

User's Guide

DLP5534PROJQ1EVM 評価基板ユーザー ガイド



概要

DLP5534PROJQ1 評価基板 (EVM) は、DLP5534-Q1 チップセットを用いた完全な電子および光学系の 405nm プロジェクタです。DLP5534-Q1 チップセットは、DLP5534-Q1、DLPC230-Q1、TPS99000-Q1 で構成されています。DLP5534-Q1 チップセットを搭載した電子回路は、照明光源および投影光学系、405nm LED と組み合わせることで、車窓に組み込まれた蛍光体フィルムを用いた透過式ウインドウ ディスプレイなどの用途向けに、車載グレードのプロジェクタを構築することができます。

この DLP5534PROJQ1 EVM は量産向け設計ではありません。評価のみを目的としています。



このリファレンスデザインは HDMI®技術を採用しています。

1 ユーザーガイドの概要	3
1.1 DLP5534PROJQ1 評価基板の構成	3
1.2 仕様	9
2 クイック スタート	11
2.1 キット組立手順	11
2.2 ソフトウェアのインストール	11
2.3 評価基板の通電	11
2.4 評価基板の DLPC230-Q1 制御プログラムへの接続	12
2.5 オンボード フラッシュ メモリを再プログラムする手順	13
3 改訂履歴	13

商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

HDMI、HDMI High-Definition Multimedia Interface、HDMI トレードレス、および HDMI ロゴは、HDMI Licensing Administrator Inc. の商標または登録商標です。

1 ユーザーガイドの概要

このユーザー ガイドでは、DLP5534PROJQ1 評価基板の概要および全体的な説明を示し、評価基板の使用を開始するための初期手順を提供します。

1.1 DLP5534PROJQ1 評価基板の構成

DLP5534PROJQ1 評価基板は、DLP5534Q1 電子評価基板の構成に、405nm 照明光源および投影光学系を組み合わせることで、図 1-1 に示すような統合プロジェクタを構築します。このプロジェクタは、Luminus CBM-25X-UV の 405nm LED を使用して、非常に高輝度な 405nm プロジェクタを実現します。LED および電子回路の冷却用に、ヒートシンクおよびファンが搭載されています。



図 1-1. DLP5534PROJQ1EVM プロジェクタ

プロジェクタに統合されている DLP5534Q1 電子評価基板は、コントローラ PCB、照明ドライバ PCB、ケーブル、USB-SPI アダプタで構成されています。

1.1.1 コントローラ PCB

図 1-2 に示すコントローラ PCB には、DLP5534-Q1 DMD、DLPC230-Q1 DMD コントローラ、TPS99000-Q1 が含まれています。マイクロ HDMI または OpenLDI インターフェイスからのビデオ入力をサポートし、DLP5534-Q1 DMD にビデオを表示するためのフォーマット設定と制御を行います。この評価基板は、SPI や I²C インターフェイスを用いて制御できます。SPI または I²C インターフェイスは、DLPC230-Q1 のソフトウェアおよび構成の保存に使用されるシリアル フラッシュ

ユを再プログラムするためにも使用できます。TPS99000-Q1 の監視のため、オプションとして 2 番目の SPI ポートが用意されています。この評価基板は、照明ドライバの PCB を制御するためのフレックスインターフェイスを搭載しています。この評価基板には外部フォトダイオード入力およびサーミスタ入力が備えられていますが、この構成では使用しません。

