

TRAVEO™ T2G ファミリにおける LCD コントローラセットアップ

About this document

Scope and purpose

このアプリケーションノートでは TRAVEO™ T2G ファミリ CYT2CL シリーズ MCU において、LCD コントローラのセットアップ方法について説明します。

Intended audience

このドキュメントは TRAVEO™ T2G ファミリ MCU で LCD コントローラを使用するすべての人を対象とします。

Table of contents

About this document.....	1
Table of contents.....	1
1 はじめに	2
1.1 特長.....	2
2 LCD コントローラ概要	3
2.1 動作概要.....	3
2.2 セグメント LCD パネル	4
2.3 初期設定.....	5
3 ユースケース	6
3.1 LCD コントローラユースケース	6
4 用語集	9
5 関連ドキュメント.....	10
改訂履歴.....	11

はじめに

1 はじめに

このアプリケーションノートは TRAVEO™ T2G ファミリ CYT2CL シリーズにおいて、LCD コントローラの設定について説明します。この LCD コントローラは、スーパーツイステッドネマティック (STN) とツイステッドネマティック (TN) セグメント LCD を直接駆動できます。

このアプリケーションノートで使用される機能と用語を理解するために、[architecture technical reference manual \(TRM\)](#) の「LCD controller」章を参照してください。

1.1 特長

この LCD コントローラは、以下の特長があります。

- 最大 32 セグメント (SEG) と 4 コモン (COM) に対応
- タイプ A (スタンダード) とタイプ B (ローパワー) ドライブ波形に対応
- コモンまたはセグメントとして GPIO ピン設定が可能
- 3 つのドライブ方法に対応
 - PWM 1/2 バイアス
 - PWM 1/3 バイアス
 - デジタルコラレーション
- アクティブ, スリープ, およびディープスリープパワーモードで動作
- デジタルコントラストコントロールが可能

