

RL78

R01AN3996JJ0100

Rev.1.00

2017.9.29

LCD コントローラ/ドライバのトラブルシューティング

要旨

本アプリケーションノートでは、RL78/L1x に搭載されている LCD コントローラ/ドライバのトラブルシューティングについて説明します。

対象デバイス

RL78/L1x

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。

目次

1.	LCD コントローラ/ドライバのトラブルシューティング	3
1.1	LCD パネルが全く表示されない	3
1.2	LCD パネルの特定箇所が表示されない	5
1.3	LCD パネルの表示が薄い	6
2.	よくあるご質問	9

1. LCD コントローラ/ドライバのトラブルシューティング

1.1 LCD パネルが全く表示されない

LCD パネルが全く表示されない場合、以下の①~③をご確認ください。

① LCD ポート・ファンクション・レジスタ(PFSEG)

PFSEG レジスタは、端子をポート（セグメント出力以外）／セグメント出力のどちらで使用するかを設定するレジスタです。初期設定で、使用するセグメント端子に対応する PFSEG ビットを「セグメント出力」（PFSEG_{xx} = 1）に設定しているかご確認ください。また、セグメント出力として使用する場合には、必ず PUm レジスタの PUm_n ビット、POMm レジスタの POM_{mn} ビット、PIMm レジスタの PIM_{mn} ビットをすべて「0」に設定してください。

LCD ポート・ファンクション・レジスタ

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
PFSEGx	PFSEG _{xx}	PFSEG _{xx}	PFSEG _{xx}	PFSEG _{xx}	PFSEG _{xx}	PFSEG _{xx}	PFSEG _{xx}	PFSEG _{xx}

PFSEG _{xx}	Pmm端子のポート（セグメント出力以外）／セグメント出力の指定 (mn: 各製品による)
0	ポート（セグメント出力以外）として使用
1	セグメント出力として使用

② 外部回路

RL78 に搭載されている LCD コントローラ/ドライバでは、外部抵抗分割方式、内部昇圧方式、容量分割方式に LCD 駆動電圧生成回路を切り替えることができます。これら方式と、LCD 表示のバイアス法に応じて外部回路を変更する必要があります。LCD モード・レジスタ 0 (LCDM0) で設定した方式に外部回路が適合しているかご確認ください。外部回路例は、ユーザーズ・マニュアルの「LCD 駆動電圧 VL1, VL2, VL3, VL4 の供給」の章に記載されています。

LCD モード・レジスタ 0 (LCDM0) (抜粋)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
LCDM0	MDSET1	MDSET0	LWAVE	LDTY2	LDTY1	LDTY0	LBAS1	LBAS0