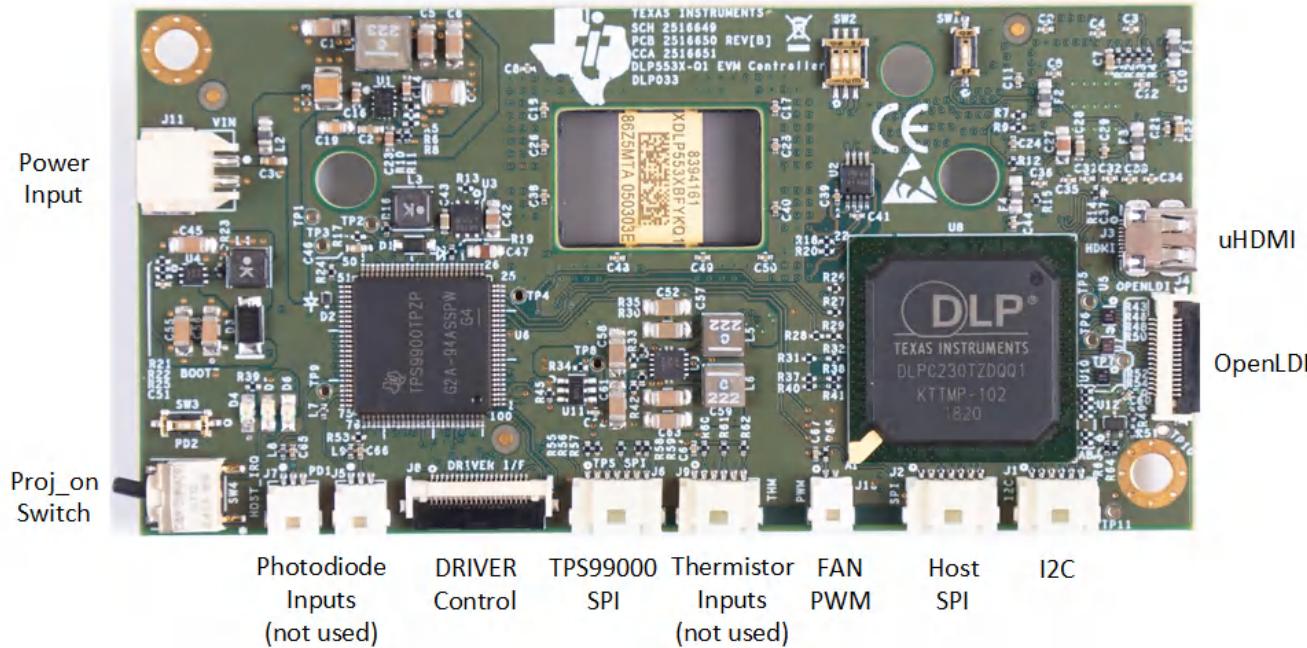


図 1-2. 評価基盤のコントローラ PCB

このコントローラ PCB には、表 1-1 に示すポートが含まれています。インジケータ LED は表 1-2 に示します。

表 1-1. コントローラ PCB ポート

回路図参照	機能
J1	ホスト I ² C、PROJ_ON、HOLD_BOOT、HOST_IRQ
J2	ホスト SPI
J3	マイクロ HDMI
J4	OpenLDI (フレックスコネクタ)
J5	フォトダイオード 1 ⁽¹⁾
J6	TPS99000-Q1 SPI デバッグ
J7	フォトダイオード 2 ⁽¹⁾
J8	LED ドライバインターフェイス
J9	LED サーミスター ⁽¹⁾
J10	ファン PWM 出力 (オプション)
J11	コントローラ電源

(1) この構成では使用しないポート。ケーブルは付属していません。

表 1-2. コントローラの LED インジケータ

回路図参照	機能
D4 (緑)	コントローラへの入力電源 (照明ドライバから) オフ: 電源接続なし オン: 電源接続
D5 (緑)	PROJ_ON オフ: システム オフ オン: システム オン
D6 (赤)	HOST_IRQ オフ: 割り込みアサートなし オン: 割り込みアサート

コントローラ PCB スイッチは [表 1-3](#) に示します。SW4 は PROJ_ON 用のトグルスイッチで、電子回路のオン / オフに使用されます。PROJ_ON がオフ位置の場合、基板の一部に引き続き電力が供給されることに注意してください。SW1、SW2、SW3 は DIP スイッチで、DLPC230-Q1 がリセットから復帰したときに読み取る構成信号の状態を制御します。これらのスイッチは、必要な構成オプションに応じて設定してください。

