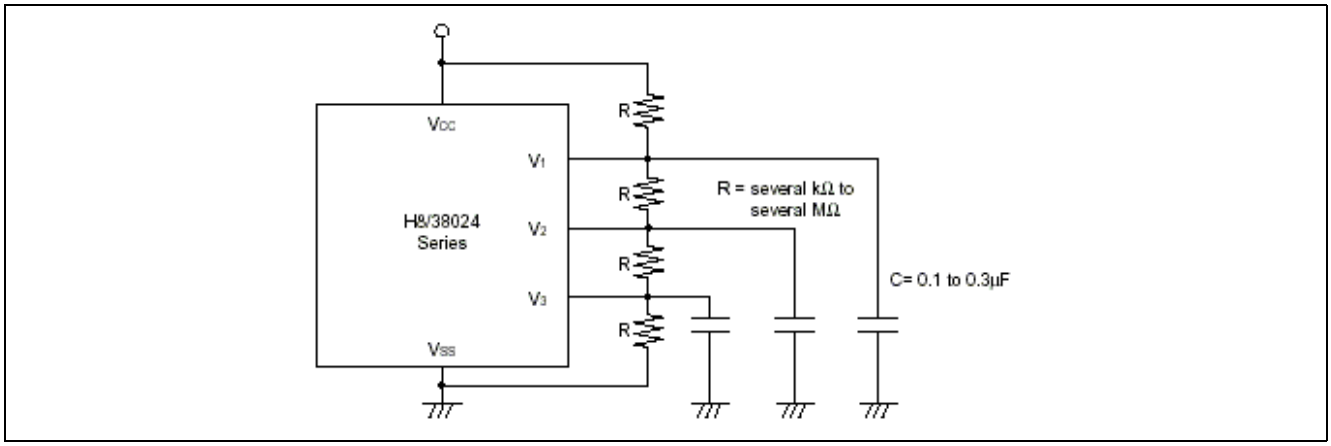
2.2 駆動波形とは?

LCD パネルを駆動する波形は、タイプ A とタイプ B の 2 種類あります。LCD ドライバは、画素に印加している間、各ピクセルの端から端まで 0 V_{DC} を保持しなくてはなりません。タイプ A の波形では、単一フレームで 0 V_{DC} を保持しますが、タイプ B では 2 フレーム保持します。下図に、各タイプの波形を示します。



2.3 LCD 駆動電源を昇圧するには?

大型の LCD パネルを用いる場合、内蔵の電源供給能力では不充分な場合があります。VCC を電源として用いたときに電源が不充分な場合は、電源インピーダンスを下げなくてはいけません。これを実現するには、0.1uF から 0.3uF 程度のバイパスコンデンサを V1 から V3 の端子に接続するか、外部に分割抵抗を付加します。下図に、外部分割抵抗の接続を示します。



2.4 低消費電力モードでの LCD コントローラ／ドライバの動作

H8/38024 シリーズでは、LCD コントローラ／ドライバは低消費電力モードでも動作できます。

サブアクティブモード、ウォッチモード、サブスリープモードでは、システムクロック発振器が停止するため、内蔵サブクロックが選択されていないと、クロックが供給されず表示が停止することに注意してください。この場合、直接電流が LCD パネルに供給される可能性があるため、必ずサブクロックが選択されていなければなりません。アクティブ（中速）モードでは、システムクロックが供給されるため、フレーム周波数が変わらないようにフレーム周波数の設定を変更する必要があります。フレーム周波数の選択については、本アプリケーションノートの 2.1 章を参照してください。