LCD コントローラ概要

2 LCD コントローラ概要

2.1 動作概要

Figure 1 に、CYT2CL シリーズ MCU における LCD コントローラの簡単なブロックダイアグラムを示します。

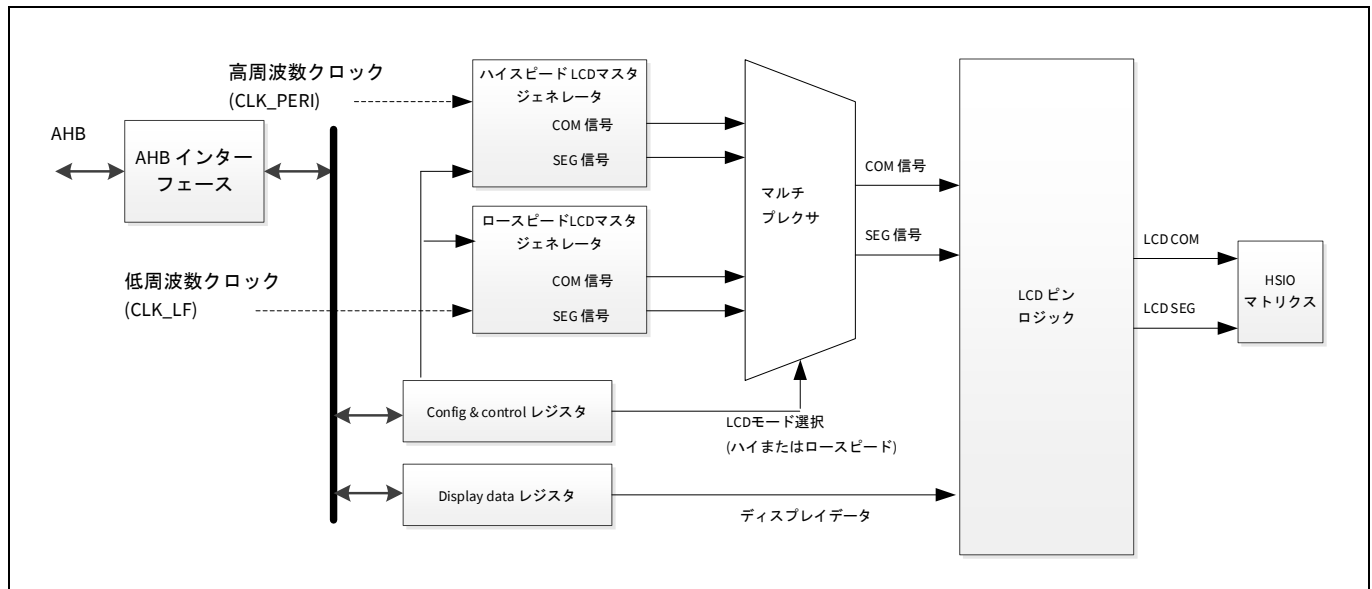


Figure 1 LCD コントローラブロックダイアグラム

この LCD コントローラブロックは 2 つのジェネレータを構成しています。これらはハイスピードクロックソース (CLK_PERI に基づく) とロースピードクロックソース (CLK_LF に基づく) です。これらは、それぞれハイスピードおよびロースピード LCD マスタジェネレータと呼ばれます。両方のジェネレータは、PWM とデジタルコラレーションドライブモードに対応します。

マルチプレクサはファームウェアによって設定されるものとして、LCD コントローラをドライブするために、これらの 2 つのジェネレータ出力の 1 つを選択します。LCD ピンロジックブロックは、COM と SEG 出力をジェネレータから対応している I/O マトリクスへ転送します。GPIO ピンは、COM または SEG として使用できます。この COM または SEG に対する設定可能なピンアサインメントは、GPIO と I/O マトリクスにおいて実装されます。[architecture TRM](#) の I/O system 章を参照してください。

この 2 つのジェネレータは同じコンフィグレーションレジスタを共有します。これらのメモリマップ I/O レジスタは AHB インタフェースを使用しているシステム内部接続バスと接続されます。

この LCD コントローラは 3 つのデバイスパワーモードで実行します。アクティブ、スリープ、およびディープスリープです。ハイスピード動作は、アクティブとスリープモードに対応します。ロースピード動作は、アクティブ、スリープ、およびディープスリープモードに対応します。LCD コントローラはハイバネートモードでは動作しません。

Note: ディープスリープ動作は内部クロック (IMO/ILO) の場合のみサポートされます。

LCD コントローラ概要

2.2 セグメント LCD パネル

セグメント化された LCD パネルには、2つの電極とさまざまな偏光層および反射層の間に液晶素材があります。それぞれのセグメントの2つの電極は、コモン (COM) およびセグメント電極 (SEG) と呼ばれます。電氣的な観点から、LCD セグメントは容量性負荷と見なせます。これらの COM 電極と SEG 電極は、セグメントのマトリックスの行と列と見なせます。

