

User's Guide

DLP5532PROJHBQ1EVM 評価基板

概要

DLP5532PROJHBQ1EVM 評価基板 (EVM) は、広告、車両間通信、車両歩行者間通信 など、高輝度で透過性の高いウィンドウ ディスプレイ アプリケーションをサポートする車載プロジェクタです。DLP5532PROJQ1EVM は、光学系、LED 光源、調整可能な投射距離を備えた高性能プロジェクタ ソリューションを実現することで、概念実証デモをサポートし、開発サイクルを加速できます。この評価基板には、DLP5532-Q1 チップセットを制御するために設計された包括的な電子サブシステムが搭載されています。DLP5532-Q1 チップセットは、DLP5532-Q1、DLPC230-Q1、TPS99000-Q1 で構成されています。このプロジェクタは、600 ルーメンの光束出力と 600:1 のコントラストを持つ高輝度ディスプレイを小型パッケージで実現できます。LED ドライバ ボードを追加開発することで、チャネルごとのより大きい LED 電流のサポートと堅牢な熱設計を実現しました。このプロジェクション エンジン、最大で 1,000 ルーメンを実現できます。投影レンズは、1.8 倍、100% のオフセットの投射比、450mm ~ 1,000mm の範囲で調整可能な焦点距離を実現する設計を採用しています。

DLP5532PROJHBQ1EVM 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。



図 1-1. DLP5532PROJHBQ1EVM は



このリファレンスデザインは HDMI®技術を採用しています。

目次

1 ユーザーガイドの概要	3
1.1 DLP5532PROJHBQ1EVM の内容.....	3
1.2 仕様.....	8
2 クイック スタート	10
2.1 キット組立手順.....	10
2.2 ソフトウェアのインストール.....	13
2.3 評価基板の通電.....	13
2.4 評価基板の DLPC230-Q1 制御プログラムへの接続.....	13
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.....	14
3 光学エンジンの要件と仕様	15
4 改訂履歴	15

図の一覧

図 1-1. DLP5532PROJHBQ1EVM は.....	1
図 1-1. DLP5532PROJHBQ1EVM コントローラ PCB.....	3
図 1-2. DLP5532PROJHBQ1EVM 照明ドライバ PCB (上面).....	5
図 1-3. DLP5532PROJHBQ1EVM 照明ドライバ PCB (底面).....	6
図 1-4. 評価基板ケーブル.....	7
図 2-1. 評価基板ケーブルの接続.....	10
図 2-2. FTDI から SPI へのケーブルの接続.....	11
図 2-3. FTDI から I2C への接続.....	11
図 2-4. ファン接続ケーブル.....	11
図 2-5. 照明 LED 接続ケーブル.....	12
図 2-6. DLPC230-Q1 車載制御プログラムを使用した DLPC230-Q1 への接続.....	13
図 2-7. DLPC230-Q1 車載制御プログラムの通信設定.....	14

表の一覧

表 1-1. コントローラ PCB ポート.....	4
表 1-2. コントローラの LED インジケータ.....	4
表 1-3. コントローラ PCB スイッチ.....	4
表 1-4. 照明ドライバ PCB ポート.....	6
表 1-5. 照明ドライバのヘッダー ピン.....	6
表 1-6. 評価基板ケーブル.....	7
表 1-7. 電気的特性.....	8
表 1-8. 40°C ~ 105°C における定格のない評価基板部品.....	8
表 1-9. サポートされるソース解像度の標準タイミング.....	9
表 3-1. 光学モジュールの仕様.....	15
表 3-2. 複数の LED を搭載.....	15

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、DLP5532PROJHBQ1EVM の概要と全般的な説明を掲載し、評価基板を使用して開発を開始するための最初の手順を示します。

1.1 DLP5532PROJHBQ1EVM の内容

DLP5532PROJHBQ1EVM は、1 枚のコントローラ PCB、1 枚の照明ドライバ PCB、ケーブル、USB から SPI へのアダプタで構成されています。DLP5532PROJHBQ1EVM は、車載環境でフル機能のプロジェクタを評価するために、電子サブシステムと組み合わせる設計を採用した光学モジュールも搭載しています。

1.1.1 コントローラ PCB

図 1-1 に示すコントローラ PCB には、DLP5532-Q1 DMD、DLPC230-Q1 DMD コントローラ、TPS99000-Q1 が含まれています。このコントローラ PCB は、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、DLP5532-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、調光範囲全体にわたって白色点と輝度の制御に使用する外部フォトダイオード入力を 1 つ備えています。オプションの 2 番目のフォトダイオード入力も用意されています。この評価基板は、照明ドライバの PCB を制御および監視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。また、赤、緑、青の照明用 PCB 上のサーミスタに対するオプション インターフェイスも備えており、これらを使用して照明の温度を監視できます。