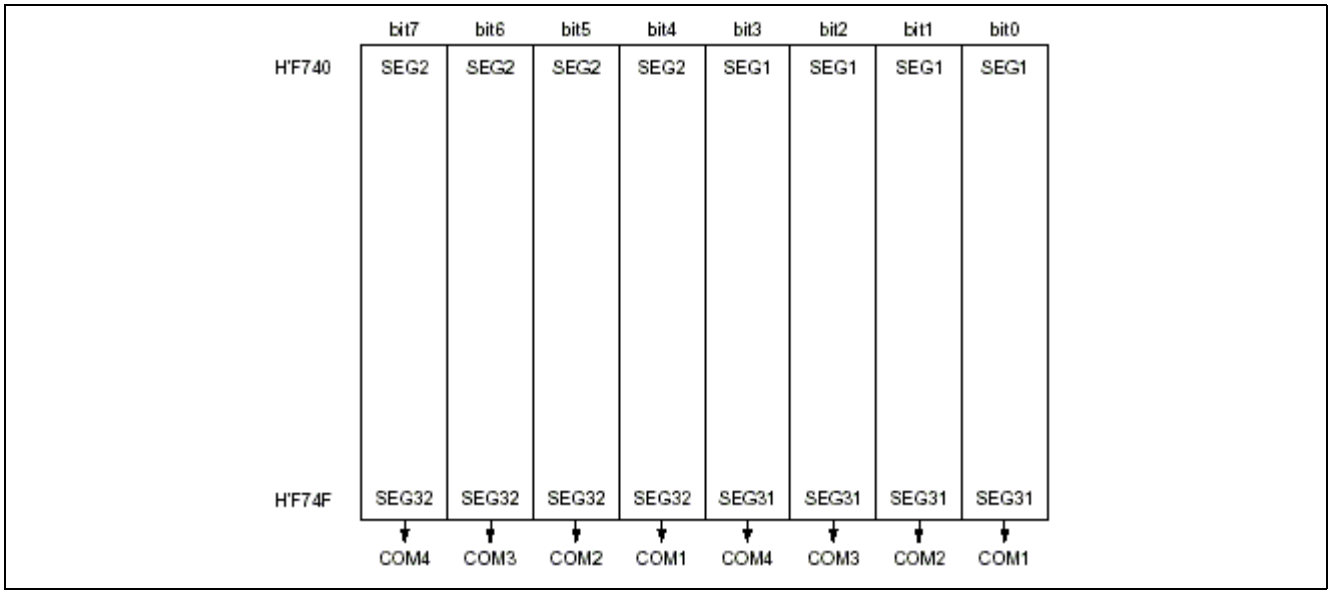
Mode		Reset	Active	Sleep	Watch	Sub-active	Sub-sleep	Standby	Module Standby
Clock	ø	Runs	Runs	Runs	Stops	Stops	Stops	Stops	Stops*4
	øw	Runs	Runs	Runs	Runs	Runs	Runs	Stops*1	Stops*4
Display	ACT = 0	Stops	Stops	Stops	Stops	Stops	Stops	Stops*2	Stops
operation	ACT = 1	Stops	Functions	Functions	Functions*3	Functions*3	Functions*3	Stops*2	Stops

Notes: *1 The subclock oscillator does not stop, but clock supply is halted.
*2 The LCD drive power supply is turned off regardless of the setting of the PSW bit.
*3 Display operation is performed only if øw, øw/2, or øw/4 is selected as the operating clock.
*4 The clock supplied to the LCD stops.