Figure 2 は、7 セグメント LCD ディスプレイにおける COM0 および SEG0/1 間の関係性を示しています。

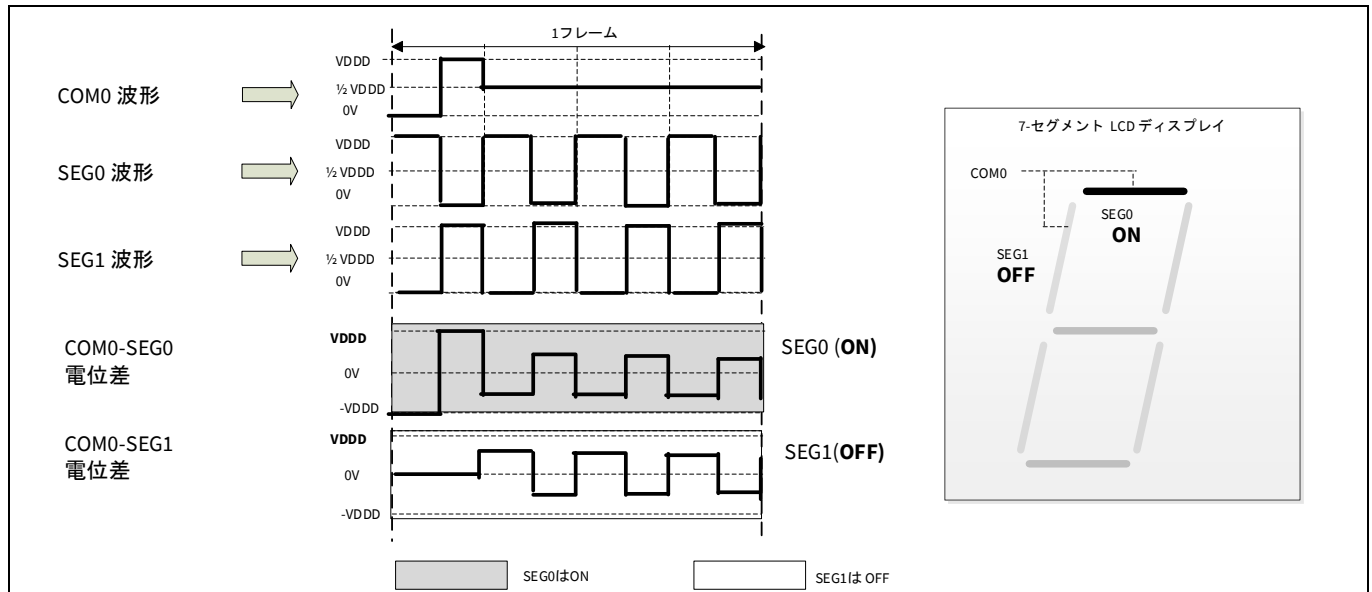


Figure 2 COM0 および SEG0/1 波形の組合せによる 7 セグメントディスプレイ

この例において、7 セグメント LCD ディスプレイ、COM0 と SEG0/1 は、**Figure 2** に示されるように接続されます。そして、タイプ A 波形の 1/2 バイアスにおける PWM モードで駆動されます。この設定は、1つのフレームに 1 回 COM 信号を処理します。そして、3 段階の電圧が設定されます。SEG 信号は、継続的に出力されます。COM0 と SEG0 間の電位差が同じフェーズで VDDD に達したとき、SEG0 は ON になります。もし、COM0 と SEG1 間の電位差が同じフェーズで VDDD に達しない場合、SEG1 は、OFF になります。この方法により、7 セグメントは COM と SEG 波形の組合せで表示できます。

