CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 explorer kit ガイド

About this document

Scope and purpose

本書は、CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 explorer kit のユーザー ガイドです。このキットを使用すると、オンボード カメラとマイクからビデオとオーディオを直接ストリーミングできます。要件に応じて、以下の関連するセクションを参照できます。

- **はじめに** - このキットの基本情報
- **キットのソフトウェア インストール** - キットに必要なソフトウェアのインストール説明
- **キット ハードウェア** - キット アーキテクチャとシステム設計詳細の説明
- **キット プログラミング** - キットのプログラミング手順の説明
- **キット操作** - キットの操作手順の説明

Intended audience

本書は、EZ-USB™ SX3 explorer kit のユーザーを対象とします。

Table of contents

About this document **1**
Table of contents **2**
1 はじめに **4**
1.1 キット内容物 4
1.2 キット ドキュメントとハードウェア設計ファイルのダウンロード 5
1.3 基板の詳細 5
1.4 キットの特長 6
1.5 キットの取り外し 6
2 キットのソフトウェア インストール **7**
2.1 始める前に 7
2.2 CYUSB3KIT-004 DVK のソフトウェア インストール 7
2.3 Audacity ソフトウェアのインストール 8
3 EZ-USB™ SX3 explorer kit システム設計 **9**
3.1 トップレベルのハードウェア設計 9
3.2 CYUSB3KIT-004 ベースボード設計詳細 10
3.2.1 USB コネクタ (J1) 10
3.2.2 ジャンパとスイッチ 10
3.2.3 ベースボードの電源 11
3.2.3.1 5V-3.3V レギュレータ (U1) 11
3.2.3.2 5V-1.2V レギュレータ (U6) 11
3.2.3.3 5V-1.8V / 3.3V レギュレータ (U8) 11
3.2.4 SX3 (U3) 11
3.2.5 SPI フラッシュ (U7) 11
3.2.6 インターフェース/ GPIO コネクタ (J4、J5) 11
3.2.7 水晶振動子 (Y1) 12
3.2.8 リセット スイッチ (SW2) 12
3.2.9 LED (LED1、LED2、LED3) 12
3.3 CYUSB3KIT-004 カメラ アドオン ボード設計の詳細 12
3.3.1 アドオン ボード電源 12
3.3.1.1 3.3V-1.5V レギュレータ (U3) 12
3.3.1.2 3.3V-2.5V レギュレータ (U1) 12
3.3.1.3 3.3V-2.8V レギュレータ (U5) 12
3.3.2 CrossLink FPGA (U2) 12
3.3.3 マイク (U6、U7) 13
3.3.4 イメージ センサー コネクタ (J2) とオンボード カメラ モジュール (M1) 13
3.3.5 水晶振動子 (Y1) 13
3.3.6 Raspberry Pi 用の外部カメラ モジュール コネクタ (J3) 13
3.3.7 GPIO インターフェース コネクタ (J4、J5) 13
4 EZ-USB™ CYUSB3KIT-004 SX3 コントローラーのプログラミング **14**
5 キット操作 **19**
5.1 SPI フラッシュからのブート 19
5.2 オンボード カメラからのビデオ ストリーミング 20
5.3 オンボード マイクからのオーディオ ストリーミング 22
5.4 Raspberry Pi カメラからのビデオ ストリーミング 23
6 トラブルシューティング **26**
6.1 プログラミング テスト 26

Table of contents

6.1.1 検出されたブートローダ デバイスなし 26
6.1.2 Windows Device Manager で FX3 USB ブートローダ デバイスが検出されない 26
6.2 ビデオ ストリーミング テスト 27
6.2.1 SX3 カメラが Device Manager に表示されない 27
6.2.2 カメラ アプリで真っ黒な画面が検出された 28
6.3 オーディオ ストリーミング テスト 28
6.3.1 SX3 デジタル オーディオ インターフェースが Device Manager に表示されない 28
6.3.2 SX3 デジタル オーディオ インターフェースが Audacity アプリケーションに表示されない 28
関連資料 29
テクニカル サポート 30
改訂履歴 31

1 はじめに

CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 explorer kit (DVK) は、インフィニオンの構成可能な SuperSpeed USB コントローラーの SX3 製品ファミリをベースとしています。

SX3 は、さまざまなプロセッサ, ASIC, イメージ センサーまたはフィールドプログラマブル ゲート アレイ (FPGA) と接続できる汎用構成可能なインターフェースを搭載しています。同期スレーブ FIFO、非同期 SRAM、非同期および同期アドレス データ多重化インターフェース、イメージ センサー インターフェースなどの一般的な業界インターフェースへの簡単かつ手間のかからない接続を提供します。EZ-USB™ SX3 explorer kit は、SX3 デバイスの評価を可能にするハードウェア、ソフトウェアおよび資料を含んでいます。本ユーザー ガイドでは、SX3 explorer kit が必要とするソフトウェアをインストールする手順と、キットに同梱された開発基板を操作する手順について説明します。

この DVK は、USB Type-C オーディオとビデオストリーミング アプリケーションの開発を目的とします。

EZ-USB™ SX3 コントローラーでサポートされているさまざまな機能を理解および比較するには、デバイスのデータシート[4]を参照してください。

CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 explorer kit は、以下の主な機能に対応しています。

- オンボード イメージ センサー モジュールから YUV 形式で最大 1080p@30fps のビデオ ストリーミング
- オンボード L/R デジタル MEMS マイクのオーディオ ストリーム
- USB バスパワーの動作
- Raspberry Pi のオフザシェルフ外部 MIPI カメラのインターフェース
- FX3 explorer kit 相互接続基板との互換性
- オンボード レギュレータ
- ファームウェア制御の LED とユーザー スイッチ
- GPIO ヘッダ

SX3 コントローラーの詳細は、**Web ページ**を参照してください。

1.1 キット内容物

CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 explorer DVK は、以下のもので構成されています。

Table 1 キット内容物

項目	タイプ	備考
SX3 ベースボード	ハードウェア	
カメラ アドオン ボード	ハードウェア	
SuperSpeed USB-C ケーブル	ケーブル	
紙のクイック スタート ガイド	資料	
キット ケース	パッケージ	
フォーム	パッケージ	キット内容物を保護および適切な配置を維持するため

このキットを使用してアプリケーションを開発するには、次のアイテムが必要になる場合があります。これらがキットに含まれていないことに注意してください。

- オフザシェルフ (OTS) MIPI カメラ モジュール - Raspberry Pi の MPN# 410-358

はじめに

- 22 ピン-15 ピンのリボン ケーブル (CAB0306)
- Altera および Xilinx の FX3 explorer kit 相互接続基板

1.2 キット ドキュメントとハードウェア設計ファイルのダウンロード

CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 explorer kit のドキュメントとハードウェア設計ファイルは、キットの Web ページ[3]からダウンロードできます。ドキュメントには、クイック スタート ガイド, キット ガイド (本書), およびリリース ノートが含まれています。ハードウェア設計ファイルには、回路図, BoM, およびレイアウト ファイルが含まれています。

1.3 基板の詳細

ここでは、CYUSB3KIT-004 基板の主要なインターフェースの一覧を示します。

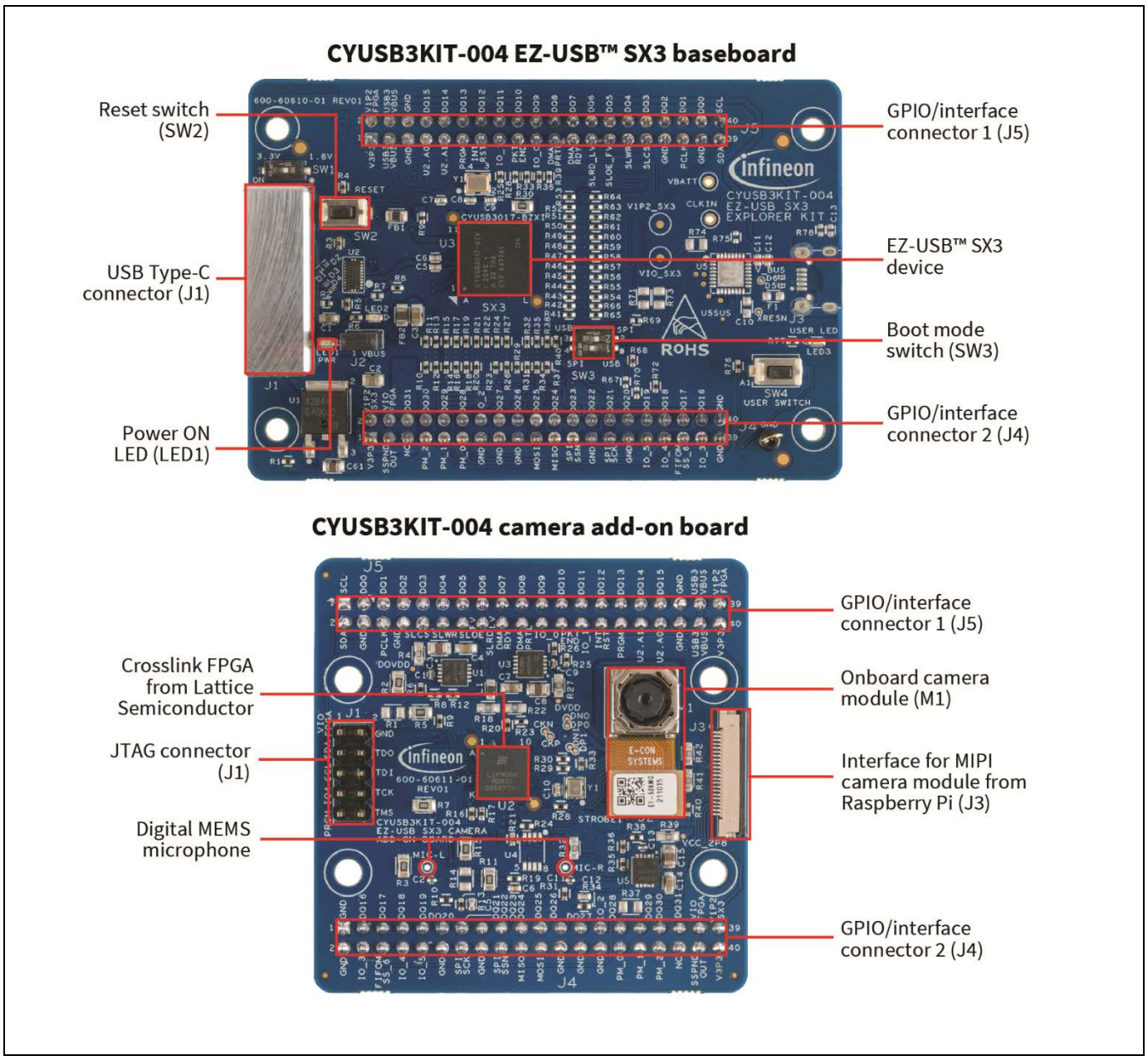


Figure 1 CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 explorer kit

Note:

