

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。

SH7720/SH7721 グループ

LCD コントローラ表示設定例

要旨

SH7720/SH7721 (以下 SH7720 とする) 内蔵の LCD コントローラ (LCDC) の表示設定例について説明します。

動作確認デバイス

- マイコン: SH7720
 - 動作周波数: 内部クロック 133MHz
 - バスクロック 66MHz
 - 周辺クロック 33MHz
- フラッシュメモリ 16MB
- SDRAM: 32MB × 2
- LCD パネルインタフェース: TFT カラー-LCD 240 (H) × 320 (V) ドット
- C コンパイラ: ルネサス テクノロジ製
 - SuperH RISC engine ファミリ C/C++コンパイラパッケージ Ver.9.00

はじめに

本資料の参考プログラムは、SH7720 Solution Engine の初期設定条件で動作確認しています。そちらもあわせてご参照ください。

プログラムを動作させるために必要な基本的な SH7720 の周辺機能設定を行っています。

本サンプルプログラムはお客様のソフトウェア開発時の技術参考資料としてご利用ください。

目次

1. 仕様	2
2. 仕様機能説明	2
3. 設定手順の説明	6
4. ソフトウェア説明	9
5. フローチャート	18
6. 参考プログラム例	20
7. 参考ドキュメント	28

1. 仕様

このサンプルプログラムは、SH7720LCDC を使って、LCD にサンプル描画を表示するプログラムです。

2. 仕様機能説明

2.1 LCDC 概要

SH7720 にはカラー-TFT/STN を接続できる LCD コントローラ機能が内蔵されており、シンクロナス DRAM を表示バッファ (VRAM) に利用するため、CPU から直接描画処理を行なうことができます。表示にはラインバッファを LCDC に内蔵しており、バーストバスサイクルで読み込みますので、他の処理を行っていてもちらつきのない表示が可能です。

表 1 LCDC の機能

特長	機能	備考
パネルインタフェース	シリアルインタフェース方式	
液晶の種別	STN/Dual STN/TFT	
パネルデータフォーマット	8/12/16/18 ビットバス幅	18 ビットバス幅の TFT パネル接続時は、未結線となる下位ビットの信号を GND、またはデータが出力される最下位ビットに接続してください
カラーモード	4/8/15/16bpp (ビットパーピクセル)	
グレースケールモード	1/2/4/6bpp	
パネルサイズ	16 × 1 ~ 1024 × 1024 ドット	SH7720 のマニュアル 26.4.1 参照 なお、VRAM として使用するエリア 3 のシンクロナス DRAM とのバス帯域により、実際のところはカラー 16bpp で VGA サイズがおよその上限となります
カラーパレット	24 ビット	24 ビット中、16 ビットが有効 R: 5/G: 6/B: 5
STN/DSTN パネルの中間色表示	RGB 各 8 ビットの、24 ビットの空間変調 FRC	65536 色制御でちらつきをシャドウイングを低減した
VRAM	CPU に接続されたシンクロナス DRAM (エリア 3) を兼用	専用の表示用メモリが不要
ラインバッファ	2.4kB	安定した表示を実現
信号極性	プログラマブル	出力信号のレベル反転機能をサポート
データフォーマット	バイト内のエンディアン設定、バックドピクセル方式選択可能	
ハードウェアローテーションモード	あり	回転前の横幅は 320 ピクセル以下に限定
割り込み	ユーザー指定位置で割り込み発生可能	ティアリング (ちらつき) を回避
VRAM からラインバッファへの転送	LCDC 内回路	

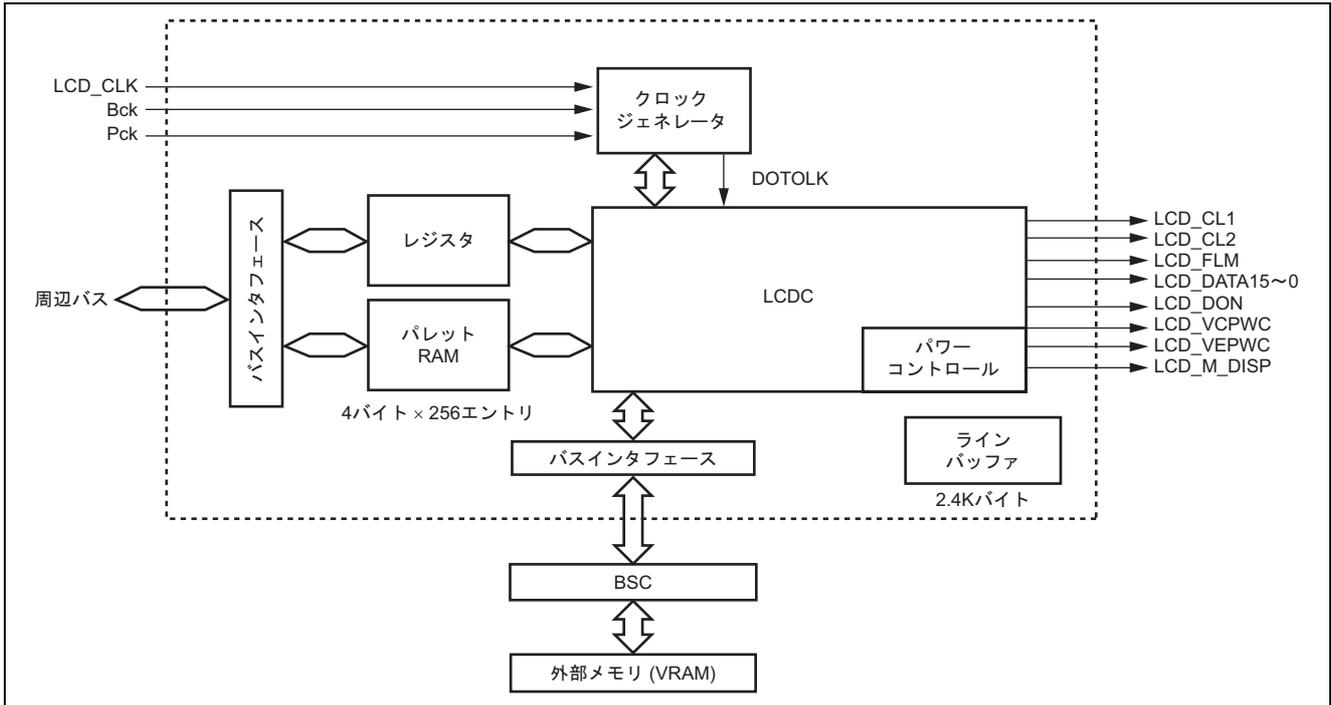


図 1 LCDC ブロック図

2.2 LCD ボード仕様

LCD ボードに LCD パネル (TFT 液晶) を搭載しており, 16 ビット RGB データ, QVGA サイズ (240 × 320) の表示が可能です。また, LCD 表示用の VideoRAM にはエリア 3 (0X0c000000 ~ 0X0ffffff) に配置されている SDRAM を使用します。