LCD コントローラ概要

2.3 初期設定

ここでは、LCD コントローラを動作するためのジェネレータの初期設定について説明します。

Figure 3 に、ジェネレータを初期設定するためのフロー例を示します。

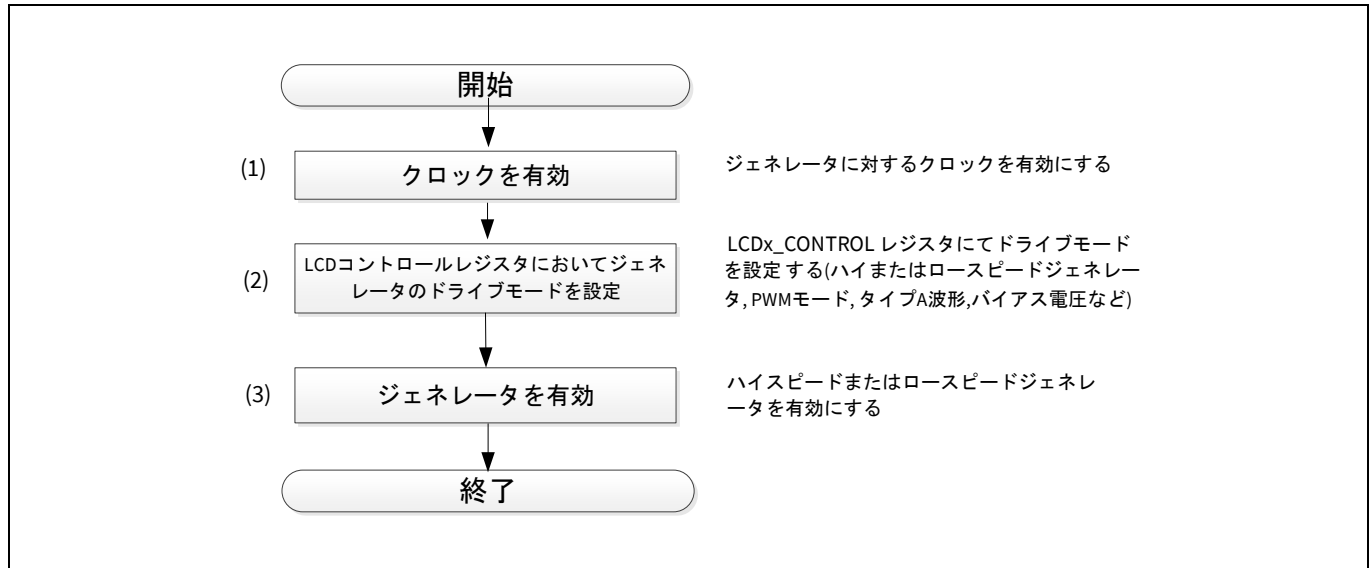


Figure 3 ジェネレータ初期設定のフロー例

この LCD コントローラと出力ポートは、コントローラが無効にされる、またはリセット中デフォルト状態になります。ジェネレータを開始するための手順は、以下のようになります。

1. クロックを有効にしてください。(CLK_PERI または CLK_LF)
2. ジェネレータを有効にする前に、LCDx_CONTROL レジスタを設定してください。
3. ハイスピードジェネレータまたはロースピードジェネレータを有効にしてください。

さらに、ジェネレータを切り替えるために以下を行ってください。

1. LCDx_CONTROL レジスタにおいて、設定を変更することなくハイスピードまたはロースピードジェネレータを無効にしてください。
2. ロースピードジェネレータを無効にするため、次のステップの前に LCDx_CONTROL.LS_EN_STAT がハードウェアによってクリアされるのを待ってください。ロースピードジェネレータクロックは供給されている必要があります。
3. クロックを設定してください。
4. ジェネレータを切り替えるために LCDx_CONTROL レジスタを変更してください。

ユースケース

3 ユースケース

3.1 LCD コントローラユースケース

このユースケースは、7 セグメント LCD において数字を示すために LCD コントローラを使用する例を示します。このユースケースは、下記の設定に基づいて実装されます。

- 7 セグメント (SEG0-6), コモン (COM0/1), 表示"0"
- ハイスピードジェネレータ
- タイプ A ドライブ波形
- PWM ドライブモード 1/2 バイアス

はじめに、ジェネレータを有効にします。ジェネレータは、ハイスピード LCD マスタジェネレータを使用します (2.3 を参照)。ジェネレータは、PWM 波形信号を各 COM および SEG へ PWM モード設定に基づいて出力します。各 COM および 7 セグメントの SEG は、Figure 4 に示されるように接続されます。

例えば、この 7 セグメント SEG0 表示は、COM0 と SEG0 における PWM 波形信号の同じフェーズの電位差から ON または OFF になります。(Figure 2 参照)