1. *写真はスタンドオフを使用せずに撮影されます。*
2. *ベースボードには、製造時にカメラ アドオン基板が取り付けられており、取り付け済み状態でこのキットに同梱されています。キットは、オンボードのカメラとマイクからストリーミングするようにあらかじめプログラミングされています。*

1.4 キットの特長

このキットは、ビデオとオーディオ ストリーミング アプリケーションのために、提供されたコンフィギュレーションを使用して設定できるオンボードのカメラとマイクを備えています。CYUSB3KIT-004 キットはまた、ビデオ ストリーミングのために Raspberry Pi の外部のオフザシェルフ MIPI カメラ モジュールと接続するオプションを提供します。このキットは、FX3 explorer kit 相互接続基板との互換性を確保するように設計されています。詳細は、「**キット操作**」を参照してください。

1.5 キットの取り外し

キットの操作では、いつでも基板を取り外す必要はありません。ただし、ベースボードを他のオーダーメードのアドオン ボードと接続する場合は、以下に示すように、ロッキング メカニズムを使用して基板を取り外してください。

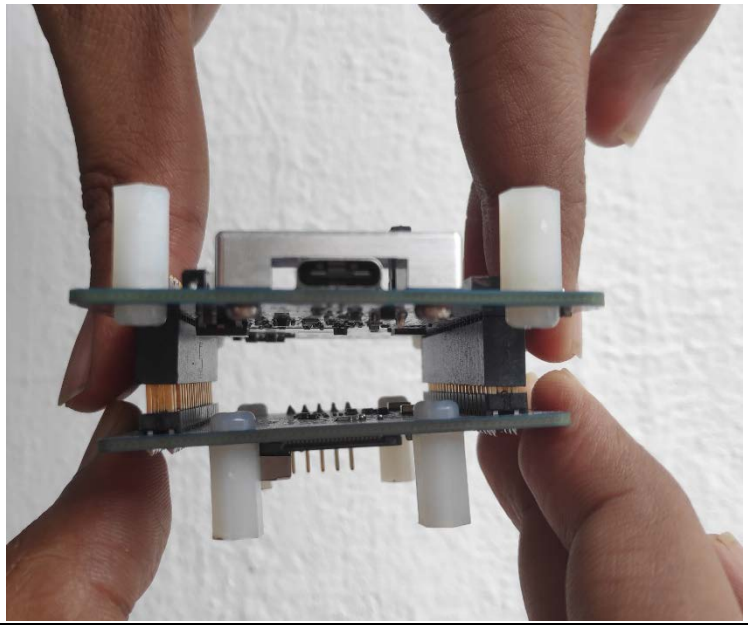


Figure 2 基板の取り外し

2 キットのソフトウェア インストール

ここでは、CYUSB3KIT-004 DVK のソフトウェア インストール手順について説明します。

2.1 始める前に

SX3 コンフィギュレーション ユーティリティ ソフトウェアおよびその他のインフィニオンのソフトウェアをインストールするためには、管理者権限が必要です。ただし、インストール後にソフトウェアを実行するためには管理者権限は必要ありません。

2.2 CYUSB3KIT-004 DVK のソフトウェア インストール

EZ-USB™ SX3 コンフィギュレーション ユーティリティを **https://www.cypress.com/documentation/software-and-drivers/ez-usb-sx3-configuration-utility** からダウンロードしてインストールし、CYUSB3KIT-004 DVK のサンプル テンプレートを設定し、評価してください。

Windows、Linux および macOS 向けのインストール可能なパッケージが用意されています。

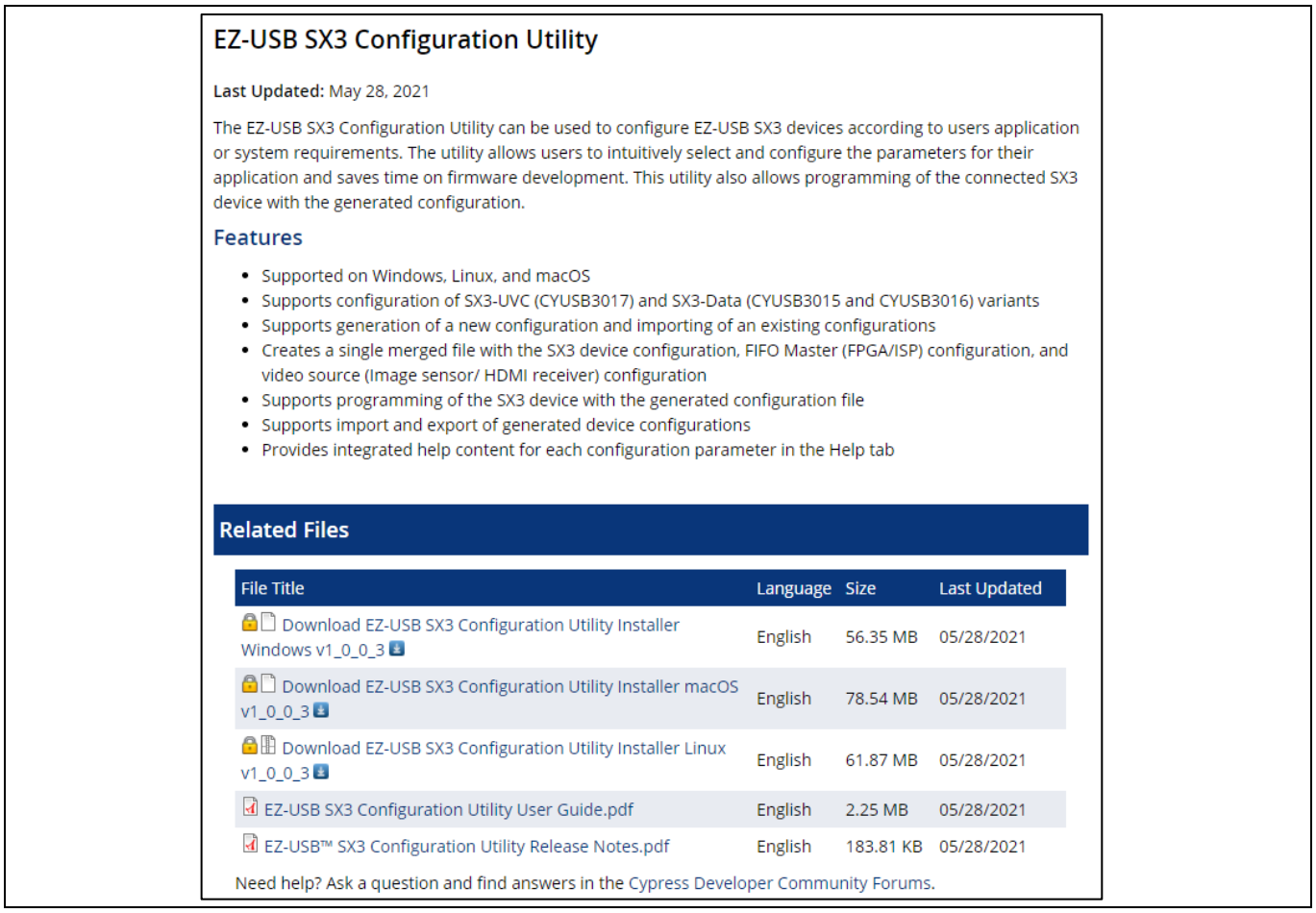


Figure 3 EZ-USB™ SX3 コンフィギュレーション ユーティリティ ファイル

インストールが完了すると、内容は<Install Directory>\ EZ-USB SX3 Configuration Utility に保存されます。

キットのソフトウェア インストール

Note:

1. *デフォルトの<InstallDirectory>は、C:\Program Files(x86)\Cypress です。*
2. *詳細は、「**EZ-USB™ SX3 Configuration Utility user guide**」を参照してください。*

2.3 Audacity ソフトウェアのインストール

https://www.audacityteam.org/download/から Audacity ソフトウェアの最新版をダウンロードして、インストールします。これは、DVK オンボード マイクからの録音を表示するために必要です。Windows, Linux, および macOS 向けのインストール可能なパッケージが用意されています。

3 EZ-USB™ SX3 explorer kit システム設計

ここでは、CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 explorer DVK の詳細を説明します。このキットはバスパワーで動作し、PC との接続のために USB Type-C〜Type-C および Type-A〜Type-C のケーブルに対応します。

3.1 トップレベルのハードウェア設計

CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 explorer DVK は、以下の 2 つの基板で構成されています。

- ベースボード: SX3 デバイス, 外部 SPI フラッシュ モジュール, 電源, USB Type-C コネクタ, およびアドオン モジュール用のインターフェース コネクタ
- カメラ アドオン ボード: Lattice Semiconductor の CrossLink FPGA, オンボード イメージ センサー モジュール, マイク, 電源, および Raspberry Pi 用の外部インターフェース コネクタ