MDSET1	MDSET0	LCD 駆動電圧生成回路の選択
0	0	外部抵抗分割方式
0	1	内部昇圧方式
1	0	容量分割方式
1	1	設定禁止

LBAS1	LBAS0	LCD 表示のバイアス法選択
0	0	1/2 バイアス法
0	1	1/3 バイアス法
1	0	1/4 バイアス法
1	1	設定禁止

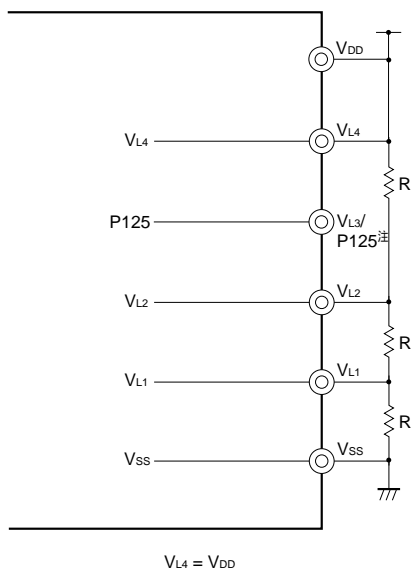


図 1-1 LCD 駆動用電源の接続例（外部抵抗分割方式、1/3 バイアス法）

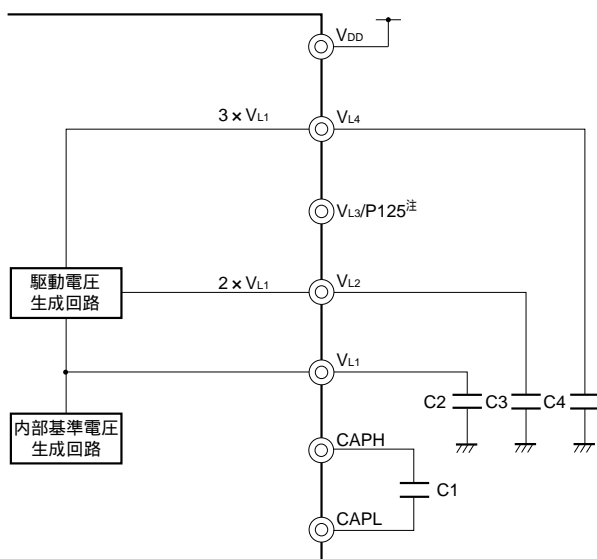


図 1-2 LCD 駆動用電源の接続例（内部昇圧方式、1/3 バイアス法）

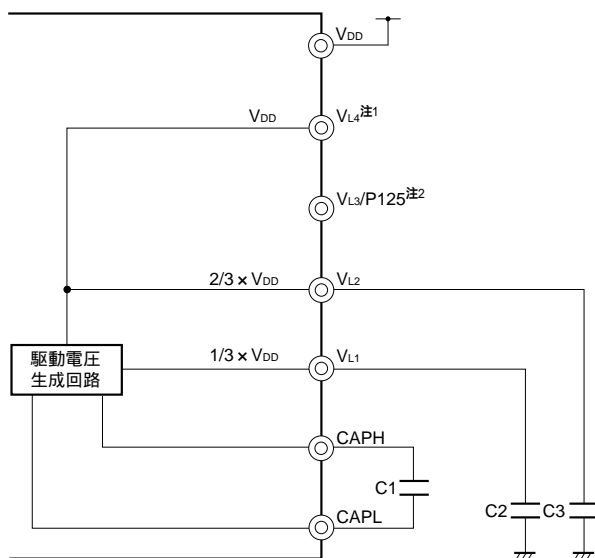


図 1-3 LCD 駆動用電源の接続例（容量分割方式、1/3 バイアス法）

③ LCD パネル

LCD 表示の時分割数、バイアス法、フレーム周波数は LCD パネルの仕様によって変わります。使用する LCD パネルの仕様に応じて LCD コントローラ/ドライバを設定してください。また、LCD パネルと LCD コントローラ/ドライバの適合については、それぞれのデータシートをご確認ください。

1.2 LCD パネルの特定箇所が表示されない

LCD パネルの特定箇所が表示されない場合は、以下の①、②をご確認ください。

① LCD ポート・ファンクション・レジスタ(PFSEG) が正しく設定されているかをご確認ください。

前項「1.1 LCD パネルが全く表示されない」参照。

② COM/SEM 端子の接続

PFSEG レジスタの設定が正しい場合、COM/SEM 端子の接続に問題がある可能性があります。基板上で物理的な接続状態をご確認ください。特に、表示されていない特定箇所を制御している COM/SEM 端子の接続をご確認ください。

1.3 LCD パネルの表示が薄い

LCD パネルの表示が薄い場合は、以下の①～③をご確認ください。

① LCD 駆動電圧の確認

LCD 駆動電圧 VL1-VL4 が正常に供給されているかをご確認ください。各端子の電圧を測定し、ユーザーズ・マニュアルの電気的特性にある「LCD 特性」で規定されている電圧範囲内に収まっているかをご確認ください。

LCD 駆動電圧 VL1-VL4 の波形に電圧降下が見られる場合、駆動用電圧供給の外部回路に接続しているコンデンサの容量値が、適正でない可能性があります。評価の上、容量値を変更してください。

外部抵抗分割方式：基準電圧安定のために L1-VL4 端子-GND 間に接続しているコンデンサ^(注1)

内部昇圧方式・容量分割方式：駆動電圧生成回路動作のために接続しているコンデンサ(0.47 μ F \pm 30%)

注1. ユーザーズ・マニュアルに記載されている、外部回路に接続するコンデンサの容量値(0.22 μ F)は参考値です。使用する LCD パネル、セグメント端子数、コモン端子数、フレーム周波数などの使用環境に依存します。システムに合わせた評価を十分に行った上で、値を調整して決定してください。

② COM/SEM 端子の接続

COM/SEM 端子の接続に問題がある可能性があります。基板上で物理的な接続状態をご確認ください。例えば、PFSEG レジスタで「セグメント出力として使用」を選択している端子を 1 端子ずつ出力ポート（ローレベル出力またはハイレベル出力）に変更し、LCD パネルの表示が改善するかをご確認ください。

出力ポートへの変更は、ポート・モード・レジスタ (PMxx) で「出力モード (出力バッファ・オン)」 (PMxx = 0) を設定し、PFSEG レジスタで「ポート (セグメント出力以外) として使用」に変更してください。

③ フレーム周波数

フレーム周波数の設定が、LCD パネルの仕様に適合しているかご確認ください。

また、RL78 搭載 LCD コントローラ/ドライバは、表示モード（表示波形、時分割数、バイアス法）、駆動電圧生成方式とフレーム周波数に組み合わせに制限があります。使用される RL78 製品のユーザーズ・マニュアルの「表示波形/時分割数/バイアス法とフレーム周波数の組み合わせ」をご確認ください。

表示波形/時分割数/バイアス法とフレーム周波数の組み合わせ (RL78/L13 の場合)