その他詳細については SH7720 の Solution engine (MS7720RP02_MJ_1.0.pdf) マニュアルを参照してください。

図 2 に LCD パネル接続例を示します。

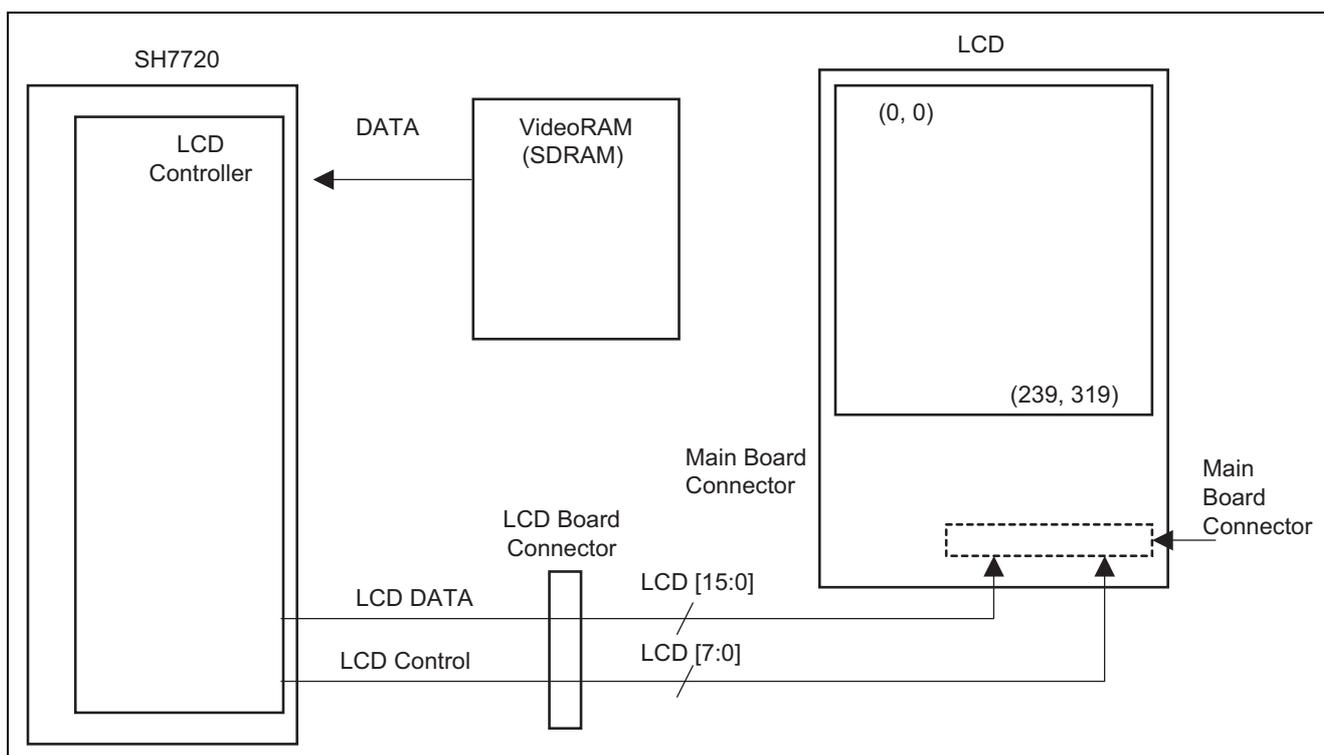


図 2 LCD パネル接続例

表示データは, SH7720 内蔵の LCD コントローラのレジスタ (LDSARU) に設定されたアドレスから座標 (0, 0), (1, 0) ~ (239, 319) の順で格納し, LCD パネル表示位置は左上が原点 (0, 0) のデータ, 右下が座標 (239, 319) のデータとなります。

LCD パネルのフロントライトは, 電源コントローラより消灯/点灯することができます。

その他詳しい説明は SH7720 の Solution engine (MS7720RP02_MJ_1.0.pdf) マニュアルを参照してください。

SH7720 を用いた 240 × 320 ドットの QVGA サイズのカラー-TFT-LCD パネルに 16 ビットカラーで表示するサンプルを紹介します。

表 2 LCDC のレジスタ

名称	略称	アドレス	アクセスサイズ
LCDC インプットクロックレジスタ	LDICKR	H'A440 0400	16
LCDC モジュールタイプレジスタ	LDMTR	H'A440 0402	16
LCDC データフォーマットレジスタ	LDDFR	H'A440 0404	16
LCDC スキャンモードレジスタ	LDSMR	H'A440 0406	16
LCDC 上部表示パネル用データ取り込み開始アドレスレジスタ	LDSARU	H'A440 0408	32
LCDC 下部表示パネル用データ取り込み開始アドレスレジスタ	LDSARL	H'A440 040C	32
LCDC 表示パネル用取り込みデータラインアドレスオフセットレジスタ	LDLAOR	H'A440 0410	16
LCDC パレットコントロールレジスタ	LDPALCR	H'A440 0412	16
パレットデータレジスタ 00 ~ FF	LDPR00 ~ FF	H'A440 0000 ~ H'A440 03FC	32
LCDC 水平キャラクタナンバレジスタ	LDHCNR	H'A440 0414	16
LCDC 水平同期信号レジスタ	LDHSYNR	H'A440 0416	16
LCDC 垂直表示ラインナンバレジスタ	LDVDLNR	H'A440 0418	16
LCDC 垂直総ラインナンバレジスタ	LDVTLNR	H'A440 041A	16
LCDC 垂直同期信号レジスタ	LDVSYNR	H'A440 041C	16
LCDC AC モジュレーション信号トグルラインナンバレジスタ	LDACLNR	H'A440 041E	16
LCDC 割り込みコントロールレジスタ	LDILNR	H'A440 0420	16
LCDC パワーマネジメントモードレジスタ	LDPMMR	H'A440 0424	16
LCDC 電源シーケンス期間レジスタ	LDPSPR	H'A440 0426	16
LCDC コントロールレジスタ	LDCNTR	H'A440 0428	16
LCDC メモリアクセスインターバルナンバレジスタ	LDLIRNR	H'A440 0440	16

3. 設定手順の説明

3.1 LCDC レジスタ設定内容

- PFC により端子を LCDC へ切り替えます。
- 次に LCDC パネルに合わせた LCDC の初期化を行います。
 パネルの同期信号, 表示領域に合わせてレジスタを設定します。水平方向の画素数はキャラクタ単位で設定します。1 キャラクタは 8 ドットです。垂直方向は 1 水平表示単位に設定します。エリア 3 に接続した SDRAM を表示バッファ (VRAM) とします。SDRAM 以外は VRAM に使用できません。水平表示は 240 ドットであっても, 水平キャラクタナンバ (Y 軸で進むアドレス量) は 2 のべき乗に設定してください。例えば 240 ドット表示の場合は 256 ドットに設定します。
- LCDC の各レジスタ設定時, 下記をご留意ください。
 - 1) 描画に関してはキャッシュオフ領域でお使い頂くようお願いいたします。SH7720 の LCD コントローラはエリア 3 の SDRAM へのアクセスを行うのみで, キャッシュに対するアクセスは行いません。
 - 2) SH7720 の LCDC のデータ幅は 16 ビットです。18 ビットデジタルインタフェース (RGB = 6 : 6 : 6) を持つ液晶モジュールとの接続については, R: 5, G: 6, B: 5 とし, R と B についてはそれぞれの最下位ビットをプルダウンやプルアップするなどの処置が必要です。
 - 3) 本表示設定例では 16bpp (65536 色) 表示なので 1 ドットは 16 ビットの short 型ですから `unsigned short lcd [320] [256];` の配列とします。
- LCDC の停止ルーチンおよび注意点を下記します。
 表示用データ格納用 VRAM アクセス停止手順
 1. 現在の状態が LDPMMR の LPS1 と LPS0 ビットが 1 であることを確認します。
 2. LDCNTR の DON ビットを 0 (表示オフモード) に設定します。
 3. LDPMMR の LPS1 と LPS0 ビットが 0 になることを確認します。
 4. 1 フレームの表示時間を待ちます。
 表示データ格納用 VRAM (エリア 3 のシンクロナス DRAM) をセルフリフレッシュにする前, スタンバイモード, モジュールスタンバイ等に入る前は, この停止手順が必要です。