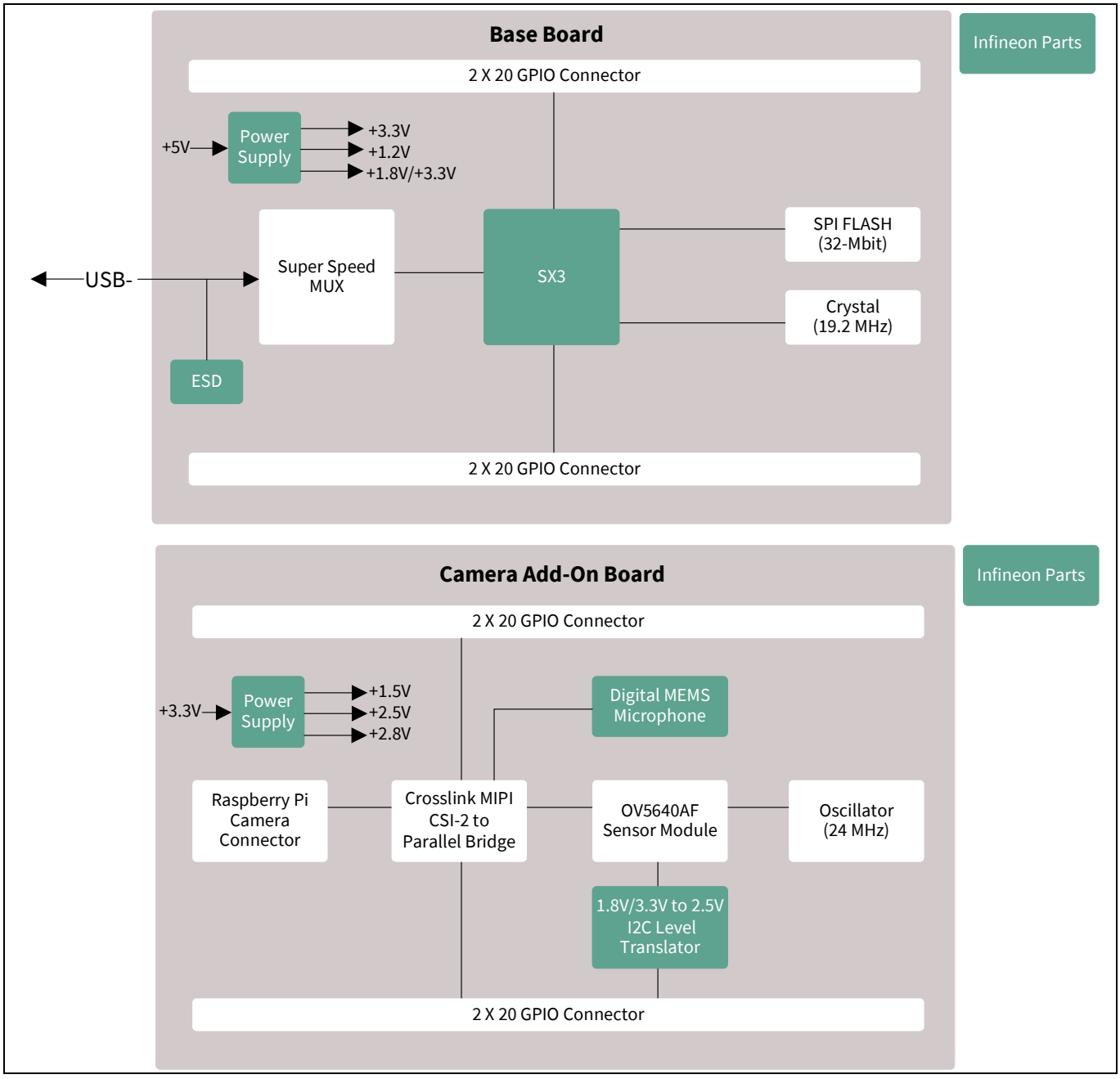


Figure 4 CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 Explorer DVK アーキテクチャ

3.2 CYUSB3KIT-004 ベースボード設計詳細

CYUSB3KIT-004 ベースボードは、SX3 シリコン (CYUSB3017-BZXI), USB Type-C コネクタ, SuperSpeed MUX, および SPI フラッシュで構成されています。この基板はバスパワーで動作し、19.2MHz 水晶振動子を使用します。開発基板は、GPIO, I2C, SPI, および JTAG などの SX3 インターフェースへの便利なアクセスを提供します。2 個の 40 ピン ヘッダ (図 3 に示す PCB の裏面側) は、GPIO インターフェースを使用して外部基板に接続するための SX3 信号を提供します。便宜上、ヘッダがプリント基板の上面に伸びる長いピンを備えており、テスト ポイントまたは相手側コネクタとの接続点として使用することに注意してください。32 ビット データ バス, 13 の制御ライン, 100MHz クロックを含むすべての I/O 信号は、FPGA, CPLD, イメージ センサー, マイクロコントローラーなどの外部デバイスに接続できます。

ベースボードには、以下の主な部品が含まれています。

3.2.1 USB コネクタ (J1)

SX3 explorer kit 開発基板は、SX3 USB 信号を引き出す 1 つの USB 3.0 Type-C レセプタクルを提供します。このレセプタクルは Type-C 接続に対応し、ケーブルのもう一方の端も Type-A または Type-C ポートを介してホスト PC の USB ポートに接続します。SuperSpeed USB-C ケーブルがキットに含まれています。このポートを使用して、ホスト PC と通信する SX3 アプリケーションをテストします。Type-C インターフェースを使用すると、シリアル ターミナル メッセージにより SX3 デバッグ インターフェースにアクセスできます。

3.2.2 ジャンパとスイッチ

ジャンパ (J2): 電源投入のジャンパです。閉じたとき、基板に電力を供給するための USB VBUS が可能です。

J2 クローズ: 電源オン (デフォルト)

J2 オープン: 電源オフ

電源スイッチ (SW1): アドオン基板の電源を 1.8V から 3.3V に、またはその逆に切り替えます。これにより、通常 1.8V を必要とする SX3 explorer kit 相互接続モジュールとの互換性があります。このキットに同梱のカメラ アドオン基板は、1.8V と 3.3V の両方で動作できます。ただし、Raspberry Pi の外部 MIPI カメラ ボードを接続するには、3.3V が必要です。

SW1 オン: 3.3V (デフォルト)

SW1 オフ: 1.8V

リセット スイッチ (SW2): デバイスを再起動します。スイッチを押して離すと、SW3 で設定されたモードから起動します。

モード選択スイッチ (SW3): リセット時または電源投入時に SX3 を起動するモードを選択します。SX3 explorer kit は、このスイッチの位置に応じて 2 つのモードのいずれかで起動します。

Table 2 ブート モード

ブート モード	PMODE1	PMODE2
USB	SW3.2 オン	SW3.1 オフ
SPI	SW3.2 オフ	SW3.1 オン

デバイスをプログラミングするために、SW3 を USB モードに設定します。プログラミング後、モード スイッチを SPI モードに設定し、デバイスを再起動すると、SX3 は SPI フラッシュから起動します。

ユーザー スイッチ (SW4): 静止画キャプチャなどのユーザー定義機能を実現します。このスイッチを押すと、I2C コマンドが SX3 に送信されます。

3.2.3 ベースボードの電源

ベースボードは 3 つのレギュレータを搭載しています。各電源レールには、プロービング用に対応するオンボード テスト ポイントがあります。キットの機能に恒久的な損傷を与える可能性があるため、テスト ポイントに外部電圧が印加されていないことを確認するように注意する必要があります。

3.2.3.1 5V-3.3V レギュレータ (U1)

1A で 3.3V の出力を提供する LDO です。この基板では、インフィニオン テクノロジーズの TLE4284DVATMA1 が使用されています。

3.2.3.2 5V-1.2V レギュレータ (U6)

SX3 コアへの電力供給のために 1.2V を提供する降圧レギュレータです。また、カメラ アドオン ボードにある FPGA にも電力を供給します。この基板では、インフィニオン テクノロジーズの IR3883MTRPBF が使用されています。

3.2.3.3 5V-1.8V / 3.3V レギュレータ (U8)

1A で 1.8V または 3.3V の出力を提供する LDO です。このレギュレータは、スイッチの状態に応じて出力電圧を変更するスイッチ SW1 を備えています。

モード 1: SW1 = オフ → V_{OUT} = 1.8V

モード 2: SW1 = オン → V_{OUT} = 3.3V

この基板では、インフィニオン テクノロジーズの TLE4284DVATMA1 が使用されています。

3.2.4 SX3 (U3)

32 ビット ARM926EJ コア CPU と 512KB 組込み SRAM を備えた USB 3.0 構成可能な SuperSpeed コントローラーです。UVC, UAC, および USB ベンダー クラスのプロトコルをサポートします。SX3 は、100MHz で 8 ビット、16 ビット、24 ビットおよび 32 ビットのデータ バスの汎用構成可能なインターフェースを備えており、スレーブ FIFO およびパラレル カメラ インターフェースの機能をサポートします。SPI フラッシュと I2C 専用のインターフェースを備えています。SX3 は、19.2MHz、26MHz、38.4MHz および 52MHz の選択可能なクロック入力周波数をサポートします。さらに、19.2MHz の水晶振動子専用入力にも対応できます。

3.2.5 SPI フラッシュ (U7)

キットのコンフィギュレーションは、32M ビットの SPI フラッシュに保存されます。電源投入後、SX3 はコンフィギュレーション イメージから必要な詳細をフェッチし、RAM に保存して、そこから実行を開始します。

3.2.6 インターフェース/ GPIO コネクタ (J4、J5)

ベースボードには、2 つの 20 ピン インターフェース/ GPIO メスコネクタがあります。SX3 と外部アドオン モジュールとのインターフェースに必要なすべての信号は、コネクタにルーティングされます。コネクタ J4 のピン 5 を外して (つまり、切る)、コネクタを極性化して、アドオン ボードを誤った方向に接続しないようにします。

Note: *キットに恒久的な損傷を与える可能性があるため、これらのピンに外部電源を接続しないでください。ピンはプロービング目的でのみ使用されます。*

3.2.7 水晶振動子 (Y1)

SX3 は、動作用のクロック生成には 19.2MHz の水晶振動子を必要とします。

3.2.8 リセット スイッチ (SW2)

リセット スイッチ (SW2) は、デバッグ用に提供されています。RC 回路は、電源投入後、毎回クリーンなリセット信号を提供します。R1 と C72 で構成される RC 回路は、幅 10 ミリ秒のパルスを提供します。これは、3.3V の電源ランプアップ時間と SX3 水晶振動子の POR リセット時間が最悪であると想定しているためです。SW2 の押下で、SX3 はモード選択スイッチ SW3 に応じて再起動を開始します。

3.2.9 LED (LED1、LED2、LED3)

- LED1 (電源オン LED) は 3.3V 電源を示す緑色の LED
- LED2 は VBUS フォールトを示す赤色の LED
- LED3 は、SX3 の GPIO_4 に接続される、青色のアプリケーション駆動型ユーザーLED

3.3 CYUSB3KIT-004 カメラ アドオン ボード設計の詳細

3.3.1 アドオン ボード電源

カメラ アドオン ボードは 3 つのレギュレータを搭載しています。各電源レールには、プロービング用に対応するオンボード テスト ポイントがあります。キットの機能に恒久的な損傷を与える可能性があるため、テスト ポイントに外部電圧が印加されていないことを確認するように注意する必要があります。

3.3.1.1 3.3V-1.5V レギュレータ (U3)

ベースボードが提供する 3.3V から 1.5V を生成する LDO です。この基板では、Diodes Incorporated の AP7331-WG-7 が使用されています。定格最大電流は 300mA です。

3.3.1.2 3.3V-2.5V レギュレータ (U1)

ベースボードが提供する 3.3V から 2.5V を生成する LDO です。この基板では、Diodes Incorporated の AP7331-WG-7 が使用されています。定格最大電流は 300mA です。

3.3.1.3 3.3V-2.8V レギュレータ (U5)

ベースボードが提供する 3.3V から 2.8V を生成する LDO です。この基板では、Diodes Incorporated の AP7331-WG-7 が使用されています。定格最大電流は 300mA です。

3.3.2 CrossLink FPGA (U2)

カメラ アドオン ボードは、Lattice Semiconductor 社の CrossLink FPGA を使用しています。これは、モバイル イメージ センサーとディスプレイ用のさまざまなプロトコルとインターフェースをサポートするプログラマブル ビデオ ブリッジング デバイスです。CrossLink は、MIPI DPI, MIPI DBI, CMOS カメラおよびディスプレイ インターフェース, OpenLDI, FPD-Link, FLATLINK, MIPI D-PHY, MIPI CSI-2, MIPI DSI, SLVS200, subLVDS, HiSPi などを含むビデオ インターフェースをサポートしています。