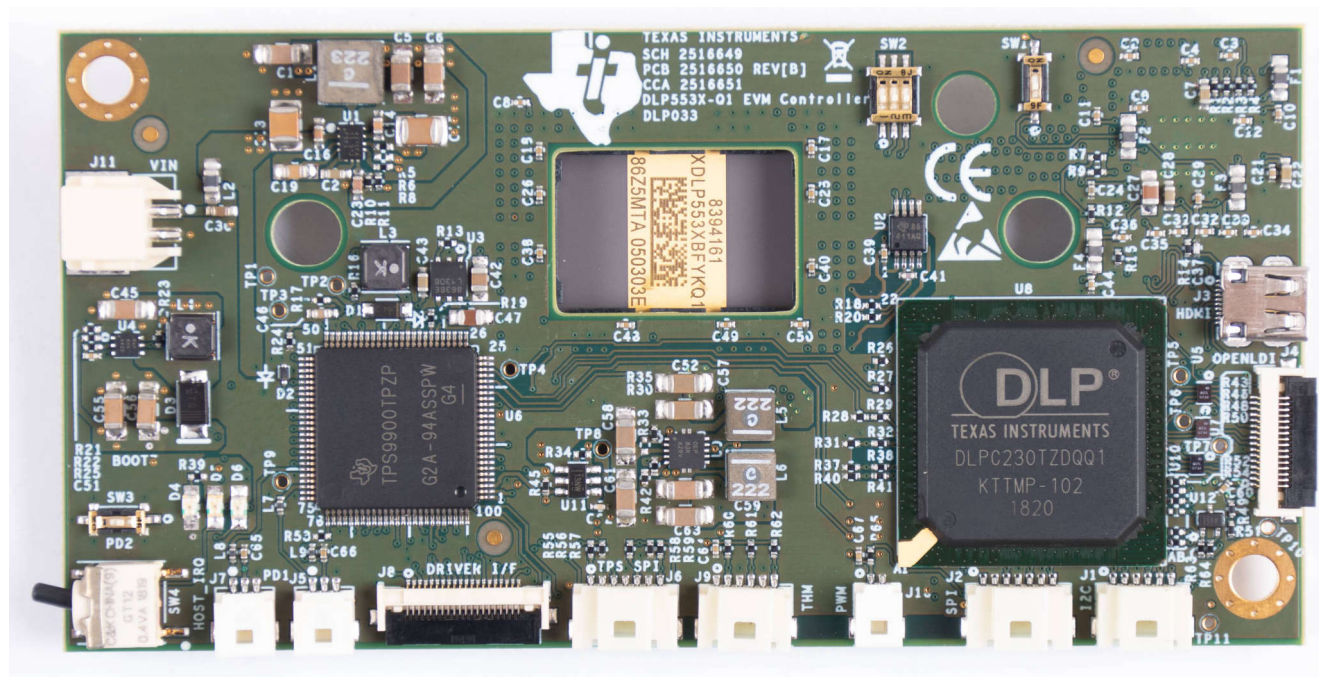


図 1-1. DLP5532PROJHBQ1EVM コントローラ PCB

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。表 1-2 に、インジケータ LED を示します。

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
J6	TPS99000-Q1 SPI デバッグ
J7	フォトダイオード 2
J8	HUD ドライバ インターフェイス
J9	LED サーミスタ
J10	ファン PWM 出力
J11	フォーマッタ コントローラ電源

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 スイッチを表 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基づいて設定する必要があります。


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 1-1)

1.1.2 照明ドライバ PCB

図 1-2 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 によって制御および監視されます。卓上電源から照明ドライバに電源を入力できます。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 PCB は、照明ドライバ回路より前に 17V に入力電力を調節します。照明ドライバには、赤、緑、青の照明用出力があります。これらは通常は LED ですが、他の照明器具を使用することも可能です。コントローラ PCB と組み合わせて、照明にシーケンシャル パルスを印加し、DMD マイクロミラーの動作と同期を行うことを意図しています。評価基板の入力および出力の仕様については、「[電氣的仕様](#)」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。

注意



高温面。触れるとやけどの原因になることがあります。触れないでください！

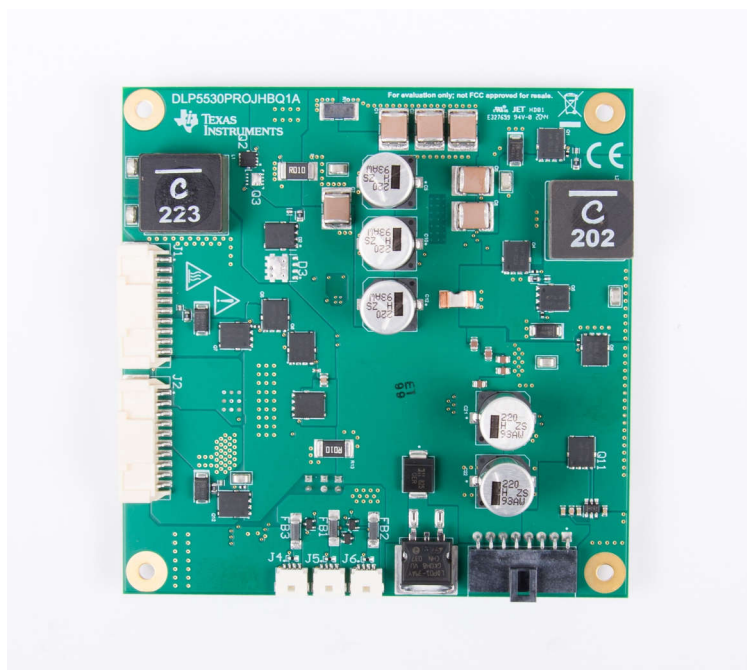


図 1-2. DLP5532PROJHBQ1EVM 照明ドライバ PCB (上面)