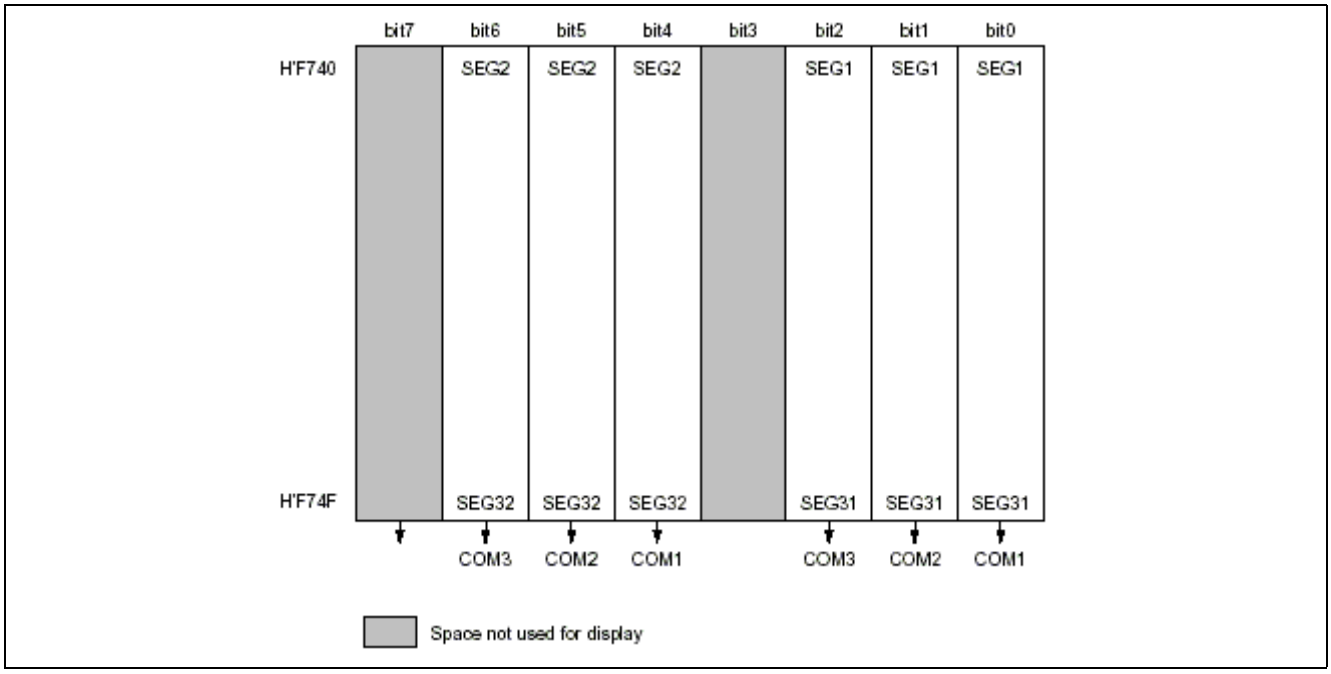
2.5 LCD RAM とデューティサイクルの関係

LCD RAM と表示セグメントの関係は、デューティサイクルにより異なります。表示に必要なレジスタを設定した後、通常の RAM に用いるのと同じような命令を用いて、デューティに対応する部分にデータを書き込みます。次に、表示をオンにすると自動的に表示が開始します。RAM への設定には、ワードまたはバイトアクセスの命令を用いることができます。

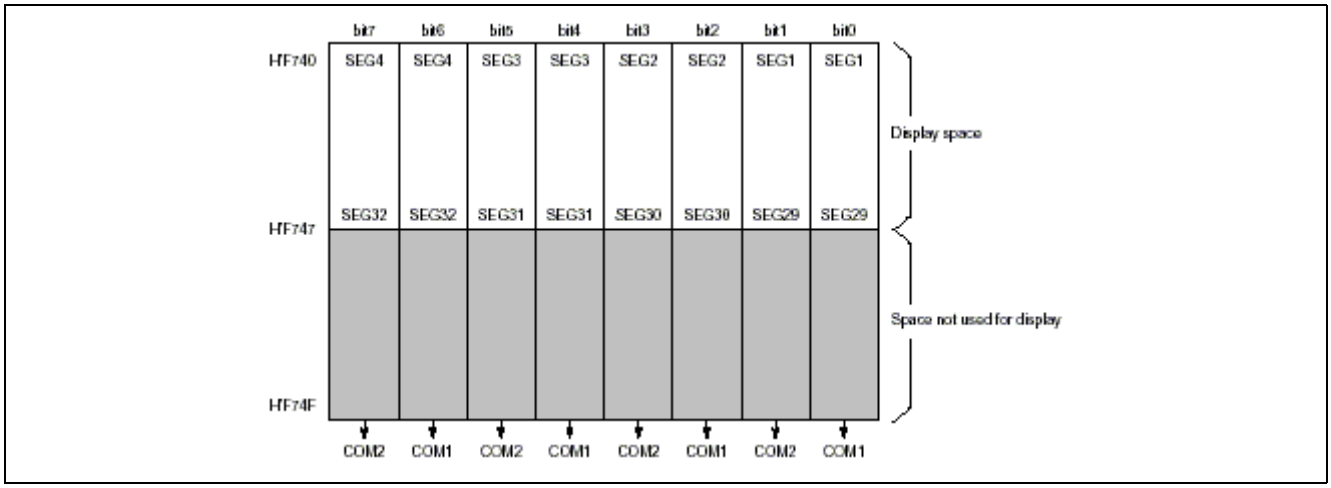
下図に、LCD RAM とサポートする各種デューティサイクルとの関係を示します。