図3 LCDC レジスタ設定フロー (1)

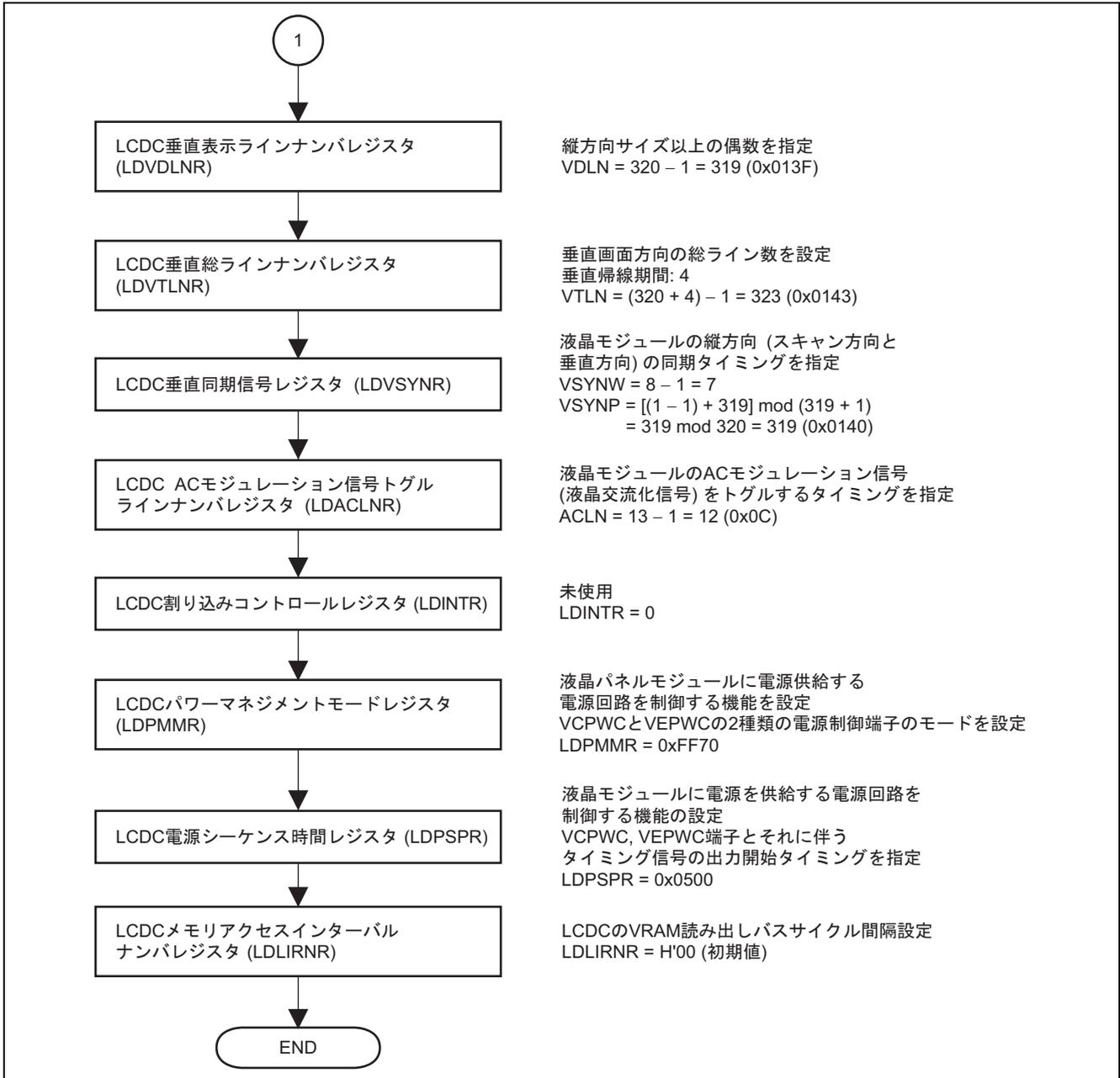


図4 レジスタ設定フロー例 (2)

4. ソフトウェア説明

4.1 モジュール説明

モジュール名	関数名	機能
メインルーチン	main	LCD 初期化, LCD ディスプレイのクリアとディスプレイ ON 設定, サンプルプログラム起動を行う
LCD 初期化	lcd_init	LCD の設定, LCDRAM クリアを行う
LCD ドットデータプログラム	lcd_dot_write	ドットデータの描画データを作るプログラム
BSC 設定	fntool_r0k7720.hdc	エリア 3 SDRAM 設定

4.2 使用内部レジスタ説明

LCD コントローラ (LCDC) を使用し, LCD パネル画面に描画を表示させます。

本システムの特長を以下に示します。

- サンプルプログラムにより, SH7720 の LCD コントロールを短期間で評価可能
- サンプルプログラムは, LCD のコントロール転送をサポート

4.3 本プログラムレジスタ設定

表 3 LCDC レジスタの設定

レジスタ名	ビット名	設定内容	アドレス	設定値
LDICKR	LCDC インพุットクロックレジスタ		H'A440 0400	
	ICKSEL1	入力クロック選択	ビット 13	ICKSEL1 = 0
	ICKSEL0	00: バスクロックを選択 (Bck)	ビット 12	ICKSEL0 = 0
	DCDR5	クロック分周比	ビット 5	DCDR5 = 0
	DCDR4	クロック分周比: 1/12	ビット 4	DCDR4 = 0
	DCDR3	入出力クロック周波数: 5.5MHz	ビット 3	DCDR3 = 1
	DCDR2		ビット 2	DCDR2 = 1
	DCDR1		ビット 1	DCDR1 = 0
DCDR0		ビット 0	DCDR0 = 0	
LDMTR	LCDC モジュールタイプレジスタ		H'A440 0402	
	FLMPOL	FLM (垂直同期) 極性選択 1: LCD_FLM パルスはローアクティブ	ビット 15	FLMPOL = 1
	CL1POL	CL1 (水平同期) 極性選択 1: LCD_CL1 パルスはローアクティブ	ビット 14	CL1POL = 1
	DISPPOL	DISP (表示許可) 極性選択 液晶モジュールの LCD_M_DISP (表示許可) の極性を選択します。 0: LCD_M_DISP はハイアクティブ	ビット 13	DISPPOL = 0
	DPOL	表示データ極性選択 液晶モジュールの LCD_DATA (表示データ) の極性を選択します。 1: LCD_DATA はハイアクティブ, 透過型液晶パネル	ビット 12	DPOL = 0
	MCNT	M 信号制御 液晶モジュールの液晶交流化信号の出力を設定します。 0: M (AC ラインモジュレーション) 信号を出力する	ビット 10	MCNT = 0
	CL1CNT	CL1 (水平同期) 制御 垂直帰線期間中の LCD_CL1 出力を設定します。 0: 垂直帰線期間中, LCD_CL1 は出力する	ビット 9	CL1CNT = 0
	CL2CNT	CL2 (液晶モジュールのドットクロック) 制御 垂直水平帰線期間中の LCD_CL2 出力を設定します。 0: 垂直水平帰線期間中, LCD_CL2 は出力する	ビット 8	CL2CNT = 0
	MIFTYP5	モジュールインタフェースタイプ選択 液晶パネルのタイプと, 液晶パネルへの出力データバス幅を設定します。 101011: TFT カラー16 ビットデータバスモジュール	ビット 5	MIFTYP5 = 1
	MIFTYP4		ビット 4	MIFTYP4 = 0
MIFTYP3	ビット 3		MIFTYP3 = 1	
MIFTYP2	ビット 2		MIFTYP2 = 0	
MIFTYP1	ビット 1		MIFTYP1 = 1	
MIFTYP0	ビット 0		MIFTYP0 = 1	