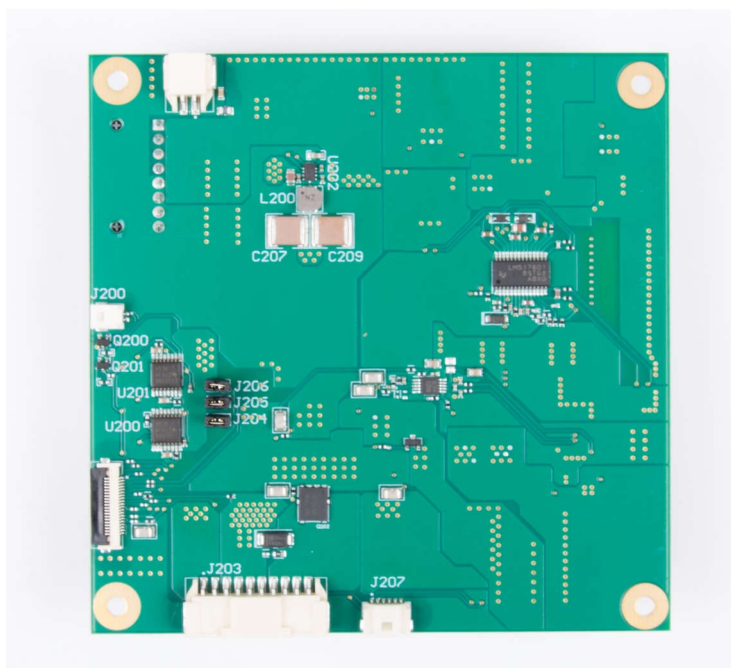


図 1-3. DLP5532PROJHBQ1EVM 照明ドライバ PCB (底面)

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。回路図リファレンス J20# のすべてのポートは、照明ドライバの PCB 基板の底面に配置されていることに注意してください。

表 1-4. 照明ドライバ PCB ポート

回路図参照	機能
J1	赤色照明出力 - 最大 10A の大電流出力
J2	緑色照明出力 - 最大 10A の大電流出力
J3	入力電源
J4	ファン 1 の電源出力
J5	ファン 2 の電源出力
J6	ファン 3 の電源出力
J200	コントローラからのファン PWM
J201	コントローラとドライバ間の制御インターフェイス
J202	コントローラ電源
J203	青色照明出力 - 最大 10A の大電流出力
J207	赤、緑、青色 LED 用のサーミスタ

照明ドライバの PCB には、表 1-5 に示すヘッダーが含まれています。これらのヘッダーは、アクティブ冷却ファンと電源レギュレータ間の保護帰還ループを提供します。ファンの 1 つが動作しない、または十分な入力電力が得られない場合、帰還ループによって電力レギュレータが無効化され、照明ドライバ回路が保護されます。ファンを使用しない場合、ヘッダーを取り外すと、ファンの帰還ループを無効化できます。

表 1-5. 照明ドライバのヘッダー ピン

ヘッダー	PIN1	PIN2
J204	ファン 1 の帰還信号	EN_UVLO
J205	ファン 2 の帰還信号	EN_UVLO
J206	ファン 3 の帰還信号	EN_UVLO

1.1.3 評価基板ケーブル

DLP5532PROJHBQ1EVM キットには、表 1-6 に示すケーブルと FTDI USB から SPI/I2C へのアダプタが付属しています。

表 1-6. 評価基板ケーブル

名称	リファレンス	数量
Micro HDMI ケーブル	A	1
入力電源ケーブル	B	1
ホスト SPI ケーブル	C	1
FTDI SPI ホスト アダプタ	D	1
ホスト I ² C ケーブル (PROJ_ON、HOLD_BOOT、HOST_IRQ 信号を含む)	E	1