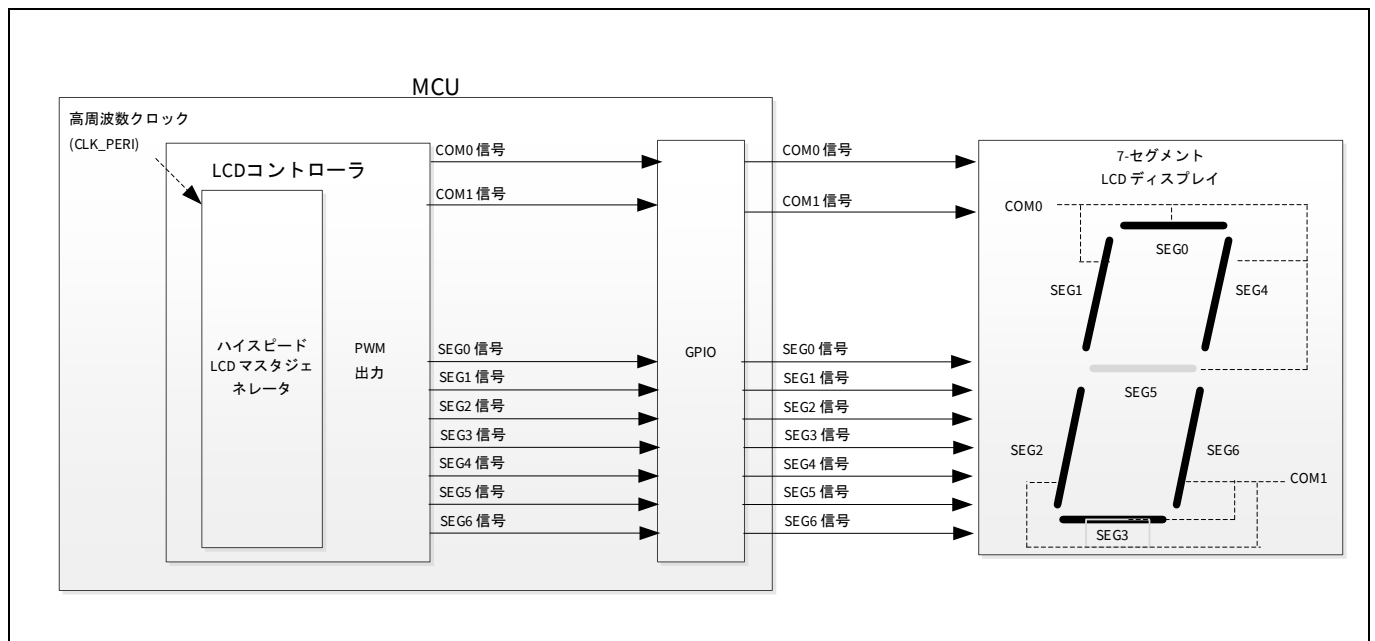


Figure 4 LCD コントローラユースケースブロックダイアグラム

Figure 5 に、7 セグメント LCD に数字 '0' を表示するための COM0/1 および SEG0-6 間の関係性を簡略化して示します。

ユースケース

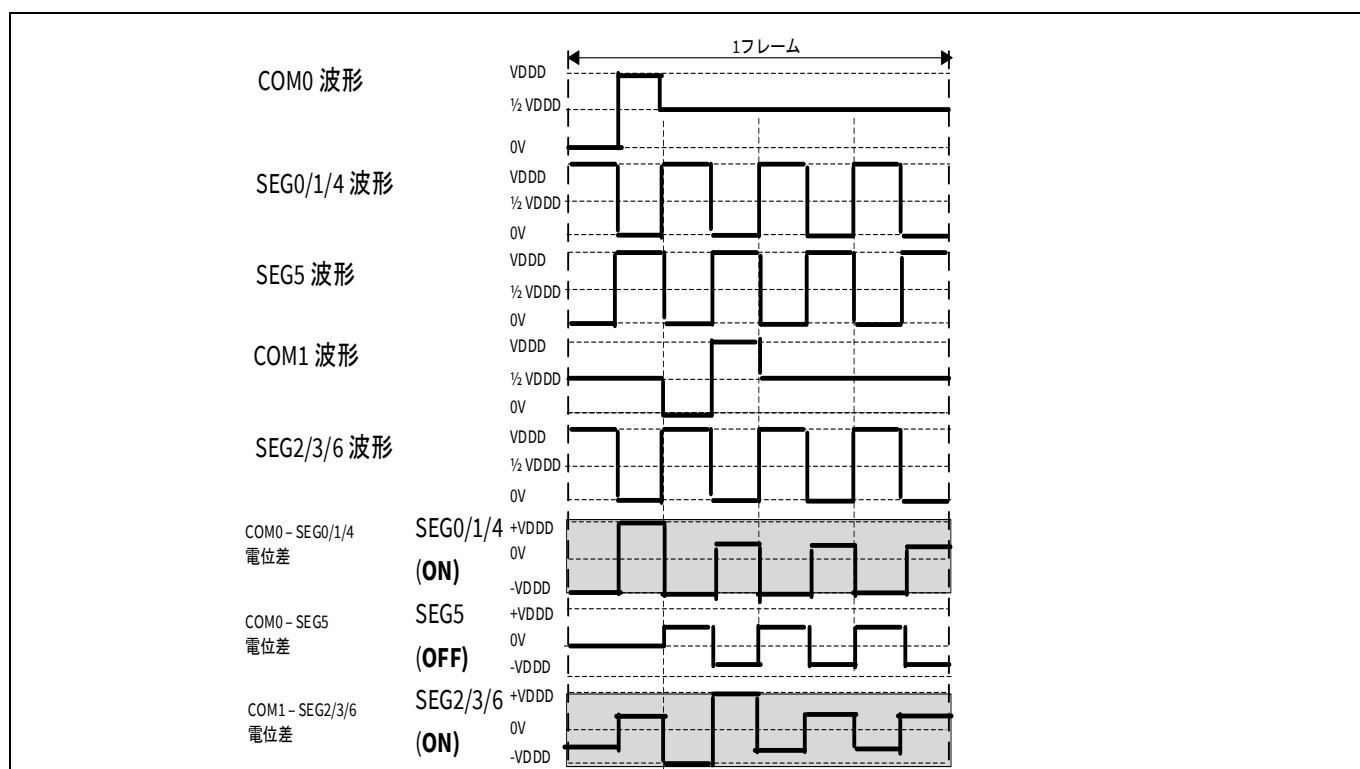


Figure 5 COM0/1 および SEG0-6 間における表示オンの関係性

この説明において、SEG は SEG0, SEG1 などそれぞれの表示部分を示しています。セグメントは COM と SEG 全体を示します。

はじめに、'0'を表示するために **Figure 4** で示した SEG0, SEG1, SEG2, SEG3, SEG4, SEG6 を ON にします。SEG0, SEG1, および SEG4 は、同じ設定です。SEG2, SEG3, および SEG6 は、COM1 に接続されています。この組合せを、**Figure 4** に示します。

これらのセグメント SEG0, SEG1, SEG2, SEG3, SEG4, SEG6 は、電位差波形が VDD に達しています。そのため、SEG0, SEG1, SEG2, SEG3, SEG4, SEG6 は、ON になります。

さらに、SEG5 は OFF になります。SEG5 は COM0 に接続されています。

SEG5 は、電位差波形が VDD に達していません。そのため、OFF になります。

図内の COM0/1 と SEG0-6 波形は、PWM モード 1/2 バイアス、およびタイプ A 波形が LCDx_CONTROL レジスタによって設定することで出力されます。