この DVK は CrossLink FPGA の 2 つの MIPI CSI-2 インターフェース ポートを使用して、オンボード カメラ モジュールおよび外部カメラ モジュールと通信します。FPGA は、受信した MIPI 信号を 16 ビット パラレル インターフェースに変換し、SX3 がイメージ センサー/カメラ モジュールと直接通信できるようにします。このキットは 37 個の I/O を備えた 80 ボール ctfBGA パッケージを使用しています。

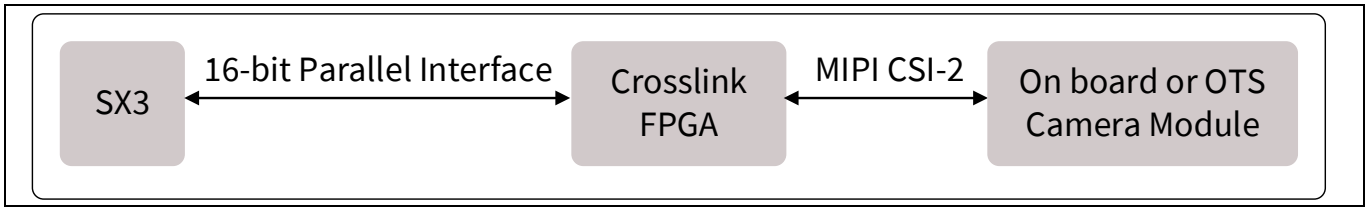


Figure 5 CrossLink FPGA インターフェース

3.3.3 マイク (U6、U7)

この DVK カメラ アドオン ボードでは、2 つのインフィニオンの IM69D130V01XTSA1 MEMS マイクが使用されています。これらのマイクは、ステレオ効果を与えるために左右のマイクとして構成されています。

3.3.4 イメージ センサー コネクタ (J2) とオンボード カメラ モジュール (M1)

カメラ アドオン ボードは、OmniVision OV5640 CMOS イメージ センサーを備えた e-con Systems の 5MP MIPI カメラ モジュール e-CAM52A_MI5640_MOD を使用します。この MIPI CSI カメラ モジュールは、VGA@60fps, HD (720p) @60fps, およびフル HD (1080p) @30fps をストリーミングします。YUV422 形式の出力を提供するオート フォーカス カメラです。カメラ モジュールは、アドオン ボードのイメージ センサー コネクタ アセンブリに取り付けられています。

3.3.5 水晶振動子 (Y1)

SG-210STF 24.0000ML0 は、カメラ モジュールに 24MHz クロックを提供するために使用されます。

3.3.6 Raspberry Pi 用の外部カメラ モジュール コネクタ (J3)

カメラ アドオン ボードにより、PCAM-5C などの外部オフザシェルフ Raspberry Pi MIPI カメラ モジュールとのインターフェースが可能になります。これは 22 ピン FPC コネクタです。オフザシェルフ Raspberry Pi MIPI カメラ モジュールを DVK カメラ アドオン ボードに接続するには、22 ピン-15 ピンのフレックス ケーブル (CAB0306) が必要です。

3.3.7 GPIO インターフェース コネクタ (J4、J5)

カメラ アドオン ボードには、カメラ アドオン ボードを SX3 ベースボードとインターフェースするための 2 つの 20 ピン インターフェース/GPIO コネクタもあります。

Note: キットに恒久的な損傷を与える可能性があるため、これらのピンに外部電源を接続しないでください。ピンはプロービング目的でのみ使用されます。

4 EZ-USB™ CYUSB3KIT-004 SX3 コントローラーのプログラミング

CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 explorer kit の EZ-USB™ SX3 コントローラーは、製造時に最新のコンフィギュレーションであらかじめプログラミングされています。ただし、最新のコンフィギュレーションについては、**CYUSB3KIT-004 EZ-USB™ SX3 explorer kit の Web ページ**を確認する必要があります。

CYUSB3KIT-004 DVK は、オンボードのカメラとマイクからストリーミングするようにファームウェアであらかじめプログラミングされています。コンフィギュレーションユーティリティは、プログラムを変更する場合にのみ使用してください。

1. EZ-USB™ SX3 コンフィギュレーション ユーティリティを開いてください。アプリケーションがデスクトップに存在しない場合は、SX3 SDK インストール ディレクトリ (*C:\Program Files (x86)\Cypress\EZ-USB SX3 Configuration Utility*) を参照してください。



Figure 6 SX3 コンフィギュレーション ユーティリティ ホーム画面

2. **Import** をクリックしてください。**SX3 Template Project** を選択し、「...」をクリックしてください。

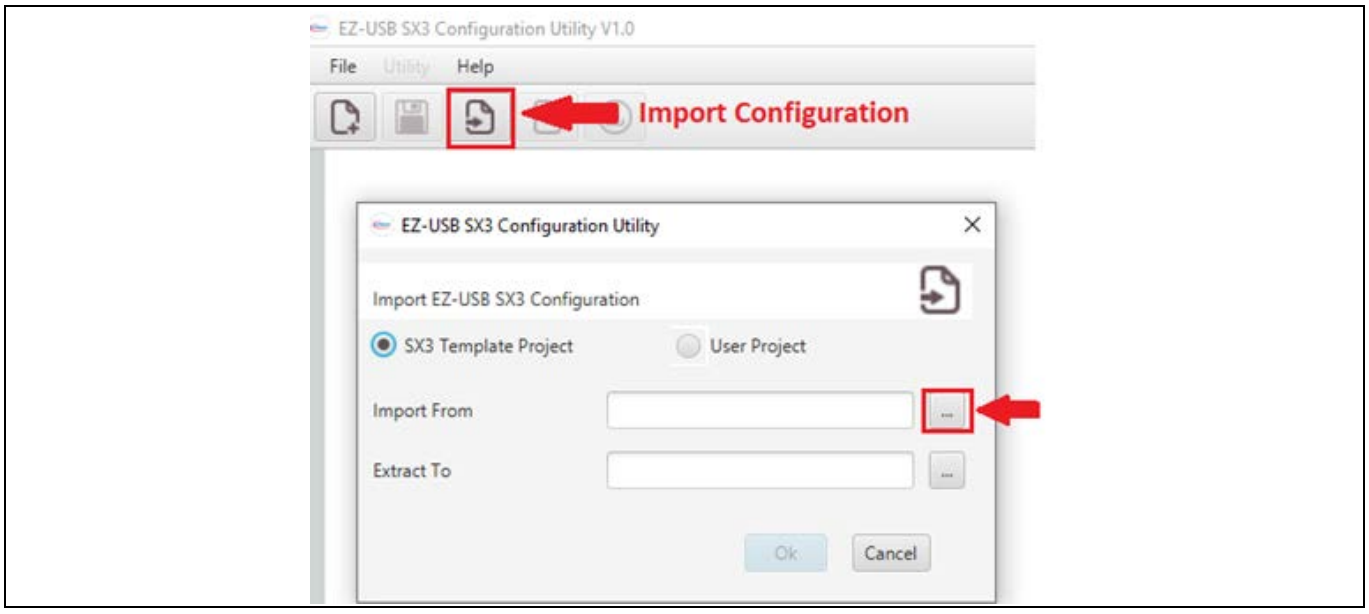


Figure 7　　コンフィギュレーション インポート画面

3. ストリーミング用のモジュールに応じて、ローカル フォルダから以下のコンフィギュレーションを参照してインポートし、**Open** をクリックしてください。

Table 3　　プロジェクト ファイル

ストリーミング モジュール	インポート ファイル
オンボード カメラ	sx3_explorer_kit_uvc_uac_crosslink_slavefifo.zip
Raspberry Pi MIPI カメラ (PCAM 5C – MPN# 410-358)	sx3_explorer_kit_uvc_uac_crosslink_rpi.zip