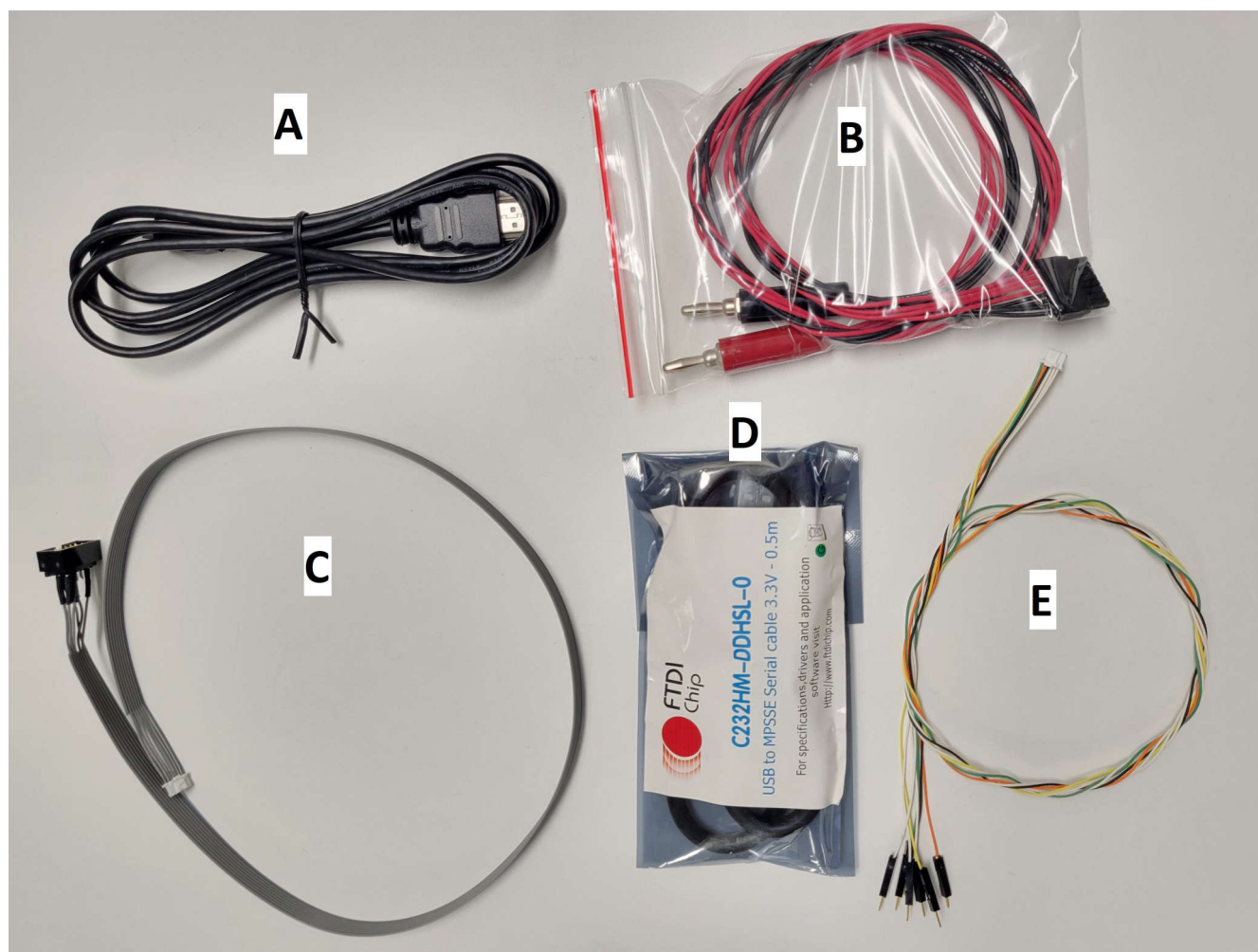


図 1-4. 評価基板ケーブル

1.2 仕様

1.2.1 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	8	12	18	V
電源 ⁽¹⁾		30	80	W
LED ブリレギュレータ出力				
電圧		17		V
照明ドライバ出力負荷				
電圧 (LED 色出力ごと)			17	V
電流 (LED 色出力ごと)			10	A
温度				
動作時の DMD 温度 ⁽²⁾	-40		105 ⁽³⁾	°C

- (1) 最大出力の条件: 最大 10A の白色平衡 LED 電流、LED 順方向電圧 = 12.3V、表示デューティ サイクル = 90/10。
 (2) 大電力負荷を駆動するときは、個別の部品と PCB がそれらの最高温度を超えないように注意する必要があります。
 (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。

1.2.2 部品温度定格

PCB 材料とほとんどの PCB 部品は、DLP5530-Q1、DLPC230-Q1、TPS99000-Q1 を含め、-40°C ~ 105°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、基板上の一部の部品は、この温度定格を満たしていません。表 1-8 に、-40°C ~ 105°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す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°C ~ 105°C における定格のない評価基板部品

ボード	リファレンス	部品番号	メーカー	説明	最低温度 (°C)	最高温度 (°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	GT12MSCBE	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。

これ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。

1.2.3 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。一部のコンピュータでは、これらすべての解像度、特に 576×288 を出力できないことに注意してください。

- 1152×1152
- 1152×576
- 576×288

評価基板の HDMI インターフェイス EDID で規定されている入力ソース タイミングは、表 1-9 に規定されています。また、TI は OpenLDI インターフェイスに対してもこれらのタイミング パラメータを推奨します。

表 1-9. サポートされるソース解像度の標準タイミング

水平解像度	垂直解像度	水平ブランキング				垂直ブランキング				垂直レート (Hz)	ピクセルクロック (MHz)
		合計	同期 (ピクセルクロック)	バックポーチ (ピクセルクロック)	フロントポーチ (ピクセルクロック)	合計	同期 (ライン)	バックポーチ (ライン)	フロントポーチ (ライン)		
1152	1152	80	8	32	40	33	8	22	3	60	87.59
1152	576	80	8	32	40	17	8	6	3	60	43.83
576	288	322	8	154	160	181	8	158	15	59.98	25.26