表 1-3. コントローラ PCB スイッチ

回路図リファレンス/信号番号	機能
SW1 (1)	スペクトラム拡散の有効化 オフ: 無効化 オン: イネーブル
SW2 (1)	ホストポートチェックサム選択 オフ: CRC オン: チェックサム
SW2 (2)	ホストインターフェイス選択 オフ: ホスト SPI オン: ホスト I ² C
SW2 (3)	ホスト SPI モード オフ: モード 0 または 3 オン: モード 1 または 2
SW3	ブート時のホールド オフ: ブート時のホールドなし (メイン アプリケーションに続行) オン: ブート中に保持します
SW4	PROJ_ON オフ: システムの電源オフ オン: システムの電源オン オン状態は、基板の外端に向かっています (図 1-2)

1.1.2 照明ドライバ PCB

図 1-3 に示す照明ドライバ PCB は、フレックスケーブル経由でコントローラ PCB によって制御されます。照明ドライバには、ラボ電源から電力を供給することができます。照明ドライバは逆バイアス保護を実現し、個別のケーブルでコントローラ PCB に電力を供給します。照明ドライバには、1 から 3 台の照明光源用の出力があります。これらは通常は LED ですが、他の照明光源を使用することも可能です。評価基板の入力および出力の仕様については、[セクション 1.2.2](#) を参照してください。動作条件に応じて、PCB の一部の部品や表面が高温になる恐れがあります。

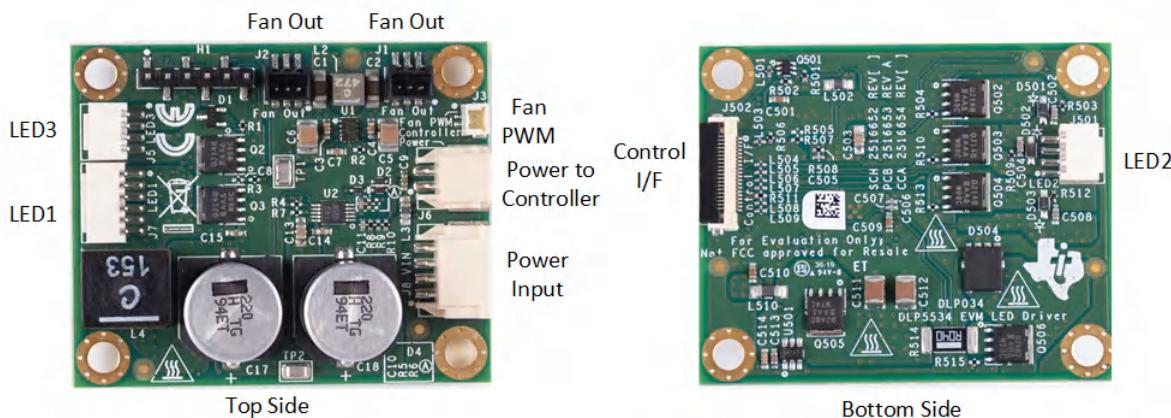
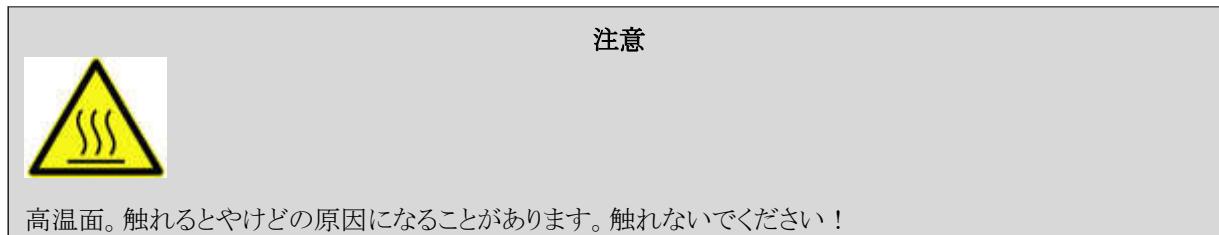