表示モード			設定値						駆動電圧生成方式		
表示波形	時分割数	バイアス法	LWAVE	LDTY2	LDTY1	LDTY0	LBAS1	LBAS0	外部抵抗分割	内部昇圧	容量分割
A波形	8	1/4	0	1	0	1	1	0	○ (24~128 Hz)	○ (24~64 Hz)	×
A波形	4	1/3	0	0	1	1	0	1	○ (24~128 Hz)	○ (24~128 Hz)	○ (24~128 Hz)
A波形	3	1/3	0	0	1	0	0	1	○ (32~128 Hz)	○ (32~128 Hz)	○ (32~128 Hz)
A波形	3	1/2	0	0	1	0	0	0	○ (32~128 Hz)	×	×
A波形	2	1/2	0	0	0	1	0	0	○ (24~128 Hz)	×	×
A波形	スタティック		0	0	0	0	0	0	○ (24~128 Hz)	×	×
B波形	8	1/4	1	1	0	1	1	0	○ (24~128 Hz)	○ (24~64Hz)	×
B波形	4	1/3	1	0	1	1	0	1	○ (24~128 Hz)	○ (24~128 Hz)	○ (24~128 Hz)

備考 () 内の数値は、フレーム周波数を表しています。

○ : 対応

× : 非対応

④ コントラストの調整 (内部昇圧方式の場合)

内部昇圧方式を選択している場合、LCD 昇圧レベル制御レジスタ (VLCD) において、コントラストを 16 段階調整することができます。詳細は、使用される RL78 製品のユーザーズ・マニュアルをご確認ください。

LCD 昇圧レベル制御レジスタ (VLCD) (RL78/L13 の場合)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
VLCD	0	0	0	VLCD4	VLCD3	VLCD2	VLCD1	VLCD0

VLCD4	VLCD3	VLCD2	VLCD1	VLCD0	基準電圧選択 (コントラスト調整)	V _{L4} 電圧	
						1/3バイアス法時	1/4バイアス法時
0	0	1	0	0	1.00 V (デフォルト)	3.00 V	4.00 V
0	0	1	0	1	1.05 V	3.15 V	4.20 V
0	0	1	1	0	1.10 V	3.30 V	4.40 V
0	0	1	1	1	1.15 V	3.45 V	4.60 V
0	1	0	0	0	1.20 V	3.60 V	4.80 V
0	1	0	0	1	1.25 V	3.75 V	5.00 V
0	1	0	1	0	1.30 V	3.90 V	5.20 V
0	1	0	1	1	1.35 V	4.05 V	設定禁止
0	1	1	0	0	1.40 V	4.20 V	設定禁止
0	1	1	0	1	1.45 V	4.35 V	設定禁止
0	1	1	1	0	1.50 V	4.50 V	設定禁止
0	1	1	1	1	1.55 V	4.65 V	設定禁止
1	0	0	0	0	1.60 V	4.80 V	設定禁止
1	0	0	0	1	1.65 V	4.95 V	設定禁止
1	0	0	1	0	1.70 V	5.10 V	設定禁止
1	0	0	1	1	1.75 V	5.25 V	設定禁止
上記以外					設定禁止		

2. よくあるご質問

質問①

内部昇圧方式において、基準電圧セットアップ時間、昇圧ウェイト時間を待たずに「表示オン」にしても問題ありませんか。

回答①

問題あります。LCD 駆動電圧が設定電圧になる前に「表示オン」にしているため、LCD パネル表示が不安定になります。必ず、規定された時間を待つようにしてください。

質問②

内部昇圧方式を使用する場合、LCD 昇圧レベル制御レジスタ (VLCD) の設定において、RL78 製品の電源電圧より VL4 電圧が高くなることは問題ありますか。

回答②

電源電圧に依存せず、RL78 製品内部で LCD 駆動用電圧を生成しますので、問題ありません。

質問③

LCD 駆動電圧を外部から供給できますか。

回答③

RL78 搭載 LCD コントローラ/ドライバは、外部から LCD 駆動電圧を供給することはできません。LCD 駆動電圧は、RL78 製品内部にある LCD 駆動電圧生成回路から供給されます。

テクニカルアップデート/テクニカルニュース

(最新の情報をルネサス エレクトロニクス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 エレクトロニクスホームページ

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

お問い合わせ先

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

改訂記録	RL78 LCD コントローラ/ドライバのトラブルシューティング
------	-------------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2017.09.29	—	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。

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

同じグループのマイコンでも型名が違っていると、内部ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 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・システムの設計において、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て生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品、本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 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。
4. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、その他の不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製等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。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
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、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、
金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
6. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合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。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、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を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の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。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。
9. 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・システムに使用することはできません。また、当社製品および技術を、(1)核兵器、化学兵器、生物兵器等の大量破壊兵器およびこれらを運搬することができるミサイル（無人航空機を含みます。）の開発、設計、製造、使用もしくは貯蔵等の目的、(2)通常兵器の開発、設計、製造または使用の目的、または(3)その他の国際的な平和および安全の維持の妨げとなる目的で、自ら使用せず、かつ、第三者に使用、販売、譲渡、輸出、賃貸もしくは使用許諾しないでください。
当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
10. お客様の転売、貸与等により、本書（本ご注意書きを含みます。）記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は一切その責任を負わず、お客様にかかる使用に基づく当社への請求につき当社を免責いただきます。
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禁じます。
12. 本資料に記載された情報または当社製品に関し、ご不明点がある場合には、当社営業にお問い合わせください。
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。

(Rev.3.0-1 2016.11)



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24（豊洲フォレシア）

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<https://www.renesas.com/contact/>