Figure 6 に、このユースケースのフローチャートを示します。

ユースケース

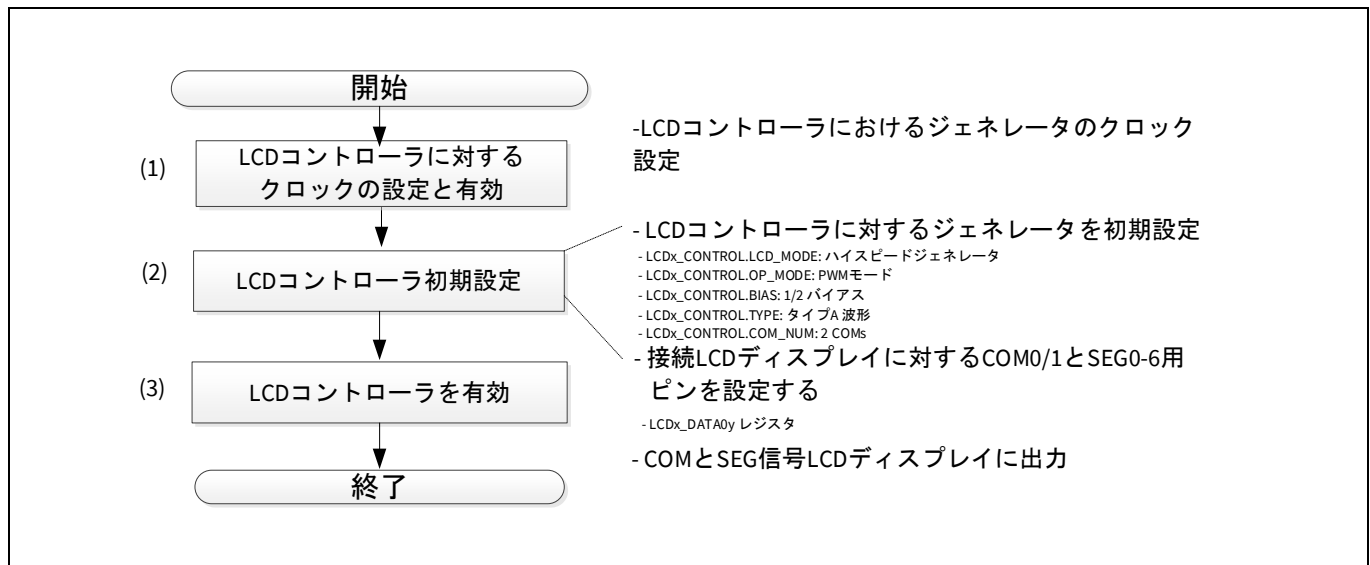


Figure 6 LCD コントローラユースケースフローチャート

1. CLK_PERI ソースからハイスピードジェネレータ用のクロックを設定してください。そして、クロックを有効にしてください。
2. LCD コントローラを初期化してください。Figure 6 に示されるように基本的なドライブモードを設定してください。そして、レジスタにおいて、COM0/1 と SEG0-6 をアサインするためのピンを設定してください。
3. LCD コントローラ動作におけるジェネレータを有効にしてください。これらの COM と SEG 信号は、LCD ディスプレイに出力されます。

用語集

4 用語集

Table 1 用語集

用語	説明
COM/SEG	COM と SEG は、LCD ディスプレイを駆動するための 2 つの電極です。COM は、同じ共通の波形を繰り返します。SEG は、ディスプレイに対してユーザ仕様に基づいて設定されます。
CPU	Central processing unit (セントラルプロセッシングユニット)
CPUSS	CPU subsystem (CPU サブシステム)
LCD	液晶ディスプレイ。詳細は architecture TRM の「LCD controller」章を参照してください。
MCU	Microcontroller unit (マイクロコントローラユニット)
PWM	Pulse width modulation (パルス幅変調)

関連ドキュメント

5 関連ドキュメント

以下は、TRAVEO™ T2G ファミリシリーズのデータシートとテクニカルリファレンスマニュアルです。これらの資料を入手する場合は[テクニカルサポート](#)に連絡してください。

- デバイスデータシート
 - CYT2CL datasheet 32-bit Arm® Cortex®-M4F microcontroller TRAVEO™ T2G family (Doc No. 002- 32508)
- Architecture technical reference manual (TRM)
 - TRAVEO™ T2G automotive cluster entry family architecture technical reference manual (TRM) (Doc No. 002-33175)
- Registers technical reference manual (TRM)
 - TRAVEO™ T2G automotive cluster entry registers technical reference manual (TRM) (Doc No. 002-33404)

改訂履歴

改訂履歴

Document version	Date of release	Description of changes
**	2022-03-10	これは英語版 002-29780 Rev. **を翻訳した日本語版 002-34779 Rev. **です。

Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

Edition 2022-03-10

Published by

Infineon Technologies AG

81726 Munich, Germany

© 2022 Infineon Technologies AG.

All Rights Reserved.

Do you have a question about this document?

Go to www.infineon.com/support

Document reference

002-34779 Rev. **

重要事項

本文書に記載された情報は、いかなる場合も、条件または特性の保証とみなされるものではありません（「品質の保証」）。本文に記された一切の事例、手引き、もしくは一般的価値、および／または本製品の用途に関する一切の情報に関し、インフィニオンテクノロジーズ（以下、「インフィニオン」）はここに、第三者の知的所有権の不侵害の保証を含むがこれに限らず、あらゆる種類の一切の保証および責任を否定いたします。

さらに、本文書に記載された一切の情報は、お客様の用途におけるお客様の製品およびインフィニオン製品の一切の使用に関し、本文書に記載された義務ならびに一切の関連する法的要件、規範、および基準をお客様が遵守することを条件としています。

本文書に含まれるデータは、技術的訓練を受けた従業員のみを対象としています。本製品の対象用途への適合性、およびこれら用途に関連して本文書に記載された製品情報の完全性についての評価は、お客様の技術部門の責任にて実施してください。

本製品、技術、納品条件、および価格についての詳しい情報は、インフィニオンの最寄りの営業所までお問い合わせください (www.infineon.com)。

警告事項

技術的要件に伴い、製品には危険物質が含まれる可能性があります。当該種別の詳細については、インフィニオンの最寄りの営業所までお問い合わせください。

インフィニオンの正式代表者が署名した書面を通じ、インフィニオンによる明示の承認が存在する場合を除き、インフィニオンの製品は、当該製品の障害またはその使用に関する一切の結果が、合理的に人的傷害を招く恐れのある一切の用途に使用することはできないこと予めご了承ください。