サンプルウィンドウを以下に示します。

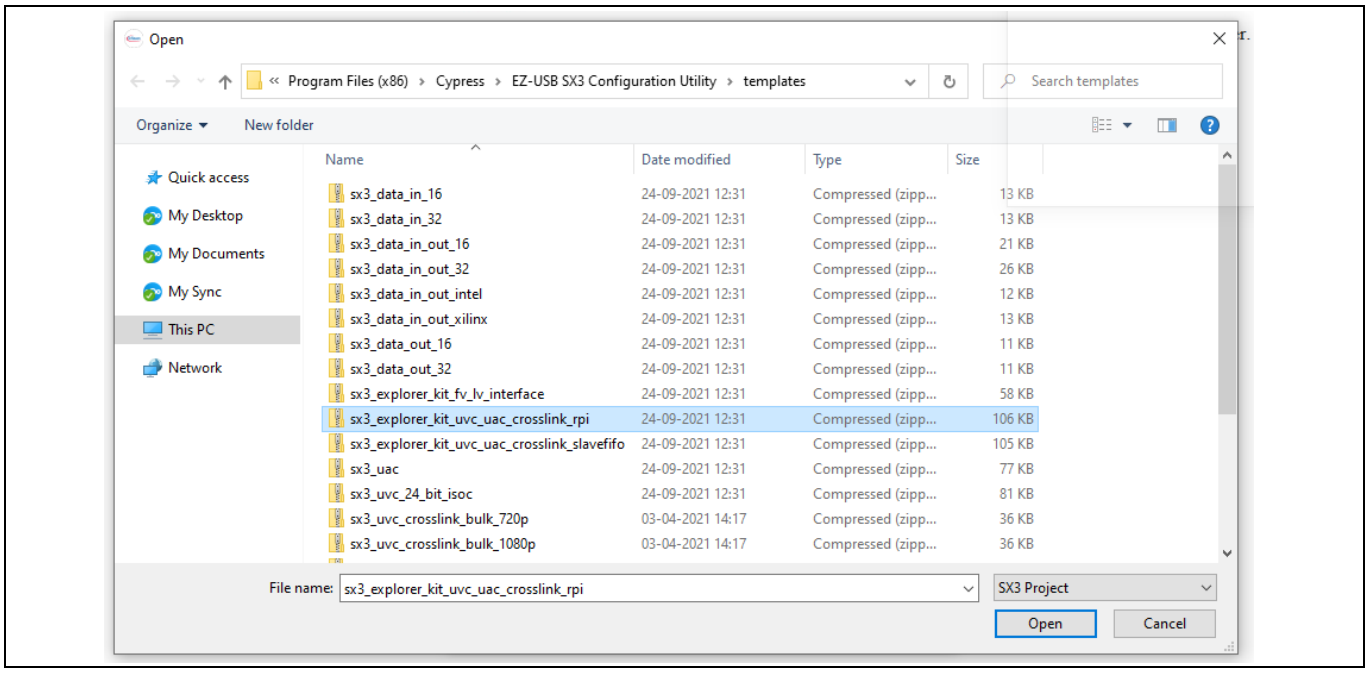


Figure 8　　プロジェクト インポート画面

4. **Extract To** フィールドで、ローカル フォルダを選択し、**OK** をクリックしてください。

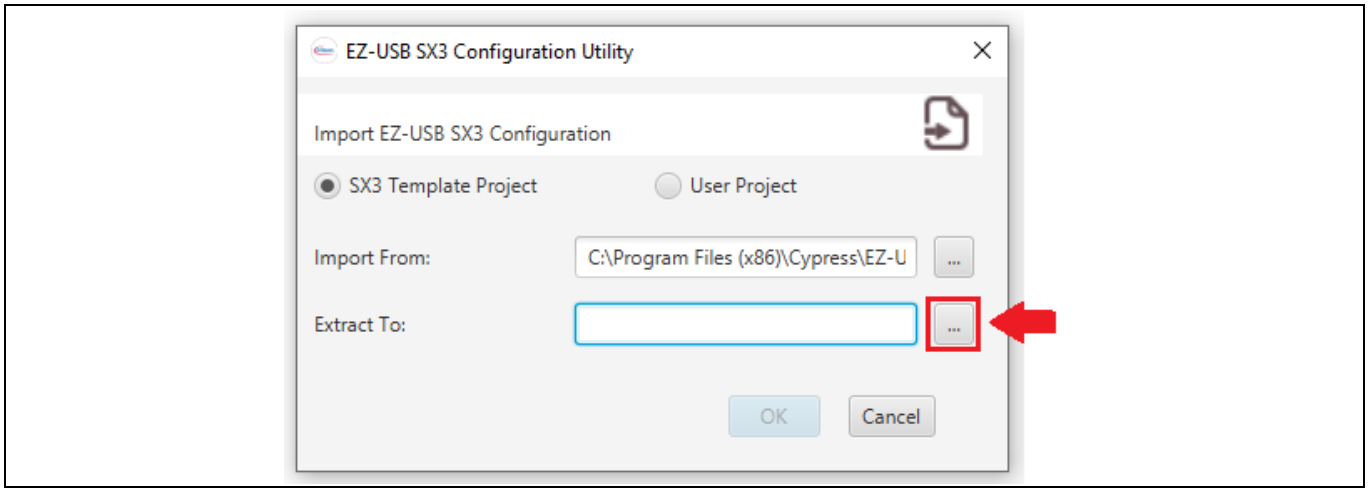


Figure 9　プロジェクト解凍画面

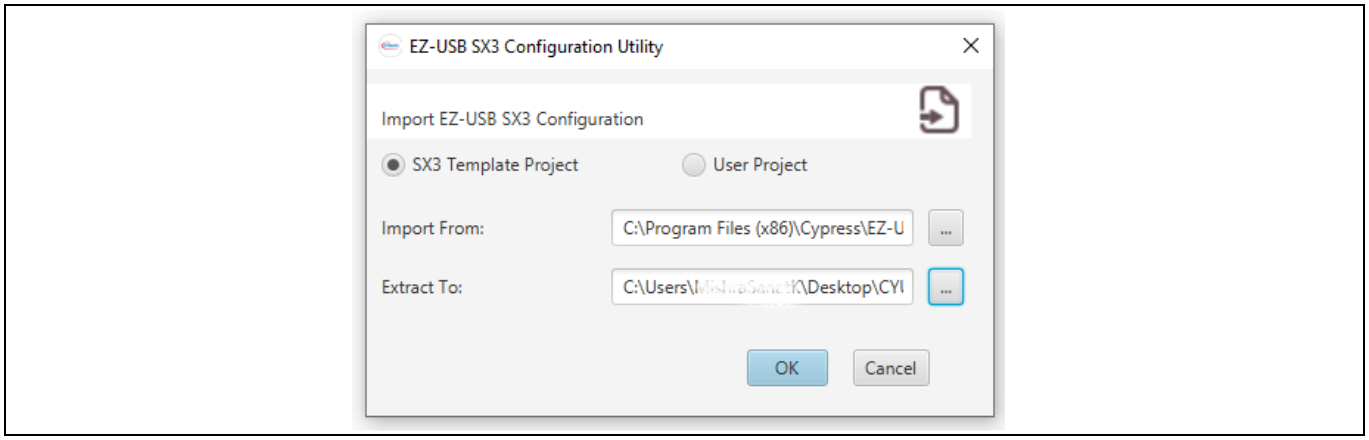


Figure 10　選択したフォルダ

5. SW3 のピン 1 をオフ、ピン 2 をオンの位置にして、モード スイッチ SW3 を USB に設定してください。

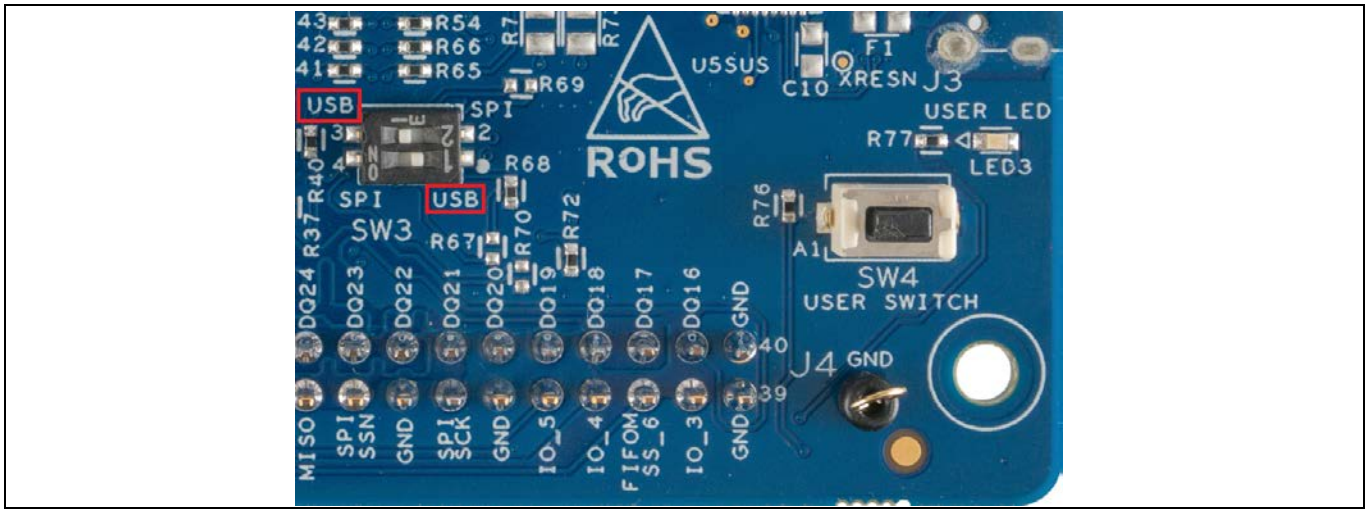


Figure 11　USB モードへのモード スイッチ設定

6. ジャンパが J2 に取り付けられていることを確認してください。
7. SuperSpeed USB-C ケーブルを使用して、下図に示すように explorer kit の基板を PC に接続してください。

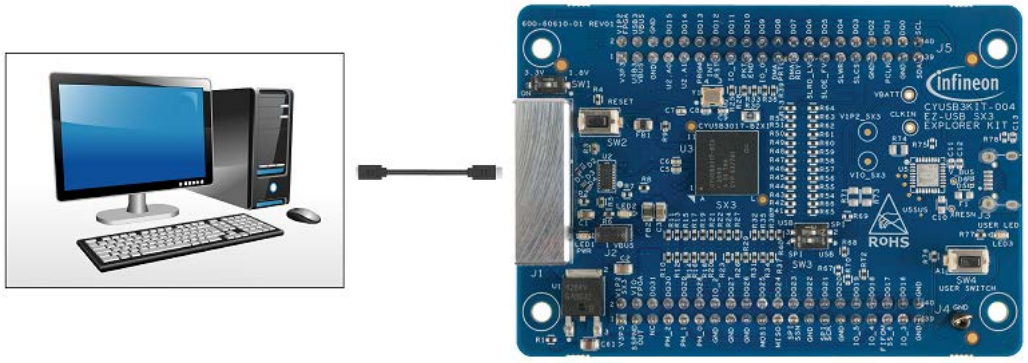


Figure 12　キットと PC の接続

8. Cypress FX3 BootLoader Device は、Device Manager > Universal Serial Bus controllers に表示されます。

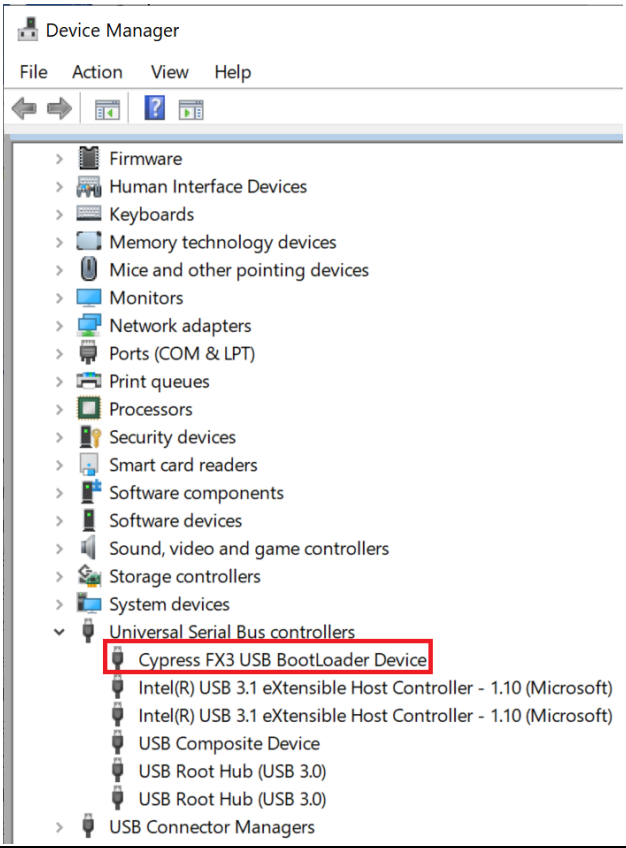
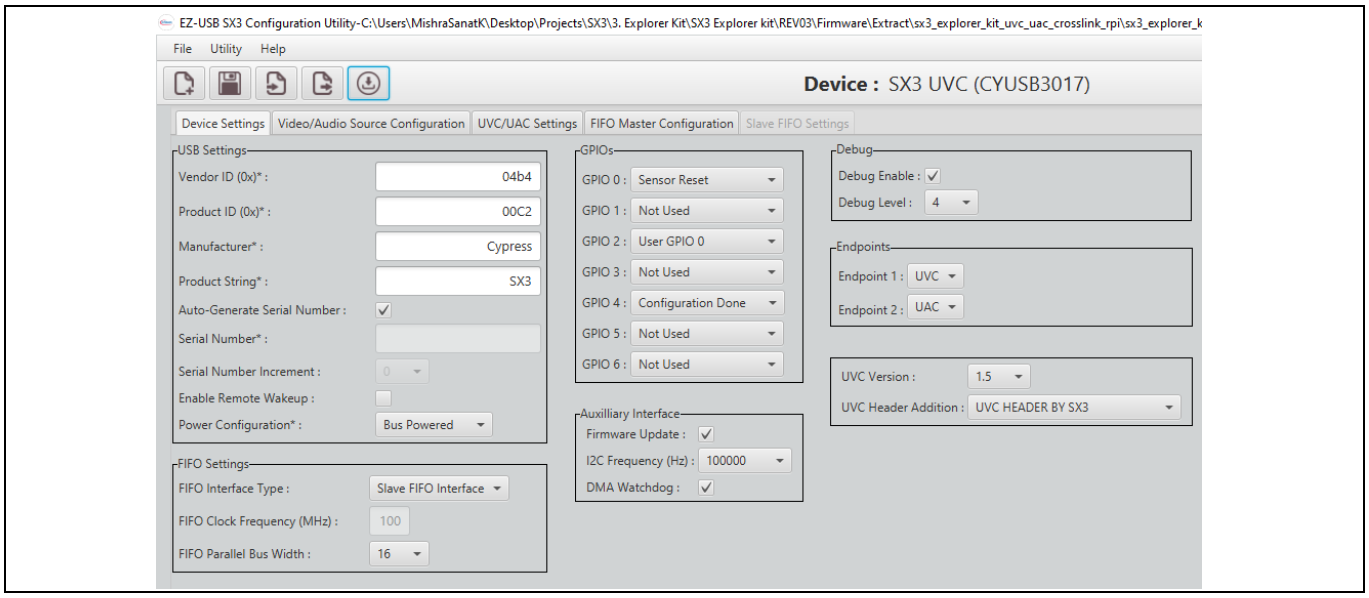