図 1-3. 評価基板の照明ドライバ PCB

照明ドライバ PCB には、[表 1-4](#) に示すポートが含まれています。

表 1-4. 照明ドライバ PCB ポート

回路図参照	機能
J1	ファン出力
J2	ファン出力
J3	ファン PWM 入力
J5	LED3 照明出力 (未使用)
J6	コントローラ電源
J7	LED1 照明出力
J8	入力電源
J501	LED2 照明出力 (未使用)
J502	コントローラとドライバ間の制御インターフェイス

1.1.3 評価基板ケーブル

図 1-4 の EVM ケーブルと Cheetah USB-SPI アダプタは、表 1-5 に示します。



図 1-4. 評価基板ケーブル

表 1-5. 評価基板ケーブル

名称	リファレンス	数量
Cheetah™ SPI ホストアダプタ	A	1
ホスト SPI ケーブル	B	1
ホスト I ² C ケーブル (PROJ_ON, HOLD_BOOT, HOST_IRQ 信号を含む)	C	1
ドライバからコントローラ電源へのケーブル	D	1
入力電源ケーブル	E	1
LED 1 照明電源ケーブル	F	1
LED 2 照明電源ケーブル	G	1
LED 3 照明電源ケーブル	H	1
ファン PWM ケーブル	I	1
コントローラからドライバ制御へのフレックスケーブル	J	1
OpenLDI フレックスケーブル	K	1
Micro HDMI ケーブル	L	1

1.2 仕様

1.2.1 光学仕様

DLP5534PROJQ1 評価基板は、Luminus CBM-25X-UV の 405nm LED を使用しています。プロジェクタの光学仕様は [表 1-6](#) に示します。光学系は高輝度に最適化されています。より高いコントラストを得たい場合、光学系は高い F 値 (f/#) で設計することができますが、輝度はやや低下します。

表 1-6. 光学仕様

パラメータ	最小値	公称値	最大値	単位
光出力電力		2.7		W
LED 中心波長		405		nm
f/#		2.0		
投射比 (距離/幅)		2.5		
フォーカス範囲 (距離)	300		900	mm
光学オフセット		120%		
コントラスト (フルオン/オフ)		950:1		

警告



目や皮膚の刺激は、露出によって生じことがあります。適切なシールドを使用します。操作ランプを見ないでください。目に損傷を与えるおそれがあります。

1.2.2 電気的特性

表 1-7. 電気的特性

パラメータ	最小値	公称値	最大値	単位
入力				
電圧 (最大のプロジェクタ輝度を得るためには、入力電圧を約 10V 以上にする必要があります)	8	12	18	V
入力電流 ⁽¹⁾		3.9		A
入力電力 ⁽¹⁾		42		W
照明ドライバ出力負荷				
電圧		9		V
電流		4		A RMS
ファン出力				
電圧		5		V
電流 (すべてのファンの合計)		0.5		A
温度				
動作時の DMD 温度	-40		105	°C
プロジェクタの周囲温度 ^{(1) (2) (3)}	-40		70	°C

- (1) デューティサイクル: 98/2、4A RMS 電流を LED、ファン: 100%動作。
- (2) LED 出力を低く設定することで、より高い周囲温度での動作が可能です。
- (3) 一部の部品の定格は 85°C までです。これらの部品の一覧については、[表 1-8](#) を参照してください。

1.2.3 部品温度定格

PCB 材料とほとんどの PCB 部品は、DLP5534-Q1、DLPC230-Q1、TPS99000-Q1 を含め、 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 間で動作する定格が規定されています。

スイッチ、コネクタ、インジケータ LED など、PCB 上の一部の部品は、この温度定格を満たしていません。[表 1-8](#) に、 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 間の定格を持たない評価基板部品の仕様を示します。評価基板設計で使用されるすべての部品の温度仕様を確認するには、評価基板の部品表を参照してください。

表 1-8. $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ における定格のない評価基板 PCB の部品