レジスタ名	ビット名	設定内容	アドレス	設定値
LDDFR		LCDC データフォーマットレジスタ	H'A440 0404	
	PABD	バイトデータピクセルアライメント 1 バイトデータ内のピクセルデータのアライメント種類を設定します。アラインメントされた 1 ピクセル当たりのデータそれぞれの内容は、このビットの内容にかかわらず同一になります。たとえば、H'05 というデータは 2 進数の B'0101 か B'1010 かを選ぶのではなく、CPU が MOV 命令で通常扱う形の H'05 (B'0101) となります。 0: バイトデータ内をビッグエンディアンに設定	ビット 8	PABD = 0
	DSPCOLOR6 DSPCOLOR5 DSPCOLOR4 DSPCOLOR3 DSPCOLOR2 DSPCOLOR1 DSPCOLOR0	表示カラー選択 ディスプレイの表示色数を設定します。 0101101: カラー, 64k 色 (RGB: 5-6-5), 16bpp	ビット 6 ビット 5 ビット 4 ビット 3 ビット 2 ビット 1 ビット 0	DSPCOLOR6 = 0 DSPCOLOR5 = 1 DSPCOLOR4 = 0 DSPCOLOR3 = 1 DSPCOLOR2 = 1 DSPCOLOR1 = 0 DSPCOLOR0 = 1
LDSMR		LCDC スキャンモードレジスタ	H'A440 0406	
	ROT	ローテーションモジュール選択 ハードウェアによる表示の回転動作を選択します。 0: 回転しない	ビット 13	ROT = 0
	AU1 AU0	アクセスユニット選択 VRAM のアクセス単位を選択します。本ビットは ROT = 1 (回転する場合) のみ機能します。ROT = 0 では、AU 設定いかんにかかわらず 16 バースト動作を行います。 10: 16 バースト	ビット 9 ビット 8	AU1 = 1 AU0 = 0
LDSARU		LCDC 上部表示パネル用データ取り込み開始アドレスレジスタ	H'A440 0408	
	SAU25 ~ SAU4	上部パネル表示データ取り込み開始アドレス 表示データの取り込み開始アドレスはエリア 3 のシンクロナス DRAM 領域内に設定します。 LDSARU = 0xC3FFFFFF0	ビット 25 ~ ビット 4	0xC3FFFFFF0
LDSARL		LCDC 下部表示パネル用データ取り込み開始アドレスレジスタ	H'A440 040C	
	SAL25 ~ SAL4	下部パネル表示データ取り込み開始アドレス DSTN 型の液晶パネルを使用する場合のみ、下部のパネルの表示データのエリア 3 のシンクロナス DRAM 領域内の取り込み開始アドレスを設定します。STN, TFT の場合は設定不要です。本設定例では TFT 型液晶パネルですので本レジスタの設定は行いません。	ビット 25 ~ ビット 4	—

レジスタ名	ビット名	設定内容	アドレス	設定値
LDLAOR		LCDC 表示パネル用取り込みデータラインアドレスオフセットレジスタ	H'A440 0410	
	LAO15 ~ LAO10	ラインアドレスオフセット 画像イメージ横幅 (この例では 240 画素) 以上の 2 のべき乗の値 (512) にする必要があります。 $240 \leq 2^9 = 512 = H'0200$	ビット 15 ~ ビット 10	LAO15 ~ LAO10 = 0
	LAO9		ビット 9	LAO9 = 1
	LAO8		ビット 8	LAO8 = 0
	LAO7		ビット 7	LAO7 = 0
	LAO6 ~ LAO0		ビット 6 ~ ビット 0	LAO6 ~ LAO0 = 0
LDPALCR		LCDC パレットコントロールレジスタ	H'A440 0412	
	PALS	パレット状態 パレットのアクセス権の状態を示します。 0: LCDC がパレットを使用。通常表示モード (初期値)	ビット 4	PALS = 0
	PALEN	パレット読み出し/書き込みイネーブル パレットアクセス権を要求します。 0: 通常表示モードへの遷移要求 (初期値)	ビット 0	PALEN = 0
LDPR00 ~ LDPRFF		パレットデータレジスタ 00 ~ FF	H'A440 0000 ~ H'A440 03FC	
	PALDnn23 ~ PALDnn0	パレットデータ ビット 18 ~ 16, 9, 8, 2 ~ 0 は, RGB 各パレット内のリザーブビットです。設定できませんが, 上位ビットに従って拡張して使用できます。 本例ではパレットを使用しないため, 本レジスタの設定は行いません。	—	—
LDHCNR		LCDC 水平キャラクタナンバレジスタ	H'A440 0414	
	HDCN7 HDCN6 HDCN5 HDCN4 HDCN3 HDCN2 HDCN1 HDCN0	水平表示キャラクタナンバ 水平画面方向の表示キャラクタ数を設定します (キャラクタ = 8 ドット単位)。 本例では横幅 240 ピクセルですので, $HDCN = (\text{表示キャラクタ数}) - 1$ $= (240 / 8) - 1 = 29 = H'1D$	ビット 15 ~ ビット 8	HDCN7 ~ HDCN0 = 0x1D
	HTCN7 HTCN6 HTCN5 HTCN4 HTCN3 HTCN2 HTCN1 HTCN0	水平総キャラクタナンバ 水平画面方向の総キャラクタ数を設定します (キャラクタ = 8 ドット単位)。 最小の水平帰線期間は 3 キャラクタ (24 ドット) ですが, 本例では水平帰線期間を 10 キャラクタ (80 ドット) とします。 $HTCN = [(240 / 8) - 1] + 10 = 39 = H'27$	ビット 7 ~ ビット 0	HTCN7 ~ HTCNO = 0x27

レジスタ名	ビット名	設定内容	アドレス	設定値
LDHSYNR		LCDC 水平同期信号レジスタ	H'A440 0416	
	HSYNW3 HSYNW2 HSYNW1 HSYNW0	水平同期信号幅 水平画面方向の同期信号 (CL1, Hsync) 幅を設定 します (キャラクタ = 8 ドット単位)。 $HSYNW = (\text{水平同期信号幅}) - 1$ $= (8 \text{ ドット} / 8 \text{ ドット} / \text{キャラクタ}) - 1 = 0$	ビット 15 ~ ビット 12	HSYNW3 ~ HSYNW0 = 0x00
	HSYNP7 HSYNP6 HSYNP5 HSYNP4 HSYNP3 HSYNP2 HSYNP1 HSYNP0	水平同期信号出力位置 水平画面方向の同期信号の出力位置を設定します (キャラクタ = 8 ドット単位)。 (水平同期信号出力位置) - 1 の値を設定。 $HSYNP = [(240 / 8) + 5] - 1 = H'22$	ビット 7 ~ ビット 0	HSYNP7 ~ HSYNP0 = 0x22
LDVDLNR		LCDC 垂直表示ラインナンバレジスタ	H'A440 0418	
	VDLN10 VDLN9 VDLN8 VDLN7 VDLN6 VDLN5 VDLN4 VDLN3 VDLN2 VDLN1 VDLN0	垂直表示ラインナンバ 垂直画面方向の表示ライン数を設定します (ライ ン単位)。 (表示ライン数) - 1 の値を設定。 $VDLN = 320 - 1 = 319 = H'013F$	ビット 10 ~ ビット 0	VDLN10 ~ VDLN0 = 0x13F
LDVTLNR		LCDC 垂直総ラインナンバレジスタ	H'A440 041A	
	VTLN10 VTLN9 VTLN8 VTLN7 VTLN6 VTLN5 VTLN4 VTLN3 VTLN2 VTLN1 VTLN0	垂直総ラインナンバ 垂直画面方向の総ライン数を設定します (ライン 単位)。 (総ライン数) - 1 の値を設定。 垂直帰線期間が 4 ラインの場合: $VTLN = (320 + 4) - 1 = 323 = H'0143$	ビット 10 ~ ビット 0	VTLN10 ~ VTLN0 = 0x143