1.2.4 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 車載用 DMD コントローラ](#)、[DLP553x-Q1 チップセット用](#)』データシートを参照してください。

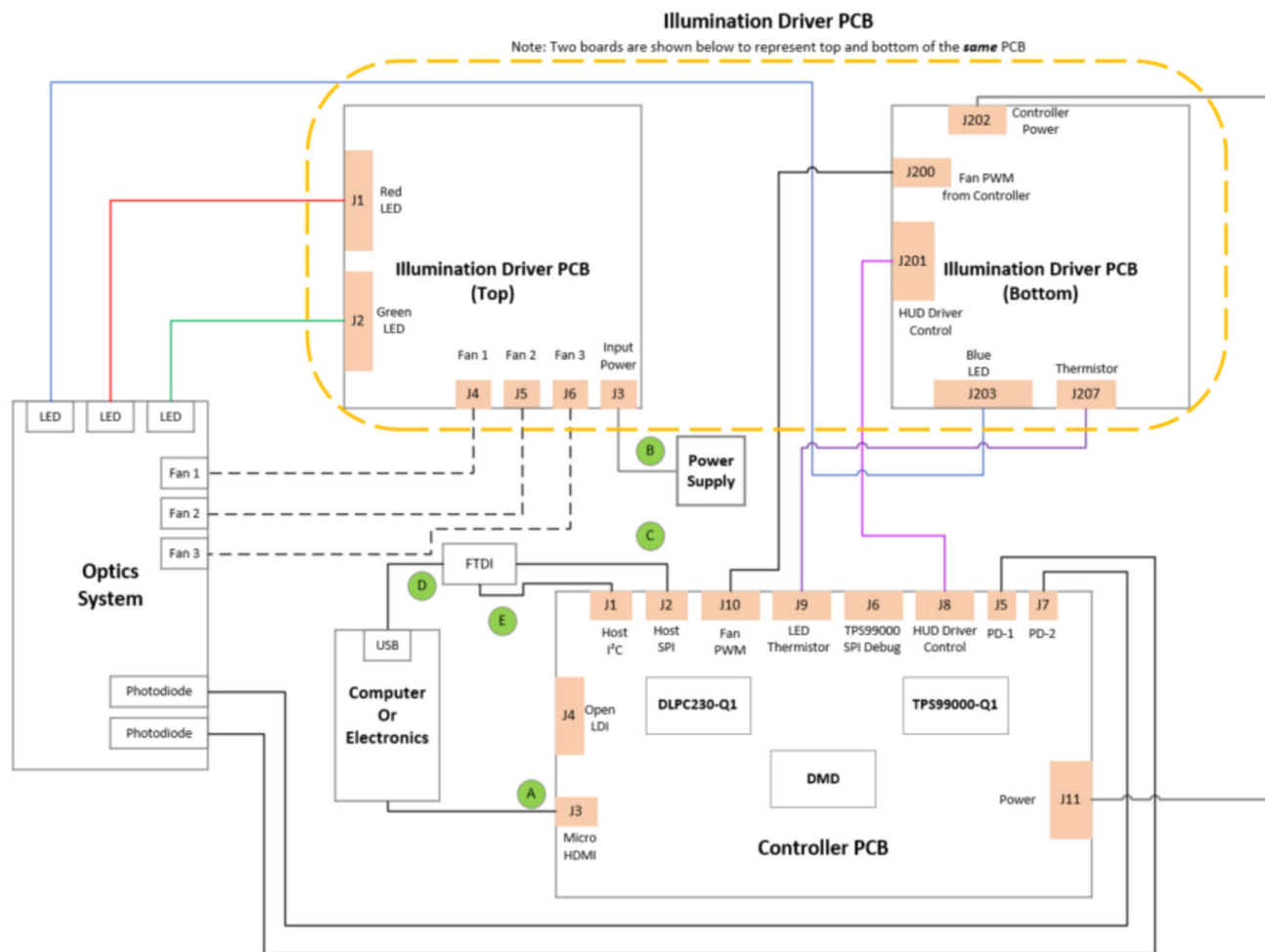
2 クイック スタート

DLP5532PROJHBQ1EVM とビデオ入力と制御通信用の PC をセットアップするには、以下の手順を使用します。

2.1 キット組立手順

図 2-1 に、すべての接続図を示します。

1. ホスト SPI/I2C ケーブルをコントローラ PCB (J2/J1) および FTDI アダプタに接続します。FTDI アダプタの USB ケーブルを PC に接続します。
2. マイクロ HDMI ケーブルをコントローラ PCB (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。
3. 電源入力ケーブルを照明ドライバ PCB (J3) に接続します。