ポート	リファレンス	部品番号	メーカー	説明	最低温度 ($^{\circ}\text{C}$)	最高温度 ($^{\circ}\text{C}$)
コントローラ	D4、D5	LTST-C171KGKT	Lite-On	LED、緑 0805	-55	85
コントローラ	D6	LTST-C171KRKT	Lite-On	LED、赤 0805	-55	85
コントローラ	J3	685119248123	Wurth	CONN MICRO HDMI ライト アングル	-40	85
コントローラ	SW2	CVS-03TB	コパル電子株式会社	スイッチ DIP スライド 3 - ポジ ション 1mm 6V	-40	85
コントローラ	SW1、SW3	CVS-01TB	コパル電子株式会社	スイッチ DIP スライド 1 - ポジ ション 1mm 6V	-40	85
コントローラ	SW4	GT12MSABETR	C&K コンパレータ	スイッチ、SPST、GULL	-30	85
コントローラ	U5、U7、 U10、U503、 U504	PCMF2HDMI2SZ	Nexperia	コモン モード チョーク 4LN SMD ESD	-40	85
コントローラ	U501	TFP401AIPZPRQ1	テキサス・インスツルメン ツ	IC PANELBUS DVI RCVR 100-HTQFP	-40	85

コントローラおよび照明ドライバ PCB の UL フレーム定格は最大 130°C です。

1.2.4 入力ビデオの仕様

HDMI および OpenLDI インターフェイスでは、以下の入力ビデオ解像度がサポートされています。これらの入力ビデオ解像度は、評価基板の HDMI インターフェイスの拡張ディスプレイ識別データ (EDID) EEPROM でプログラムされており、接続しているコンピューターがサポートされている解像度とタイミングを読み取ることができます。なお、一部のコンピューターでは、これらの解像度すべてを出力できない場合があります。特に 576×288 についてはご注意ください。

- 1152×1152
- 1152×576
- 576×288

この評価基板 の HDMI インターフェイスに推奨される入力信号タイミングについては、DLPC230-Q1 データシートに記載されています。これらのタイミング パラメータは、OpenLDI インターフェイスにも推奨されます。

1.2.5 SPI および I²C タイミング

SPI および I²C 仕様の詳細については、DLPC230-Q1 データシートを参照してください。

2 クイック スタート

以下の手順に従って、DLP5534PROJQ1 評価基板と PC の設定を行ってください。

2.1 キット組立手順

評価基板のすべてのケーブル接続を示した図は、図 2-1 に示します。

- マイクロ HDMI ケーブルをコントローラ ボード (J3) に接続します。マイクロ HDMI ケーブルを PC の HDMI ポートに接続します。
- 電源入力ケーブルを照明ドライバ ボード (J8) に接続します。