レジスタ名	ビット名	設定内容	アドレス	設定値
LDVSYNR		LCDC 垂直同期信号レジスタ	H'A440 041C	
	VSYNW3 VSYNW2 VSYNW1 VSYNW0	垂直同期信号幅 垂直画面方向の同期信号 (FLM, Vsync) 幅を設定 します (ライン単位)。 (垂直同期信号幅) - 1 の値を設定。 垂直同期信号幅が 8 ラインの場合: $VSYNW = (8 - 1) = 7 = H'07$	ビット 15 ~ ビット 12	VSYNW3 ~ VSYNW0 = 0x07
	VSYNP10 VSYNP9 VSYNP8 VSYNP7 VSYNP6 VSYNP5 VSYNP4 VSYNP3 VSYNP2 VSYNP1 VSYNP0	垂直同期信号出力位置 垂直画面方向の同期信号 (FLM, Vsync) の出力位 置を設定します (ライン単位)。 (垂直同期信号出力位置) - 2 の値を設定。 本例では 320 ラインの液晶モジュールを使用し、帰 線期間が 0 ライン、つまり VTLN = 319 で 1 ライン 目に垂直同期信号をアクティブにします。 シングルディスプレイの場合: $VSYNP = [(1 - 1) + VTLN] \bmod (VTLN + 1)$ $= [(1 - 1) + 319] \bmod (319 + 1)$ $= 319 \bmod 320 = 319 = H'140$	ビット 10 ~ ビット 0	VSYNP10 ~ VSYNP0 = 0x140
LDACLNR		LCDC AC モジュールーション信号トグルラインナンバレジスタ	H'A440 041E	
	ACLN4 ACLN3 ACLN2 ACLN1 ACLN0	AC ラインナンバ 液晶モジュール交流化信号をトグルする行数を設 定します (ライン単位)。 (トグルする行数) - 1 の値を設定。 13 ラインごとにトグルさせる場合: $ACLN = 13 - 1 = 12 = H'0C$	ビット 4 ~ ビット 0	ACLN4 ~ ACLN0 = 0x000C
LDINTR	—	LCDC 割り込みコントロールレジスタ 本例では使用しないため、設定は行いません。	H'A440 0420	0

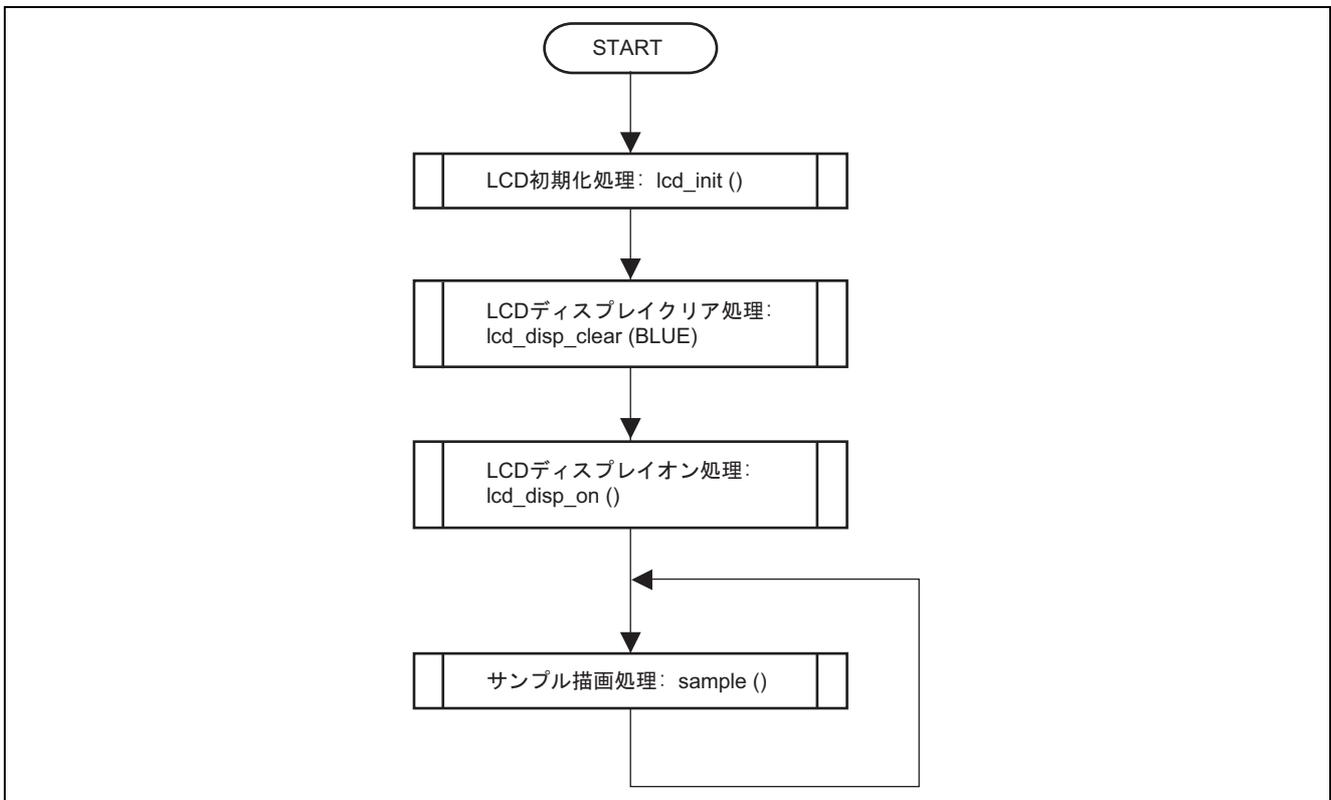
レジスタ名	ビット名	設定内容	アドレス	設定値
LDPMMR		LCDC パワーマネジメントモードレジスタ	H/A440 0424	
	ONC3 ONC2 ONC1 ONC0	LCDC 電源投入シーケンス期間 LCD モジュールの電源投入シーケンスにおいて LCD_VEPWC 端子のアサートから LCD_DON 端子 のアサートまでの期間をフレーム周期単位設定し ます。 (期間) - 1 の値を設定。 SH7720 ハードウェアマニュアル 図 26.4 ~ 図 26.7 の「電源制御シーケンスと液晶モジュールの動作状 態」の (c) 期間に当たります。詳細な方法は、 SH7720 ハードウェアマニュアル 表 26.5 を参照し てください (設定方法は ONA, ONB, OFFD, OFFE, OFFF の各レジスタに共通です)。	ビット 15 ビット 14 ビット 13 ビット 12	ONC3 = 1 ONC2 = 1 ONC1 = 1 ONC0 = 1
	OFFD3 OFFD2 OFFD1 OFFD0	LCDC 電源遮断シーケンス期間 LCD モジュールの電源遮断シーケンスにおいて LCD_DON 端子のネゲートから LCD_VEPWC 端子 のネゲートまでの期間をフレーム周期単位で設定 します。 (期間) - 1 の値を設定。 SH7720 ハードウェアマニュアル 図 26.4 ~ 図 26.7 の「電源制御シーケンスと液晶モジュールの動作状 態」の (d) 期間に当たります。	ビット 11 ビット 10 ビット 9 ビット 8	OFFD3 = 1 OFFD2 = 1 OFFD1 = 1 OFFD0 = 1
	VCPE	LCD_VCPWC 端子イネーブル LCD_VCPWC 端子を用いた電源制御シーケンス処 理の有無を設定します。 1: (処理あり) LCD_VCPWC 端子出力は所定のシー ケンスに従いアサート, ネゲートする	ビット 6	VCPE = 1
	VEPE	LCD_VEPWC 端子イネーブル LCD_VEPWC 端子を用いた電源制御シーケンス処 理の有無を設定します。 1: (処理あり) LCD_VEPWC 端子出力は所定のシー ケンスに従いアサート, ネゲートする	ビット 5	VEPE = 1
	DONE	LCD_DON 端子イネーブル LCD_DON 端子を用いた電源制御シーケンス処理 の有無を設定します。 1: (処理あり) LCD_DON 端子出力は所定のシーケ ンスに従いアサート, ネゲートする	ビット 4	DONE = 1
	LPS1 LPS0	液晶モジュール電源入力状態 電源, 制御機能を使用しているときの液晶モジュ ールの電源投入状態を示します。 00: 液晶モジュール電源遮断	ビット 1 ビット 0	LPS1 = 0 LPS0 = 0