A. 参照文字とは、表 1-6 に示すケーブルを指します。

図 2-1. 評価基板ケーブルの接続

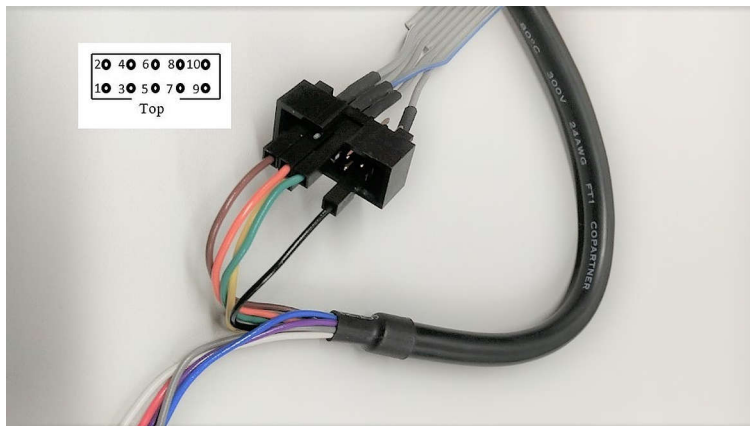


図 2-2. FTDI から SPI へのケーブルの接続

リードの番号付けを正しく行うため、SPI ケーブルの上部にノッチがあることに注意してください。FTDI ケーブルから未使用のケーブルと、SPI ケーブルに未接続のピンがあることに注意してください。

1. FTDI ケーブル (チップ セレクト) の茶色のワイヤを SPI ケーブルのピン 9 に接続します。
2. FTDI ケーブル (クロック) のオレンジ色のワイヤを SPI ケーブルのピン 7 に接続します。
3. FTDI ケーブル (シリアル入力) の緑色のワイヤを SPI ケーブルのピン 5 に接続します。
4. FTDI ケーブル (グラウンド) の黒のワイヤを SPI ケーブルのピン 2 に接続します。
5. FTDI ケーブル (シリアル出力) の黄色のワイヤを SPI ケーブルのピン 8 に接続します。

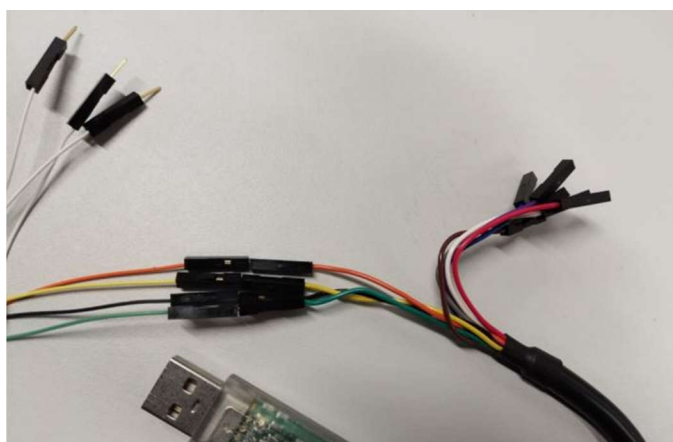


図 2-3. FTDI から I2C への接続

また、I2C 経由で評価基板と通信することもできます。FTDI ケーブルから未使用のケーブルと、I2C ケーブルから未使用のケーブルがあることに注意してください。

1. FTDI ケーブル (クロック) のオレンジ色のワイヤを I2C ケーブルのオレンジ色のワイヤに接続します。
2. FTDI ケーブルの黄色のワイヤ (シリアル出力) を I2C ケーブルの黄色のワイヤに接続します。
3. FTDI ケーブルの黒のワイヤ (グラウンド) を I2C ケーブルの黒のワイヤに接続します。
4. FTDI ケーブル (シリアル入力) の緑色のワイヤを I2C ケーブルの緑色のワイヤに接続します。

以下に、DLP5532PROJHBQ1EVM プロジェクト自体を含むファンケーブル接続に関する視覚的なリファレンスを示します。

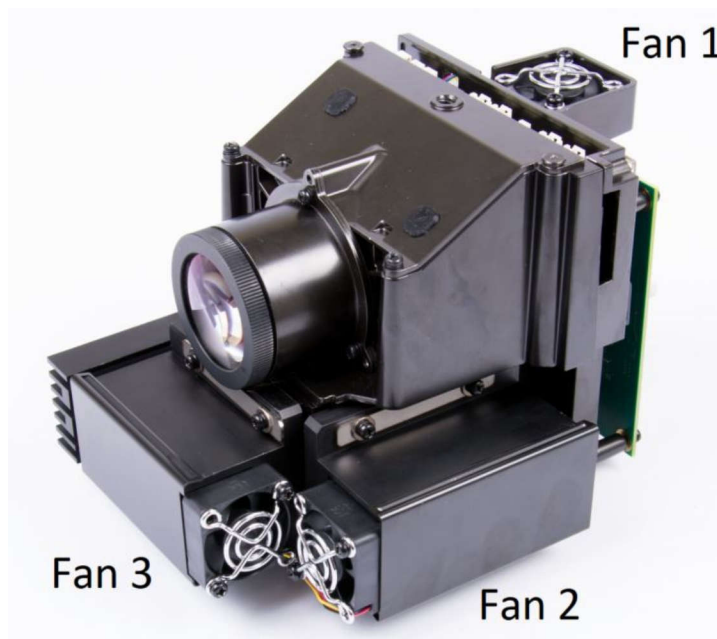
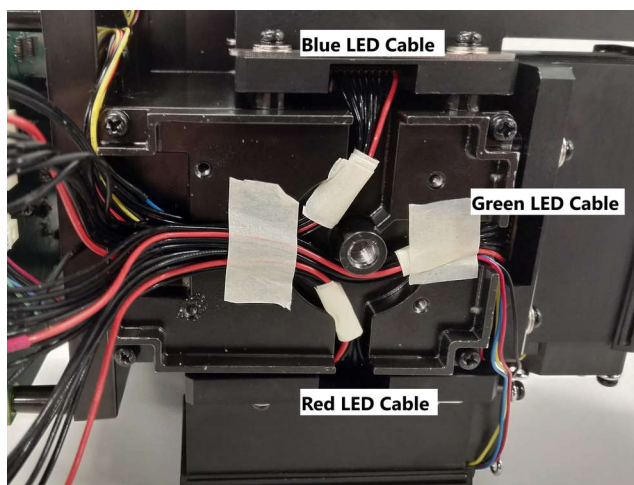