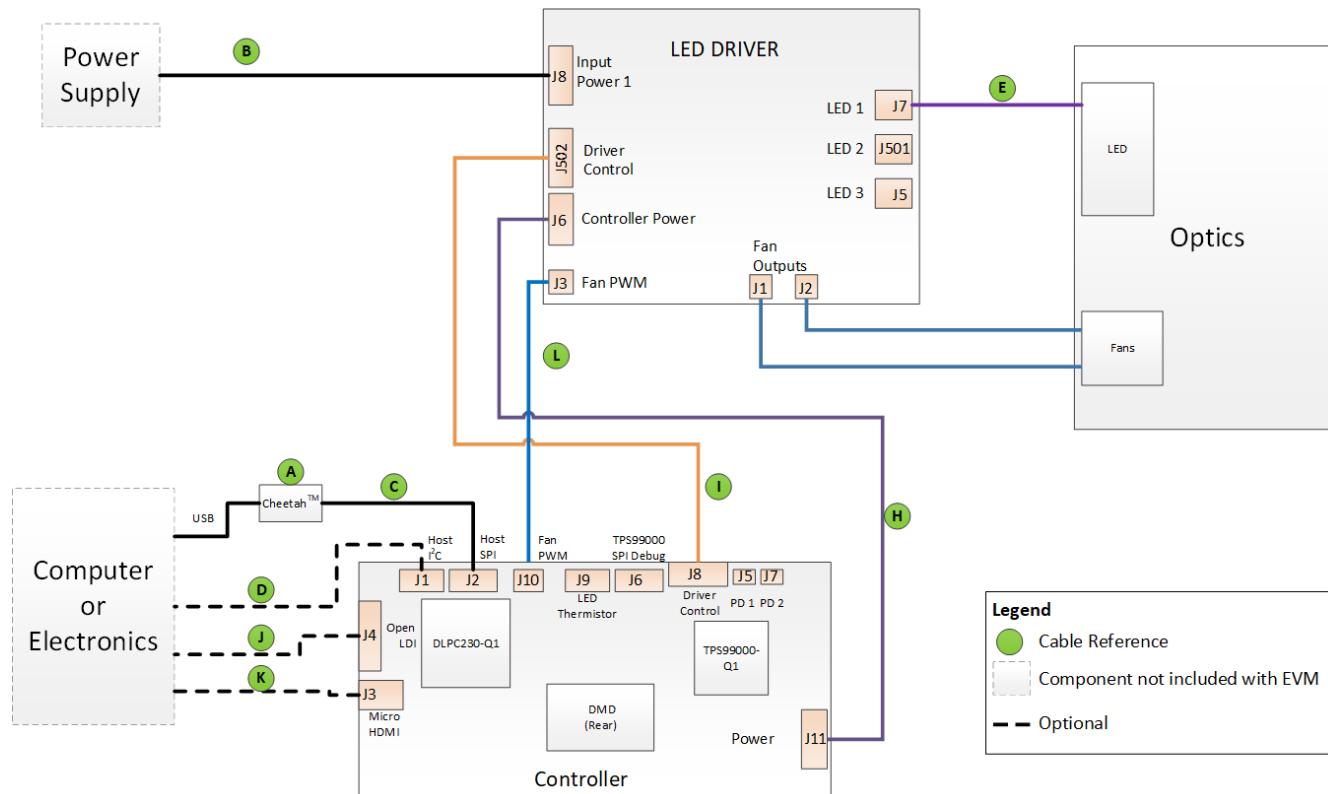


図 2-1. 評価基板ケーブルの接続

2.2 ソフトウェアのインストール

- DLPC230-Q1 Control Program をインストールします (<http://www.ti.com/mysecuresoftware>)。
- Total Phase Cheetah USB のアダプタ ドライバをインストールします (<https://www.totalphase.com/products/usb-drivers-windows>)。

2.3 評価基板の通電

- 入力電源ケーブルを、表 1-7 で定義されている入力電力仕様を満たす電源に接続します。赤の線は V+ 端子、黒の線は V- 端子です。
- 電源をオンにします。電源を投入すると、コントローラの PCB LED インジケータ (D4) が緑色に点灯します。
- PROJ_ON スイッチ (SW4) をオンにします。オンの位置は、基板の最も手前側の角に向かっています。コントローラ PCB LED インジケータ (D5) が緑色に点灯します。電源のオン/オフ時に、PROJ_ON スイッチをオンの位置のままにしておいても問題ありません。

2.4 評価基板の DLPC230-Q1 制御プログラムへの接続

- 「DLPC230-Q1 Control Program」(制御プログラム) を起動します。
- 接続ページで、DLPC230-Q1 ホストを SPI に設定し、ドロップダウン メニューから Cheetah を選択します (図 2-2 を参照)。Cheetah がドロップダウン ボックスに表示されるようにするには、USB ケーブルがあるコンピュータに接続する必要があります。