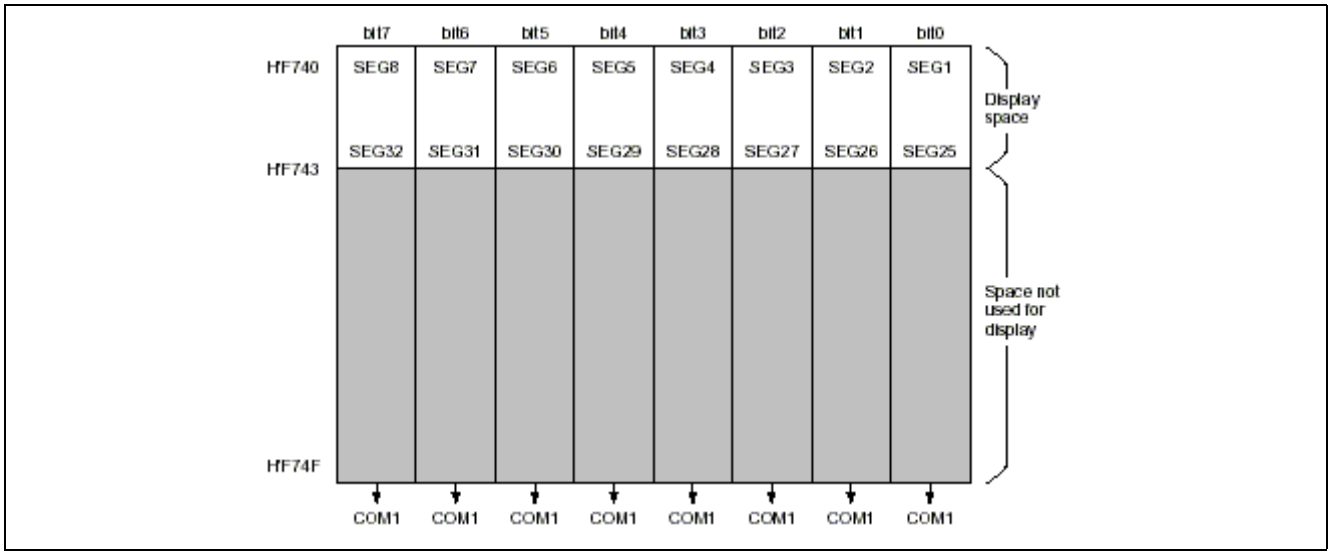
1/4 デューティサイクルの LCD RAM マップ



1/3 デューティサイクルの LCD RAM マップ



1/2 デューティサイクルの LCD RAM マップ



スタティックモードの LCD RAM マップ

2.6 電気的特性

LCD コントローラ／ドライバの電気的特性は、マスク版と F-ZTAT 版で異なります。正しく動作させるために、システム設計者はこの違いに注意してください。さらに、LCD メーカが提供する LCD パネルの電気的仕様を調べ、LCD コントローラ／ドライバが対象の LCD パネルに適していることを確認してください。

以下に、マスク版と F-ZTAT 版の値を示します。

2.6.1 マスクおよび Z-TAT 版

V_{CC} = 1.8 V to 5.5 V, AV_{CC} = 1.8 V to 5.5 V, V_{SS} = AV_{SS} = 0.0 V, T_a = –20°C to +75°C*3 (including subactive mode) unless otherwise specified.

Item	Symbol	Applicable Pins	Test Conditions	Values Min	Typ	Max	Unit	Reference Figure
Segment driver drop voltage	V_{DS}	SEG_1 to SEG_{32}	I_D = 2 μA V_1 = 2.7 V to 5.5 V	—	—	0.6	V	*1
Common driver drop voltage	V_{DC}	COM_1 to COM_4	I_D = 2 μA V_1 = 2.7 V to 5.5 V	—	—	0.3	V	*1
LCD power supply split-resistance	R_{LCD}		Between V_1 and V_{SS}	0.5	3.0	9.0	MΩ	
Liquid crystal display voltage	V_{LCD}	V_1		2.2	—	5.5	V	*2

Notes: *1 The voltage drop from power supply pins V_1, V_2, V_3, and VSS to each segment pin or common pin.
*2 When the liquid crystal display voltage is supplied from an external power source, ensure that the following relationship is maintained: $V_{CC} \geq V_1 \geq V_2 \geq V_3 \geq V_{SS}$.
*3 The guaranteed temperature as an electrical characteristic for Die products is 75°C.

2.6.2 F-ZTAT 版

V_{CC} = 2.7 V to 3.6 V, AV_{CC} = 2.7 V to 3.6 V, V_{SS} = AV_{SS} = 0.0 V, T_a = –20°C to +75°C*3 (including subactive mode) unless otherwise specified.

Item	Symbol	Applicable Pins	Test Conditions	Values Min	Typ	Max	Unit	Reference Figure
Segment driver drop voltage	V_{DS}	SEG_1 to SEG_{32}	I_D = 2 μA V_1 = 2.7 V to 3.6 V	—	—	0.6	V	*1
Common driver drop voltage	V_{DC}	COM_1 to COM_4	I_D = 2 μA V_1 = 2.7 V to 3.6 V	—	—	0.3	V	*1
LCD power supply split-resistance	R_{LCD}		Between V_1 and V_{SS}	0.5	3.0	9.0	MΩ	
Liquid crystal display voltage	V_{LCD}	V_1		2.2	—	3.6	V	*2

Notes: *1 The voltage drop from power supply pins V_1, V_2, V_3, and VSS to each segment pin or common pin.
*2 When the liquid crystal display voltage is supplied from an external power source, ensure that the following relationship is maintained: $V_{CC} \geq V_1 \geq V_2 \geq V_3 \geq V_{SS}$.
*3 The guaranteed temperature as an electrical characteristic for Die products is 75°C.

参考文献

1. H8/38024 Series, H8/38024F-ZTAT™ Hardware Manual
2. www.embedded.com
3. www.ednmag.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2003.09.19	—	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が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は負いません。
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、その他お気付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。