レジスタ名	ビット名	設定内容	アドレス	設定値
LDPSPR		LCDC 電源シーケンス期間レジスタ	H'A440 0426	
	ONA3 ONA2 ONA1 ONA0	LCDC 電源投入シーケンス期間 LCD モジュールの電源投入シーケンスにおいて LCD_VCPWC 端子のアサートから表示データ (LCD_DATA) とタイミング信号 (LCD_FLM, LCD_CL1, LCD_CL2, LCD_M_DISP) の出力開始までの期間をフレーム周期単位で設定します。 (期間) - 1 の値を設定。 SH7720 ハードウェアマニュアル図 26.4 ~ 図 26.7 「電源制御シーケンスと液晶モジュールの動作状態」の (a) 期間に当たります。	ビット 15 ビット 14 ビット 13 ビット 12	ONA3 = 0 ONA2 = 0 ONA1 = 0 ONA0 = 0
	ONB3 ONB2 ONB1 ONB0	LCDC 電源投入シーケンス期間 LCD モジュールの電源投入シーケンスにおいて表示データ (LCD_DATA) とタイミング信号 (LCD_FLM, LCD_CL1, LCD_CL2, LCD_M_DISP) の出力開始から LCD_VEPWC 端子のアサートまでの期間をフレーム周期単位で設定します。 (期間) - 1 の値を設定。 SH7720 ハードウェアマニュアル 図 26.4 ~ 図 26.7 「電源制御シーケンスと液晶モジュールの動作状態」の (b) 期間に当たります。	ビット 11 ビット 10 ビット 9 ビット 8	ONB3 = 0 ONB2 = 1 ONB1 = 0 ONB0 = 1
	OFFE3 OFFE2 OFFE1 OFFE0	LCDC 電源遮断シーケンス期間 液晶モジュールの電源遮断シーケンスにおいて LCD_VEPWC 端子ネゲートから表示データ (LCD_DATA) とタイミング信号 (LCD_FLM, LCD_CL1, LCD_CL2, LCD_M_DISP) の出力停止までの期間をフレーム周期単位で設定します。 (期間) - 1 の値を設定。 SH7720 ハードウェアマニュアル 図 26.4 ~ 図 26.7 「電源制御シーケンスと液晶モジュールの動作状態」の (e) 期間に当たります。	ビット 7 ビット 6 ビット 5 ビット 4	OFFE3 = 0 OFFE2 = 0 OFFE1 = 0 OFFE0 = 0
	OFFF3 OFFF2 OFFF1 OFFF0	LCDC 電源遮断シーケンス期間 液晶モジュールの電源遮断シーケンスにおいて表示データ (LCD_DATA) とタイミング信号 (LCD_FLM, LCD_CL1, LCD_CL2, LCD_M_DISP) の出力停止から LCD_VCPWC 端子のネゲートまでの期間をフレーム周期単位で設定します。 (期間) - 1 の値を設定。 SH7720 ハードウェアマニュアル 図 26.4 ~ 図 26.7 「電源制御シーケンスと液晶モジュールの動作状態」の (f) 期間に当たります。	ビット 3 ビット 2 ビット 1 ビット 0	OFFF3 = 0 OFFF2 = 0 OFFF1 = 0 OFFF0 = 0

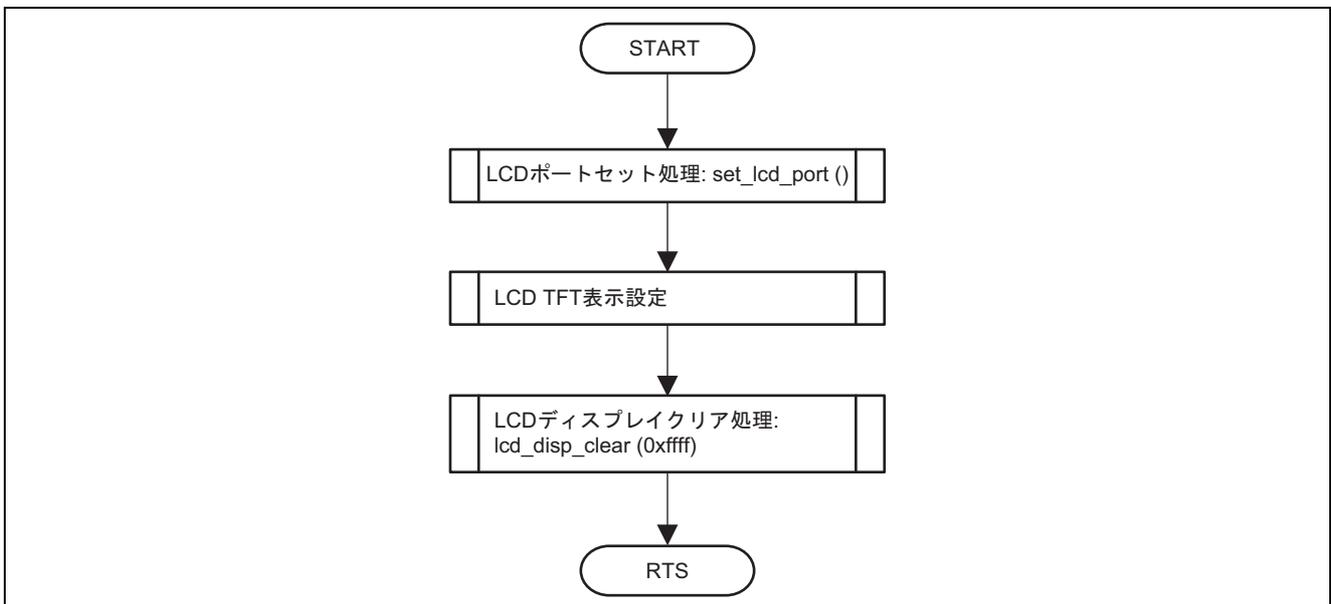
レジスタ名	ビット名	設定内容	アドレス	設定値
LDCNTR		LCDC コントロールレジスタ	H'A440 0428	
	DON2	ディスプレイ オン 2 LCDC による表示動作開始を指示します。 0: LCDC 動作/終了中 1: 動作開始 このビットを読み出すと常に 0 が読み出されま す。表示動作開始時のみ 1 を書き込んでくださ い。表示動作開始以外では書き込まないでくださ い。	ビット 4	—
	DON	ディスプレイ オン LCDC による表示動作の開始/終了を指示します。 制御シーケンスの状態は LDPMMR の LPS [1:0] 値 を参照することで確認できます。 0: LCDC 非動作。表示オフモード 1: LCDC 動作。表示オンモード	ビット 0	—
LDLIRNR		LCDC メモリアクセスインターバルナンパレジスタ	H'A440 0440	
	LIRN7 ~ LIRN0	LCDC の VRAM 読み出しバスサイクル間隔 LCDC が VRAM を読み出すバーストバスサイク ルの間に実行可能な CPU/DMAC/USBH のバスサイク ルの数を指定します。 H'00: 1 バスサイクル	ビット 7 ~ ビット 0	LIRN7 ~ LIRN0 = 0