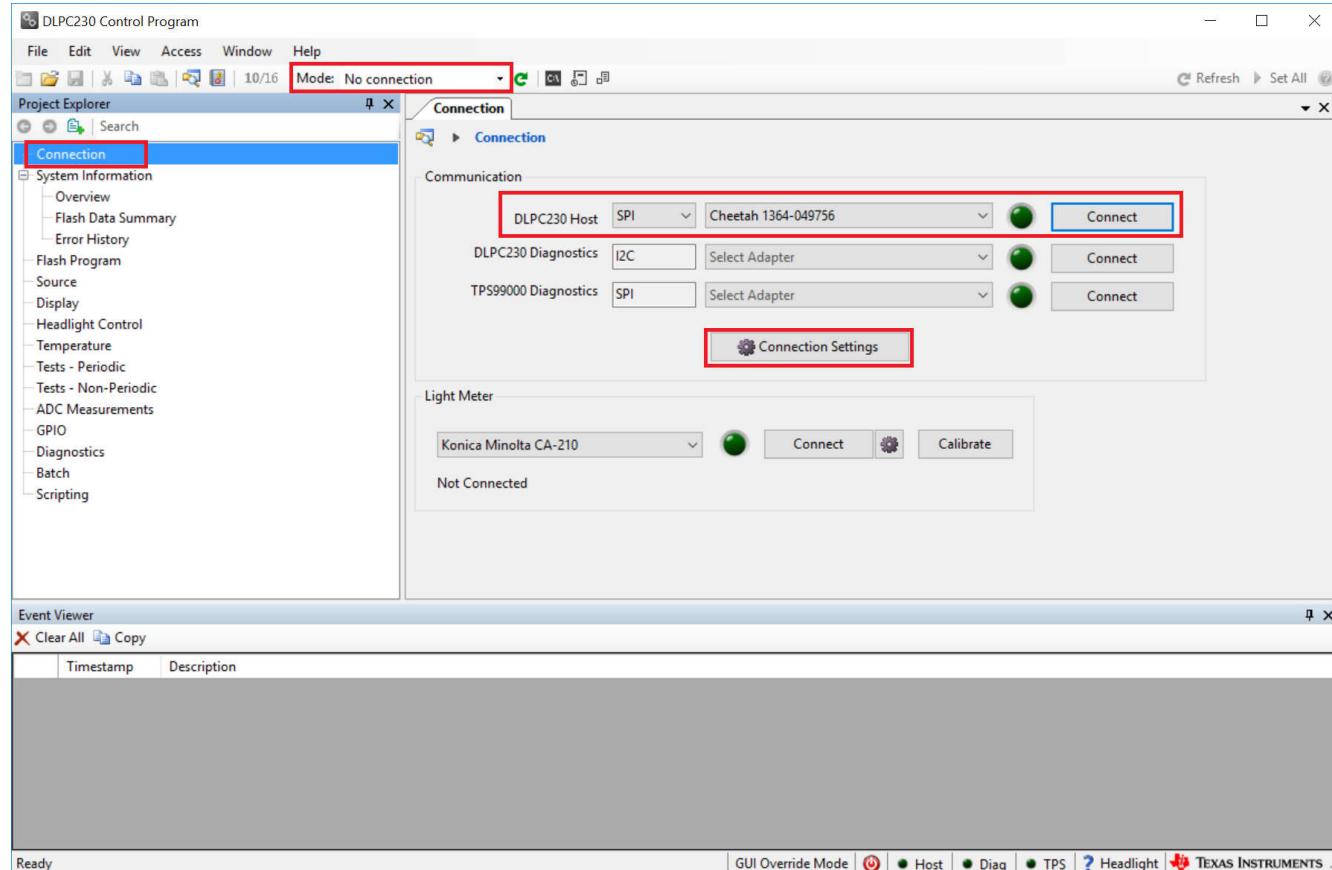


図 2-2. DLPC230-Q1 車載制御プログラムを使用した DLPC230-Q1 への接続

- 「Connection Settings」(接続設定)を選択して、図 2-3 に示す SPI 構成が、表 1-3 に記載されているコントローラ PCB スイッチ設定と一致していることを確認します。特に、SPI モードおよび CRC/ チェックサムは、スイッチの設定によって異なる場合があります。設定が完了したら「OK」を押します。