図 2-4. ファン接続ケーブル

以下に、DLP5532PROJHBQ1EVM プロジェクタ自体に関連する LED ケーブル接続に関する視覚的なリファレンスを示します。

**注**

ケーブルは、メーカーによってすでに接続および組み立て済みです。必要な場合のみ分解してください。4 本のネジでまとめられた背面電極があります。LED ケーブルにはロック タブがなく、力を入れて引き出すことができます。LED ケーブルを再挿入するには、コネクタを押し下げて確実に接続するためにドライバーなどのツールが必要になる場合があります。

図 2-5. 照明 LED 接続ケーブル

警告

LED ヒートシンクの 4 本のネジは、照明システムの位置に影響するため、取り外さないでください。

2.2 ソフトウェアのインストール

1. TI.com から [DLPC230-Q1 Control Program Lite](#) をダウンロードしてインストールします。
2. Total Phase Web サイトから [Total Phase Cheetah USB Adapter Drivers](#) をインストールします。

2.3 評価基板の通電

1. 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。
2. 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。
3. PROJ_ON スイッチ (SW4) をオンにします。ON 位置はボードから離れており、OFF はボードに向かっています。コントローラ PCB LED インジケータ (D5) が緑色に点灯します。

2.4 評価基板の DLPC230-Q1 制御プログラムへの接続

1. DLPC230-Q1 Control Program Lite を起動します。
2. 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 2-6 を参照)。Cheetah がドロップダウン メニュー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。