5. フローチャート

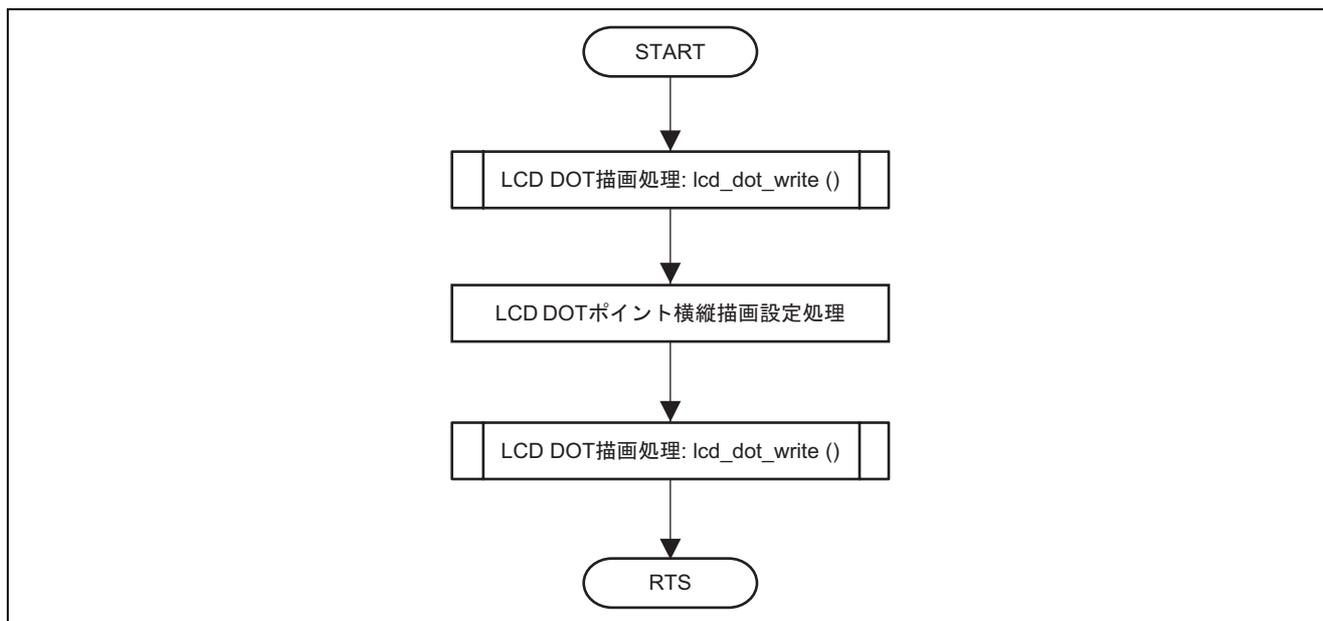
(1) main 処理



(2) lcd 初期化処理: lcd_init ()



(3) サンプル描画処理: sample3 ()



6. 参考プログラム例

1. サンプルプログラムリスト"main.c" (1)

```

/*"FUNC
COMMENT"*****
*****
* ID          :
* モジュール概要 : main 関数
*-----
* 宣言        : void main( void )
*-----
* 機能        : メイン関数でサンプル描画を表示させるプログラム
*              :
*-----
* 引数        : なし
*-----
* 戻り値      : なし
*-----
* 注意事項    :
*              :
*              :
* "FUNC COPMMENT
END"*****
***/
void main( void )
{
    /* ==== lcd 初期化処理 ==== */
    lcd_init();
    /* ==== lcd ディスプレイクリア処理 ==== */
    lcd_disp_clear( BLUE );
    /* ==== lcd ディスプレイオン処理 ==== */
    lcd_disp_on(); while( 1 )
    {
        /* ==== サンプル描画処理 ==== */
        sample3();
    }
}

```

2. サンプルプログラムリスト"main.c" (2)

```

/*"FUNC
COMMENT"*****
*****
* ID      :
* モジュール概要 : sample3 関数
*-----
*-----
* 宣言      : void sample3(void)
*-----
*-----
* 機能      : dot 関数を使用して画像を作成するプログラム。
*          :
*-----
*-----
* 引数      : なし
*-----
*-----
* 戻り値    : なし
*-----
*-----
* 注意事項  :
*          :
*          :
* "FUNC COPMMENT
END"*****
***/
void sample3( void )
{
    LCD_DOT    dot;
    LCD_RECT   rect;
    int        i, ix, iy, dx, dy;
    int        Rx_size, Ry_size, color;
    color      = 0;
    dx         = 60;
    dy         = 80;
    ix         = /*(XMAX - Rx_size) / 2*/200;
    iy         = /*(YMAX - Ry_size) / 2*/280;

    /* ===== ドットの縦横始点設定 ===== */
    dot.point.p_x = 0;
    dot.point.p_y = 0;
    dot.Color      = Color_Tbl[color];
    lcd_dot_write( dot );
    /* ===== x 始点ドットごとに 7 色に色づけ ===== */
    for( dot.point.p_x = 0; dot.point.p_x < XMAX ; dot.point.p_x ++ )
    {
        if( color == 7){
            color = 0;
        }
        else{
            color++;
        }
    }
    /* ===== ドットカラーテーブル設定 ===== */
    dot.Color      = Color_Tbl[color];

```

```

/* ==== ドット表示設定 ==== */
lcd_dot_write( dot );
for( dot.point.p_y = 0; dot.point.p_y < YMAX ; dot.point.p_y ++ )
{
    /* ==== ドット表示設定 ==== */
    lcd_dot_write( dot );
}
}
/* ==== y 始点ドットごとに 7 色に色づけ ==== */
for( dot.point.p_y = 0; dot.point.p_y < YMAX ; dot.point.p_y ++ )
{
    if( color == 7){
        color = 0;
    }
    else{
        color++;
    }
    /* ==== ドットカラーテーブル設定 ==== */
    dot.Color      = Color_Tbl[color];
    /* ==== ドット表示設定 ==== */
    lcd_dot_write( dot );
    for( dot.point.p_x = 0; dot.point.p_x < YMAX ; dot.point.p_x ++ )
    {
        /* ==== ドット表示設定 ==== */
        lcd_dot_write( dot );
    }
}
color = 0;
dot.Color      = Color_Tbl[color];
for( dot.point.p_x = dx; dot.point.p_x < (dx*3) ; dot.point.p_x ++ )
{
    lcd_dot_write( dot );
    for( dot.point.p_y = dy; dot.point.p_y < (dy*3) ; dot.point.p_y ++ )
    {
        lcd_dot_write( dot );
    }
}
}
}