Figure 13　Device Manager に表示される FX3 ブートローダ デバイス

*Note:　デバイスが「Westbridge」として検出された場合は、cyusb3 ドライバーがインストールされていないことを意味します。cyusb3 ドライバーのインストール方法の詳細は、「トラブルシューティング」セクションの **6.1.2** を参照してください。*

9. Program config ボタンをクリックし、Program device をクリックしてください。



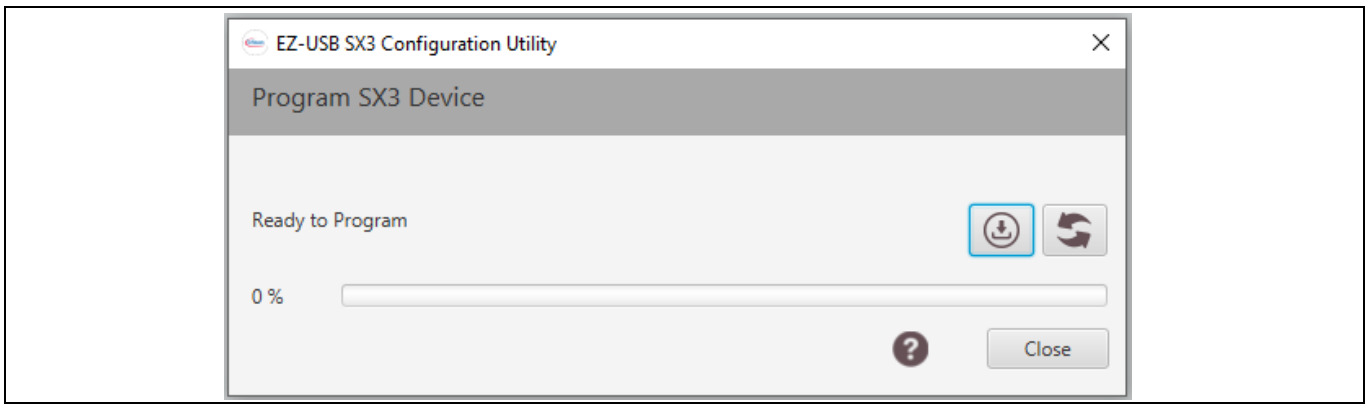


Figure 14　プログラムのダウンロード

10. プログラミングが完了したら、**Close** をクリックしてください。

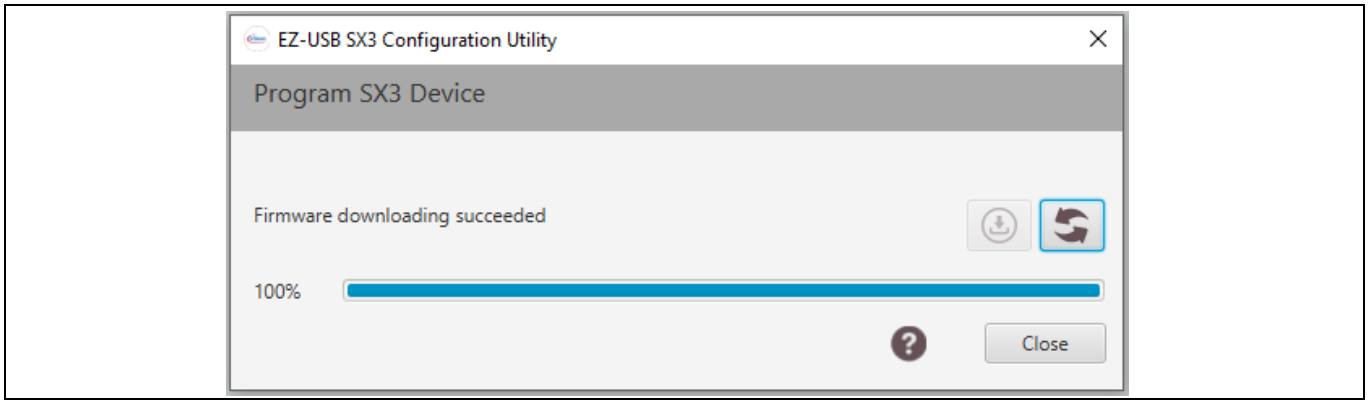


Figure 15　プログラミング成功

5 キット操作

ここでは、プログラミングの成功後に SX3 デバイスを起動して、ビデオとオーディオをストリーミングすることでキットの機能をデモする方法について説明します。2 つの個別のデモがカバーされています。

- オンボード カメラからのビデオ トリーミングおよびオンボード マイクからのオーディオ録音
- オンボード マイクからのオーディオ録音およびオフザシェルフ Raspberry Pi MIPI カメラからのビデオ ストリーミング

***Attention:** デモを開始する前に、DVK が Table 3 に従って適切なコンフィギュレーションでロードされていることを確認してください。*

5.1 SPI フラッシュからのブート

1. SW3 のピン 1 をオン、ピン 2 をオフの位置にして、スイッチ SW3 を SPI 位置に設定してください。

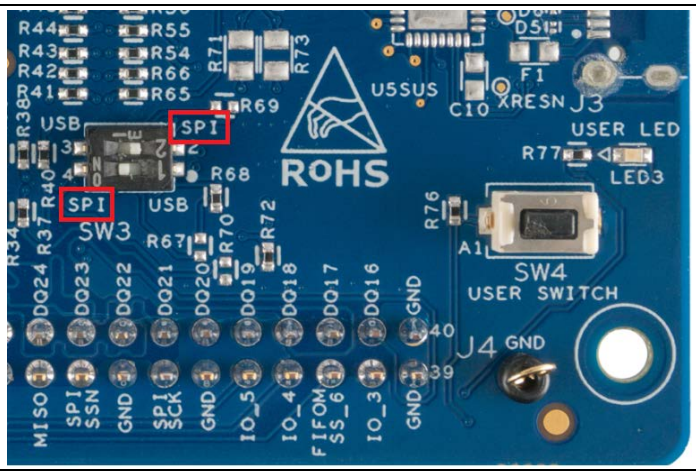


Figure 16 SPI モードへのモード スイッチ設定

2. RESET スイッチ (SW2) を押下し、以下に示すように、Device Manager のオーディオおよびカメラのセクションで SX3 を確認してください。

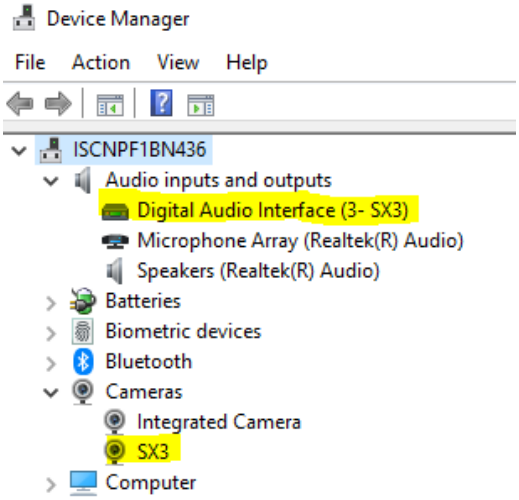


Figure 17 Device Manager での SX3 (注: 3-SX3 では、番号“3”は PC の設定に応じて変わる)

5.2 オンボード カメラからのビデオ ストリーミング

1. キットが sx3_explorer_kit_uvc_uac_crosslink_slavefifo.zip プロジェクトでプログラミングされていることを確認してください。
2. オンボード カメラ (M1) からステッカーを剥がしてください。