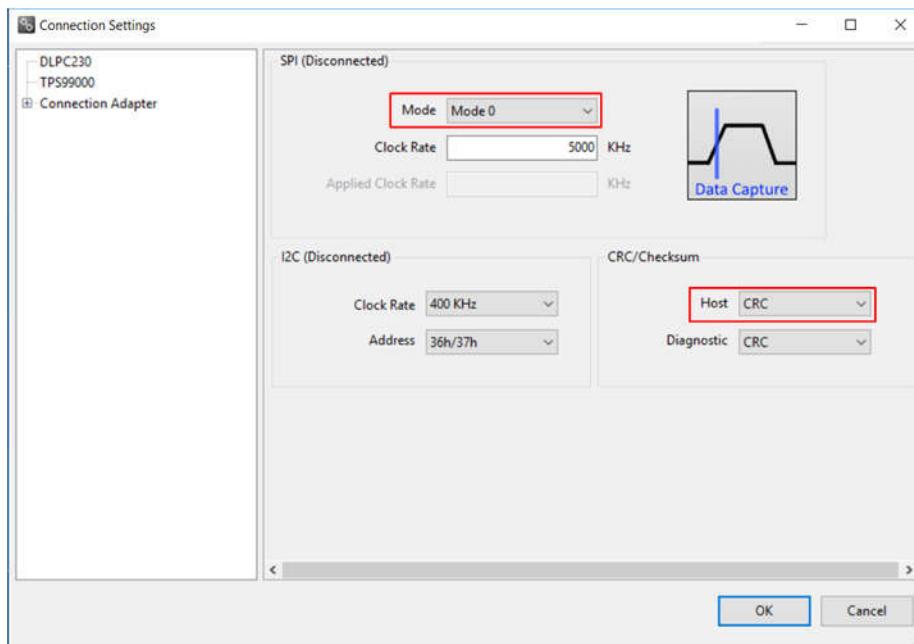


図 2-3. DLPC230-Q1 車載制御プログラムの通信設定

- 「Connect」(接続) ボタンをクリックします。「Connect」(接続) ボタンの横にある緑色の円が点灯し、Cheetah アダプタへの接続が成功したことを示します。

2.5 オンボード フラッシュ メモリを再プログラマする手順

The DLP5534PROJQ1 評価基板は、ソフトウェアと基本構成を事前プログラミングした、オンボードシリアルフラッシュを搭載しています。このソフトウェアと構成は、DLPC230-Q1 車載制御プログラムでシリアル フラッシュを再プログラマすることにより更新できます。シリアル フラッシュを再プログラマする手順を以下に示します。

- 評価基板に接続されている DLPC230-Q1 車載制御プログラムを使用して、「Flash Program」(フラッシュ プログラム) タブに移動します。
- フォルダアイコンを使用して、イメージファイル (.bin) を選択して開きます。
- 「Program and Verify Flash Memory」(プログラムおよびフラッシュメモリの検証) をクリックします。

デバイスがディスプレイ モードの場合、プログラミング中に自動的にスタンバイに切り替わります。

3 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from NOVEMBER 30, 2019 to OCTOBER 31, 2025 (from Revision * (November 2019) to Revision A (October 2025))

Page

- | | |
|-------------------------|---|
| • HDMI 商標情報を追加しました..... | 1 |
|-------------------------|---|

重要なお知らせと免責事項

TIは、技術データと信頼性データ(データシートを含みます)、設計リソース(リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Webツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の默示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または默示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したもので、(1)お客様のアプリケーションに適したTI製品の選定、(2)お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3)お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されているTI製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TIはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TIや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TIおよびその代理人を完全に補償するものとし、TIは一切の責任を拒否します。

TIの製品は、[TIの販売条件](#)、[TIの総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#)またはTI製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TIがこれらのリソースを提供することは、適用されるTIの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TIがカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TIの製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TIはそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025年10月