```

3. サンプルプログラムリスト"lcd.c" (1)

```

/*"FUNC
COMMENT"*****
*****
* ID          :
* モジュール概要 : lcd_init 関数
* -----
* 宣言          : void lcd_init( void )
* -----
* 機能          : lcd を初期化させるプログラム。
*               :
* -----
* 引数          : なし
* -----
* 戻り値        : なし
* -----
* 注意事項      :
*               :
*               :
* "FUNC COPMMENT
END"*****
***/
void lcd_init( void )
{
    set_lcd_port();

    REG_LDCNTR = 0x0000;    /* disp Off */
    //TFT 240x320
    REG_LDICKR = 0x000C;    /* input CKIO, CKIO/12 = 5.5MHz */
    REG_LDMTR  = 0xC02B;    /* TFT 16bit data bus */
    REG_LDDFR  = 0x002D;    /* data 16bpp(RGB: 5-6-5) */
    REG_LDSCR  = 0x0200;    /* rotate disable, 16burst */
    REG_LDSARU = VRAM_ST_ADDR & 0x03FFFFFF0;
    REG_LDSARL = VRAM_ST_ADDR & 0x03FFFFFF0; /* if TFT or STN, not use */
    REG_LDLAOR = 0x0200;    /* X 256*2 byte */
    REG_LDPALCR = 0x0000;
    REG_LDHCNR = 0x1D27;
    REG_LDHSYNR = 0x0022;
    REG_LDVDLNR = 0x013F;
    REG_LDVTLNR = 0x0143;
    REG_LDVSYNR = 0x7140;
    REG_LDACLR  = 0x000C;
    REG_LDINTR  = 0x0000;    /* Vsync Interrupt disable */
    REG_LDPMMR  = 0xFF70;
    REG_LDPSPR  = 0x0500;
    REG_LDLIRNR = 0x0000;

    lcd_disp_clear(0xffff);
}
    
```

4. サンプルプログラムリスト"lcd.c" (2)

```

/*"FUNC
COMMENT"*****
*****
* ID          :
* モジュール概要 : lcd_dot_write 関数
*-----
-----
* 宣言          : void lcd_dot_write( LCD_DOT data )
*-----
-----
* 機能          : 画像を dot 表示させるプログラム。
*                :
*-----
-----
* 引数          : なし
*-----
-----
* 戻り値        : なし
*-----
-----
* 注意事項      :
*                :
*                :
* "FUNC COPMMENT
END"*****
***/
void lcd_dot_write( LCD_DOT data )
{
    unsigned short  *dot_ptr;
    /* ==== dot ポイントカラー書き込み処理 ==== */
    dot_ptr = (unsigned short *) (VRAM_ST_ADDR + (data.point.p_y * ONE_LINE_OFFSET)
+ (data.point.p_x * 2));
    *dot_ptr = data.Color;
}
    
```

5. サンプルプログラムリスト"lcd.c" (3)

```

/*"FUNC
COMMENT"*****
*****
* ID          :
* モジュール概要 : lcd_disp_clear 関数
*-----
*-----
* 宣言          : void lcd_disp_clear( short color )
*-----
*-----
* 機能          : lcd のディスプレイクリアする処理
*               :
*-----
*-----
* 引数          : short color
*-----
*-----
* 戻り値        : なし
*-----
*-----
* 注意事項      :
*               :
*               :
* "FUNC COMMENT
END"*****
***/
void lcd_disp_clear( short color )
{
    long x, y;
    long save_addr = VRAM_ST_ADDR;
    short *ptr = (short *)VRAM_ST_ADDR;

    for( y = 0 ; y < YMAX ; y++ )
    {
        for( x = 0 ; x < XMAX ; x++ )
        {
            *ptr++ = color;
        }
        save_addr += ONE_LINE_OFFSET;
        ptr = (short *)save_addr;
    }
}
    
```

6. サンプルプログラムリスト"lcd.c" (4)

```

/*"FUNC
COMMENT"*****
*****
* ID          :
* モジュール概要 : lcd_disp_on 関数
*-----
-----
* 宣言          : void lcd_disp_on( void )
*-----
-----
* 機能          : lcd のフロントライトをつける処理
*               :
*-----
-----
* 引数          : なし
*-----
-----
* 戻り値        : なし
*-----
-----
* 注意事項      :
*               :
*               :
* "FUNC COPMMENT
END"*****
***/
void lcd_disp_on( void )
{
    char data;

    /* Front Light On */
    REG_LDCNTR = 0x0011;
}
    
```

7. サンプルプログラムリスト "back_fmtool_r0k57720.hdc"

```

/*"FUNC
COMMENT"*****
*****
* ファイル      : back_fmtool_r0k57720.hdc
* モジュール概要 : バスコントローラ設定
*
-----
* 宣言          : なし
*
-----
* 機能          : バスコントローラの自動起動ファイル
*
-----
* 引数          : なし
*
-----
* 戻り値        : なし
*
-----
* 注意事項      :
*
*
*
*"FUNC COPMMENT
END"*****
***/

! CS3BCR set Type =SDRAM,BSZ = 16bit エリア 3 設定
MF A4FD000C A4FD000F 36DB4600 LONG
! CS3WCR set WTRP=1/WTRCD=2/A3CL=2/TRWL=2/WTRC=5 ウェイトサイクル設定
MF A4FD002C A4FD002F 00006D1B LONG
! SDCR set RFSH=1: Refresh/RMODE=0: Autorefresh/ SDRAM コントローラレジスタ
!      BACTV=0; AutoPrecharge/A3ROW=12bit/
!      A3COL=9bit
MF A4FD0044 A4FD0047 00000011 LONG
! RTCSR set Initialization sequence start リフレッシュタイムコントロールレジスタ
!      Clock select B-phy/16 = 240nsec
!      Refresh count : Once
MF A4FD0048 A4FD004B A55A0010 LONG
! RTCOR set 64(0x41)cycles per refresh リフレッシュタイムコンスタントレジスタ
MF A4FD0050 A4FD0053 A55A001F LONG
SLEEP D'200
! Written in SDRAM Mode Register CL=2 Burstlength=1
MF A4FD5440 A4FD5441 0000 WORD
!Cache set キャッシュセット
MF A40000B0 A40000B3 00000001 LONG
file_load Elf/Dwarf2 sh7720lcd.abs R
RS PC main
RS R15 D0000000
    
```

7. 参考ドキュメント

- ソフトウェアマニュアル
SH-3-DSP, ソフトウェアマニュアル
(最新版をルネサス テクノロジホームページから入手してください)。
- ハードウェアマニュアル
SH7720 グループハードウェアマニュアル
(最新版をルネサス テクノロジホームページから入手してください)。
- その他
SH7720 Solution Engine (MS7720PR02) 取扱説明書
SH7720 E10A エミュレータユーザーズマニュアル
(最新版をルネサス テクノロジホームページから入手してください)。

ホームページとサポート窓口

ルネサス テクノロジホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

csc@renesas.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2008.02.18	—	初版発行

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社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弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証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など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の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、あるいはその他軍事事業の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 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などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりますは、事前に弊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、弊社ホームページ (<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。
5. 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、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独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。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会ください。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等については弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないでください。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
 - 1) 生命維持装置。
 - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
 - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行うもの。
 - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された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、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて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、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に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。弊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、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）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。
11. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
12. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断りいたします。
13. 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弊社営業窓口までご照会ください。

D039444