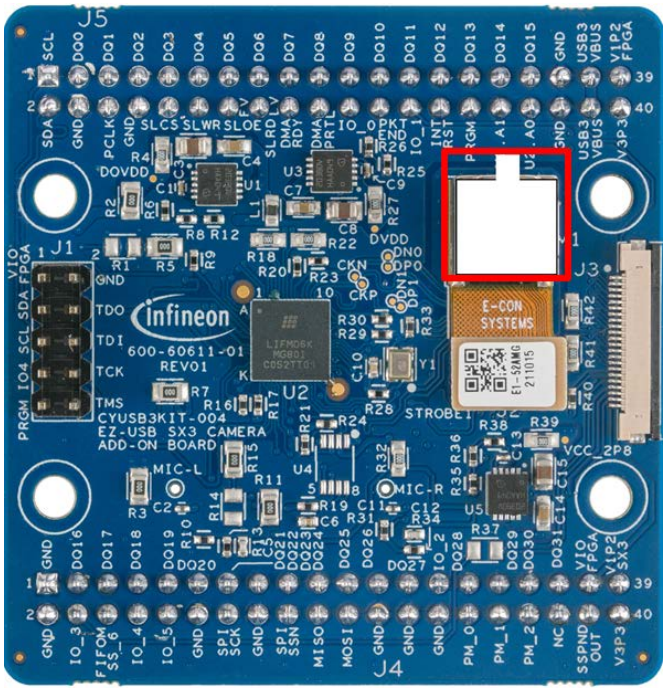


Figure 18 オンボード カメラ モジュール搭載のカメラ ボード

3. 基板が以下のように配置され、カメラが対象の物体を指していることを確認してください。

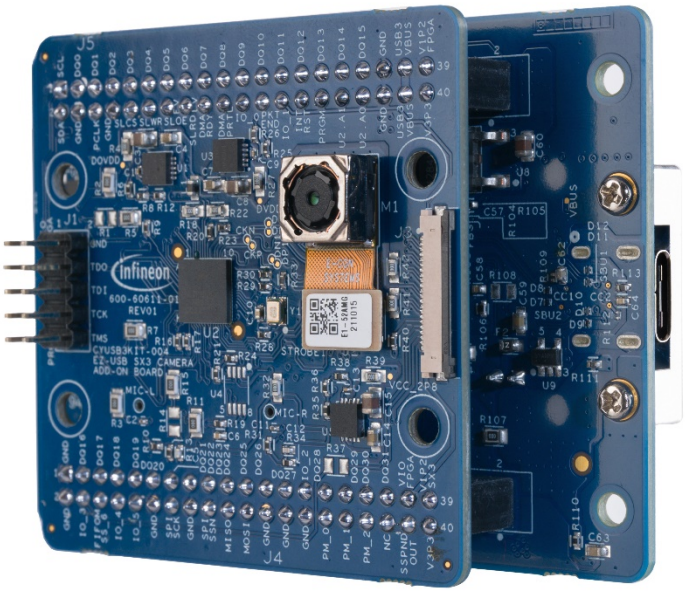


Figure 19 基板の配置

キット操作

4. Microsoft Windows カメラ アプリ ( ) を開き、イン/アウトカメラ切り替えボタンを押して、SX3 カメラを選択してください。

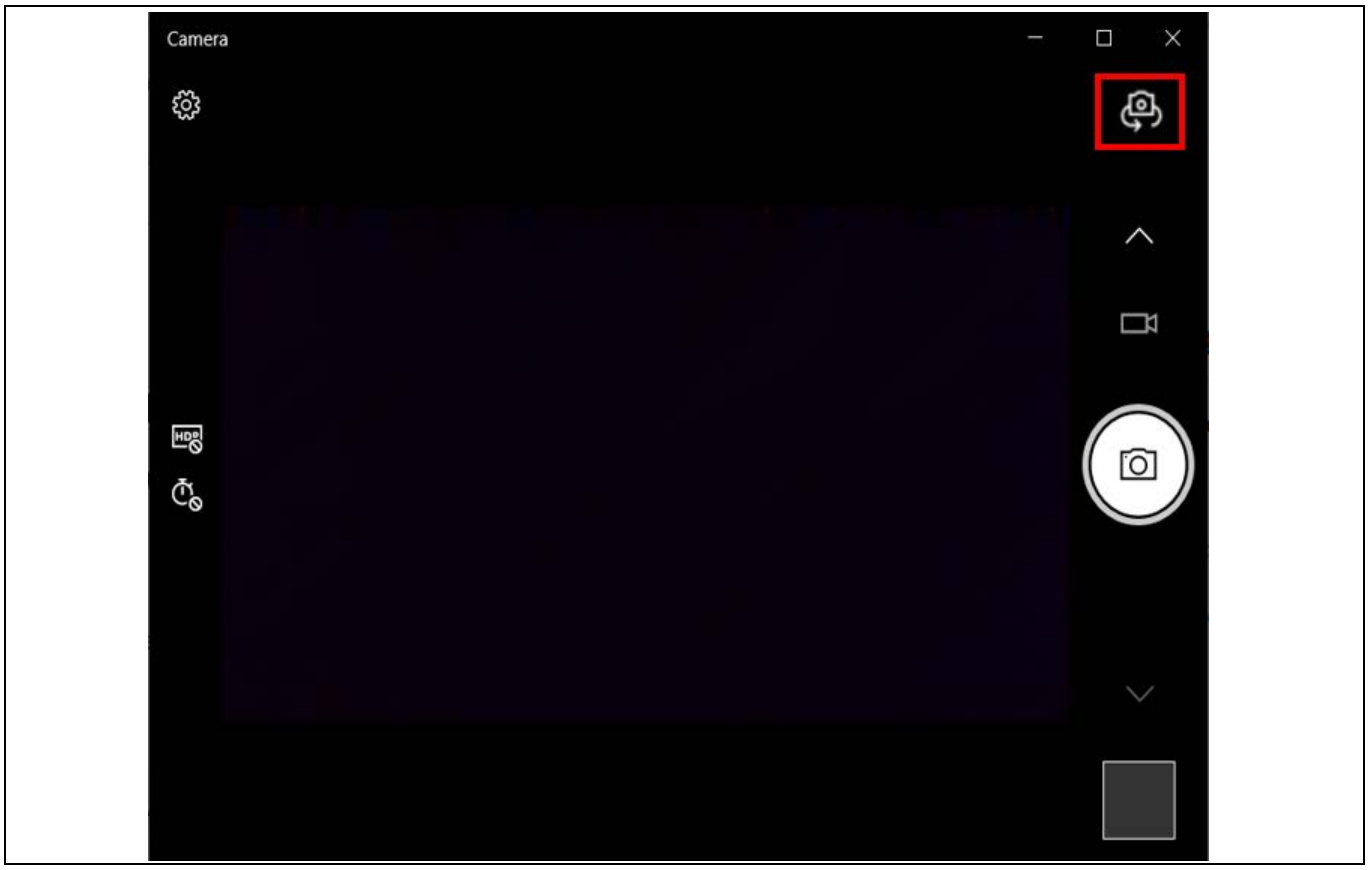


Figure 20　Microsoft カメラ アプリ

5. オンボード カメラからのビデオ ストリーミングについては、カメラ アプリを確認してください。
6. カメラ設定で、画質が「1920x1080」と表示されていることを確認してください。

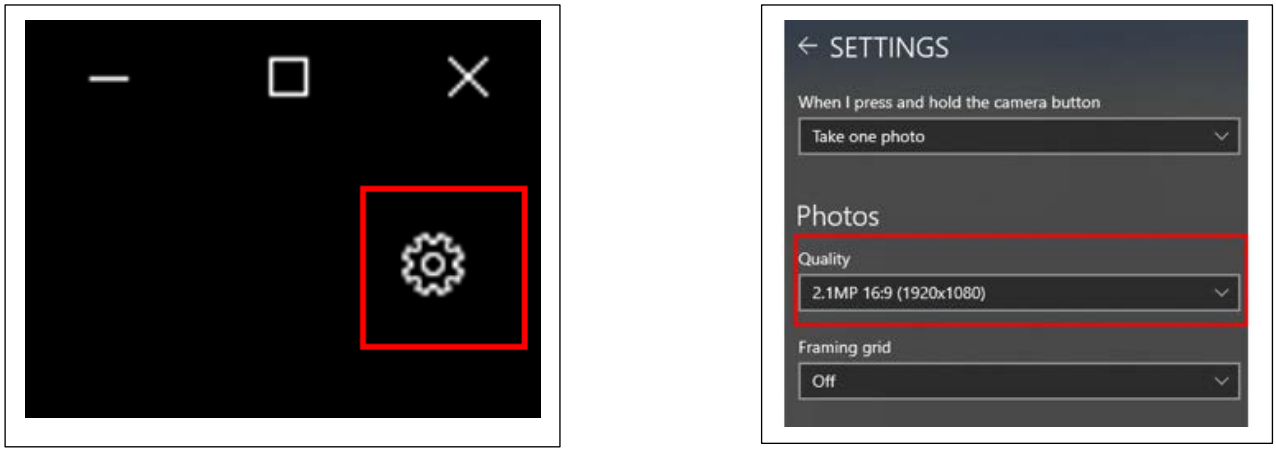


Figure 21　カメラ設定と画質

- 720p ストリーミングの場合、**Camera settings** > **Photos** を選択します。**Quality** ドロップダウン リストから、「1280x720」を選択し、ストリーミングを確認してください。
- VGA ストリーミングの場合、**Camera settings** > **Photos** を選択します。**Quality** ドロップダウン リストから、「640x480」を選択し、ストリーミングを確認してください。

5.3 オンボード マイクからのオーディオ ストリーミング

1. Audacity アプリケーションを開いてください。
2. **Recording Device** が SX3 に設定されていることを確認してください。**Transport** > **Rescan Audio Devices** を選択して、再スキャンを行うことができます。

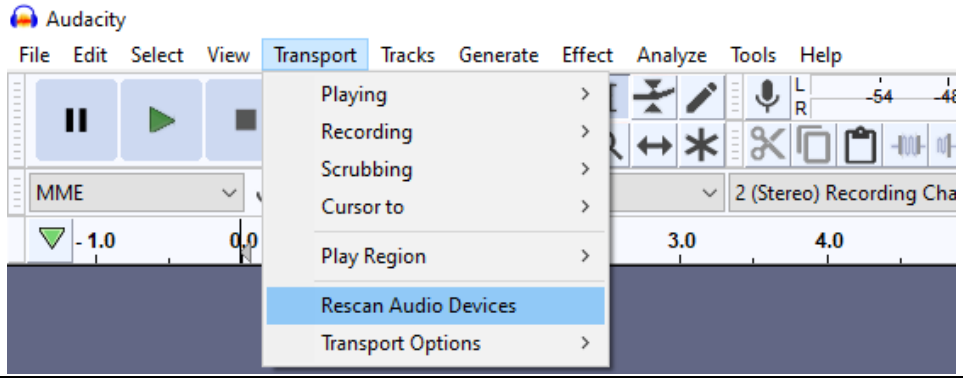


Figure 22 オーディオ デバイスを再スキャンして SX3 を選択

3. 「Digital Audio Interface」を SX3 に設定してください。(注:「3-SX3」の番号「3」は異なる場合があります。)

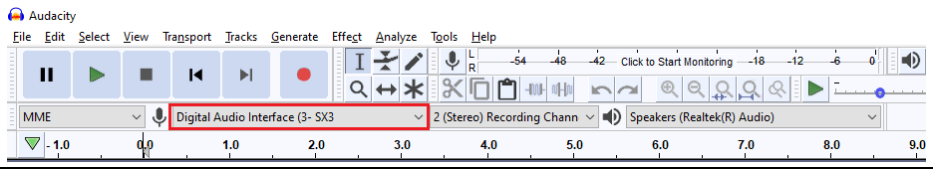


Figure 23 SX3 として設定されたオーディオ デバイス

4. Audacity アプリの録音ボタンを押して、DUT マイクの近くで YouTube の動画の曲 (1kHz の正弦波など) を再生してください。

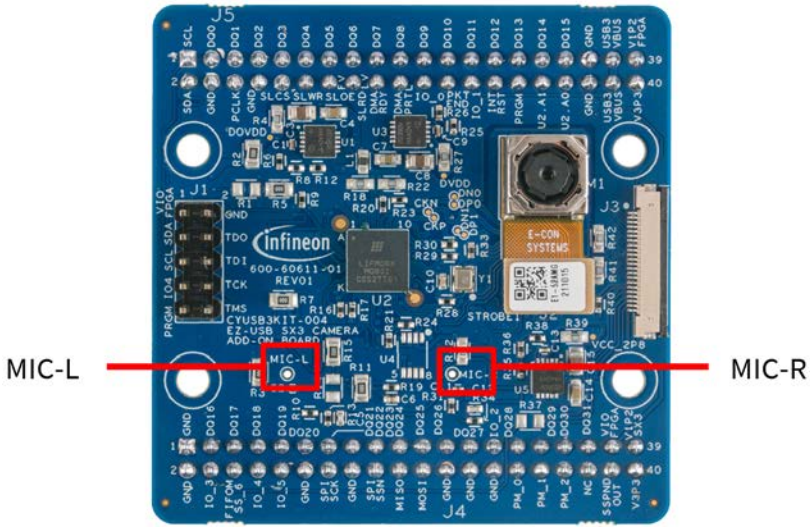


Figure 24 カメラ ボード上の L と R のマイク

5. 録音および YouTube 動画を一時停止してください。正弦波が Audacity の L チャネルと R チャネルに表示されているかどうかを確認し (アプリをズームして次の波形を表示し)、録音したオーディオを再生して、曲が録音されているかどうかを確認してください。