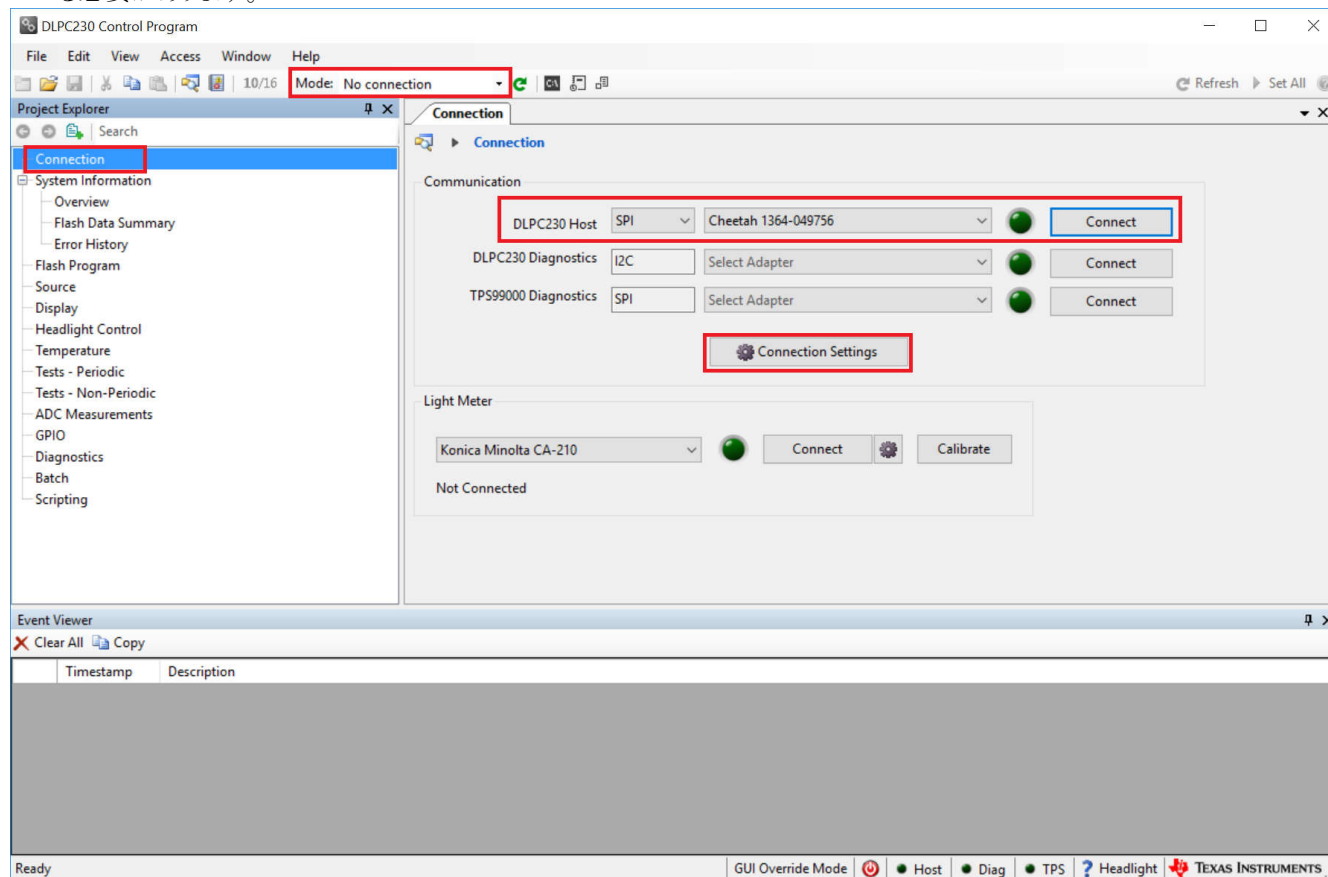


図 2-6. DLPC230-Q1 車載制御プログラムを使用した DLPC230-Q1 への接続し

3. **[Connection Settings]** を選択して、[図 2-7](#) 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。具体的には、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。

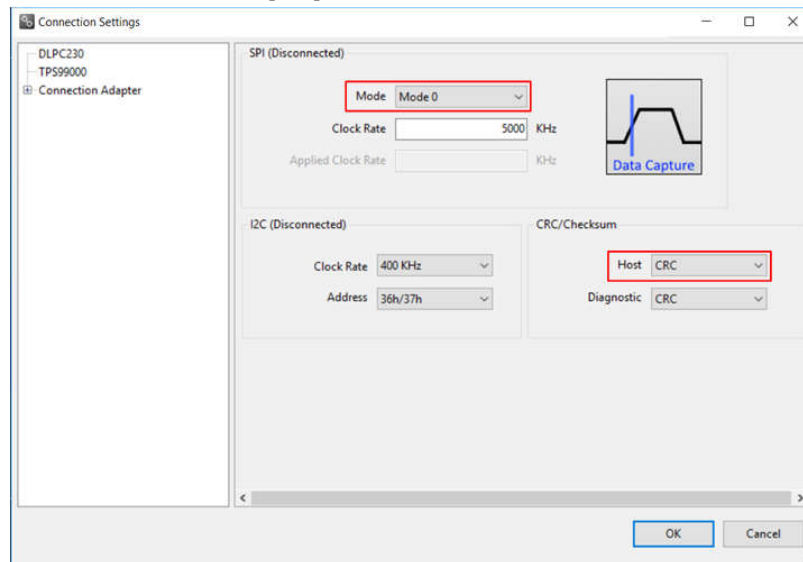


図 2-7. DLPC230-Q1 車載制御プログラムの通信設定

4. **[Connect]** ボタンをクリックします。**[Connect]** 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ムする手順

DLP5532PROJHBQ1EVM 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ム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ムする手順を以下に示します。

1. 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** タブに移動します。
2. **Read Flash** サブ タブに移動し、ローカル ストレージの場所に保存する全フラッシュ コンテンツを選択します。(このステップはオプションですが、現在のフラッシュ コンテンツをバックアップとして保存することを強くお勧めします。)
3. **Program Flash** サブ タブに戻り、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。
4. **Program and Verify Flash Memory** 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 光学エンジンの要件と仕様

DLP5532PROJHBQ1EVM は、透過式ウィンドウ ディスプレイ アプリケーションで使用できる光学投影システムを搭載しています。光学仕様を [表 3-1](#) に示します。

表 3-1. 光学モジュールの仕様

パラメータ	最小値	公称値	最大値	単位
光束出力		600	1000*	lm
投射比		1.8		
投射距離	450	750	1000	mm
画像幅	250	417	556	mm
f/#		1.8		
MTF	42%		72%	
光学画像オフセット		100%		
光の均一性		62%		
FOFO コントラスト		600:1		

* 注: 1,000 ルーメンを達成するには、カラー チャネルごとに大きな電流に対応できるよう LED ドライバ PCB を最適化する必要があります、PCB の熱堅牢性も考慮する必要があります。

表 3-2. 複数の LED を搭載

色	メーカー	部品番号
赤	Luminus	PTM-50X-RA
緑	Luminus	PTM-50X 緑変換
青	Luminus	PTM-50X 青

注意



この製品から有害な光放射が発生する場合があります。動作中のランプを見つめないでください。目に有害な影響を及ぼす恐れがあります。

4 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 MAY 30, 2022 to OCTOBER 31, 2025 (from Revision * (May 2022) to Revision A (October 2025))

Page

- HDMI 商標情報を追加しました.....[3](#)

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黙示保証、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、明示的または黙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す。(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、TI は一切の責任を拒否します。

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](https://www.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