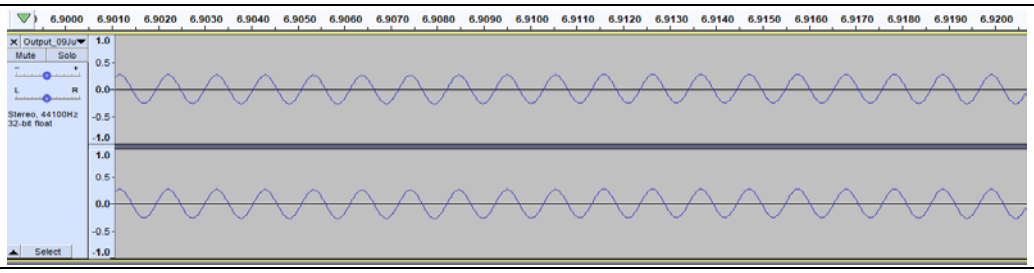


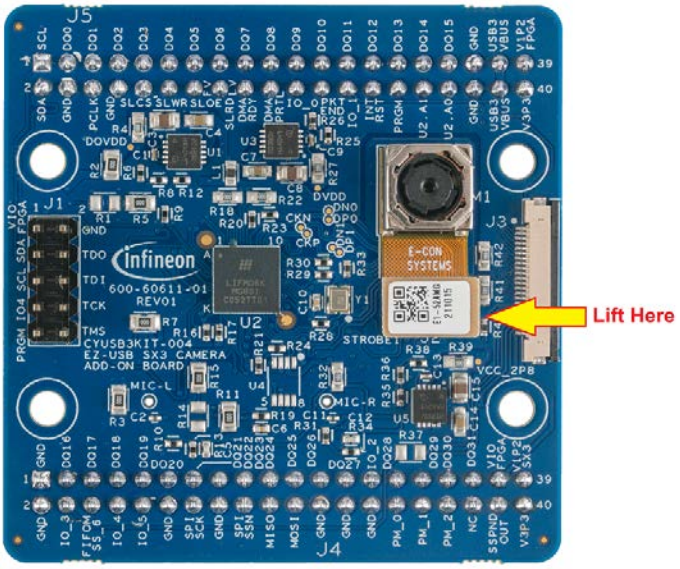
Figure 25　録音されたオーディオ

Note:　正弦波の振幅は、マイクからの音源の距離によって異なる場合があります。

5.4　Raspberry Pi カメラからのビデオ ストリーミング

1. キットが sx3_explorer_kit_uvc_uac_crosslink_rpi.zip プロジェクトでプログラミングされていることを確認してください。
2. 基板を PC から外してください。
3. イメージ センサー フレックス ケーブル コネクタを J2 から持ち上げて、オンボード カメラ モジュールを外してください。持ち上げた後、フレックス ケーブルが J2 に触れないようにしてください。

Note:　M1 が基板から出ないように、フレックス ケーブルをゆっくり持ち上げてください。フレックス ケーブルが J2 からのみ外れるように持ち上げてください。



4. 以下に示すように、15 ピン-22 ピンの Raspberry Pi Zero カメラ ケーブル (MPN# CAB0306) を使用して、Raspberry Pi OV5640 カメラ モジュール (MPN# 410-358) をカメラ ボードのコネクタ J3 に接続してください。

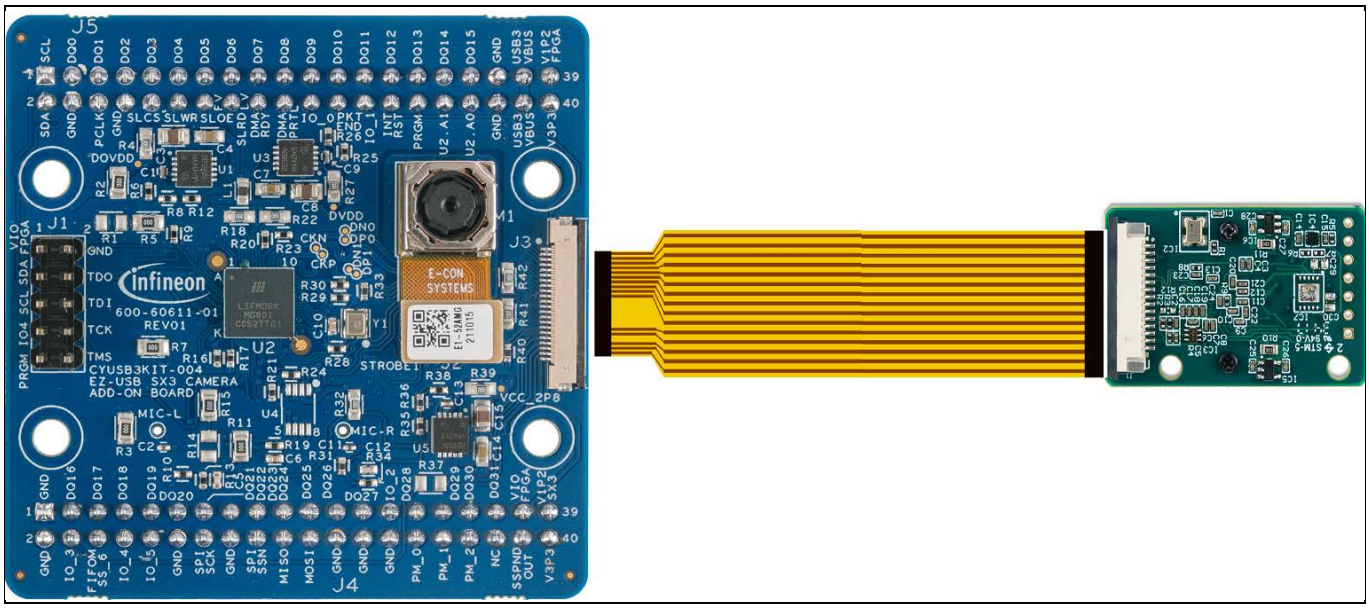


Figure 26　イメージ センサー ボードと Raspberry Pi カメラ モジュールのインターフェース

Note:　ケーブルと Raspberry Pi カメラ モジュールはキットに含まれていません。これは、メーカーから直接購入できます。ケーブル MPN# CAB0306。Raspberry Pi カメラ モジュール MPN# 410-358 または同等品。

5. ベースボードのスイッチ SW1 (1.8 / 3.3V 選択スイッチ) をオンの位置 (3.3V) に設定し、SuperSpeed USB-C ケーブルを PC に接続してください。
6. SX3 デバイスが Device Manager に表示されるのを待ってください。(注:「3-SX3」の番号「3」は異なる場合があります。)

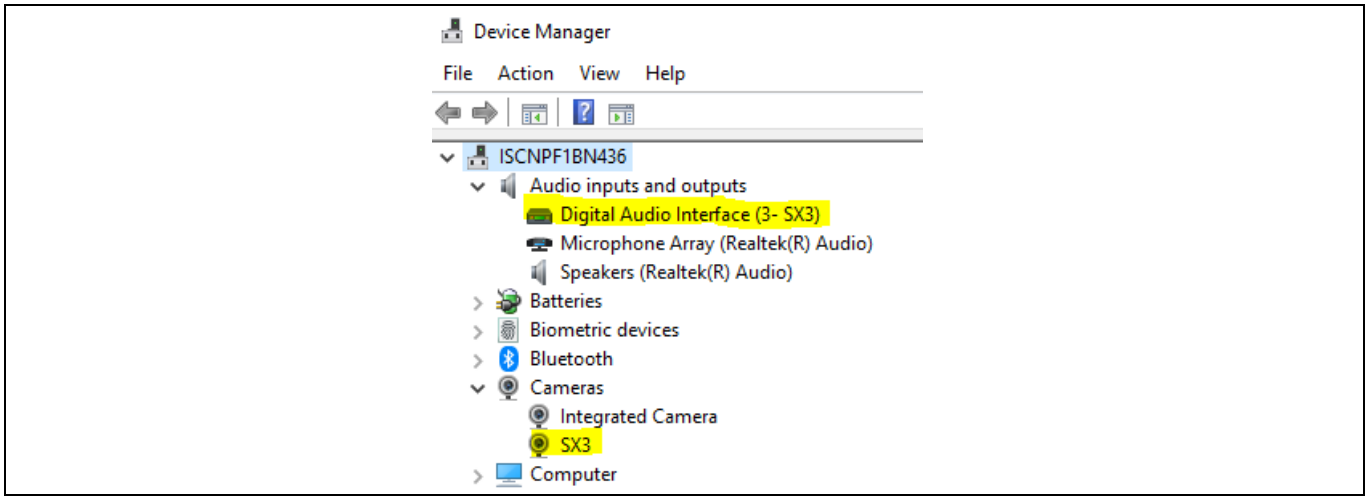


Figure 27　カメラ設定と画質

7. Microsoft Windows カメラ アプリ ( ) を開き、イン/アウトカメラ切り替えボタンを押して、SX3 カメラを選択してください。

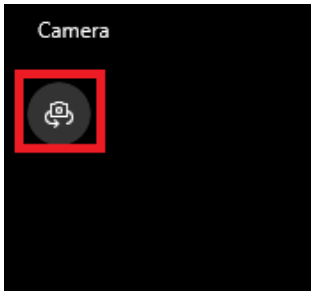


Figure 28　Microsoft カメラ アプリのイン/アウトカメラ切り替え

8. Raspberry Pi 基板を移動して、カメラ アプリでビデオ ストリーミングを確認してください。カメラ設定で、画質が「1920x1080」と表示されていることを確認してください。画質を 720p または VGA に設定することもできます。



Figure 29　画質の確認

9. 基板を PC から外してください。
10. Raspberry Pi カメラ モジュールとケーブル (CAB0306) を J3 から取り外し、クリック音が聞こえるまで J2 イメージ センサー フレックス ケーブル コネクタを押して、オンボード カメラ モジュール (M1) を接続してください。

6 トラブルシューティング

6.1 プログラミング テスト

6.1.1 検出されたブートローダ デバイスなし

SX3 コンフィギュレーション ユーティリティからのプログラミング中に「No Bootloader Device Detected」というメッセージが表示された場合、PMODE スイッチ (SW3) が「USB」モードになっていることを確認してください。

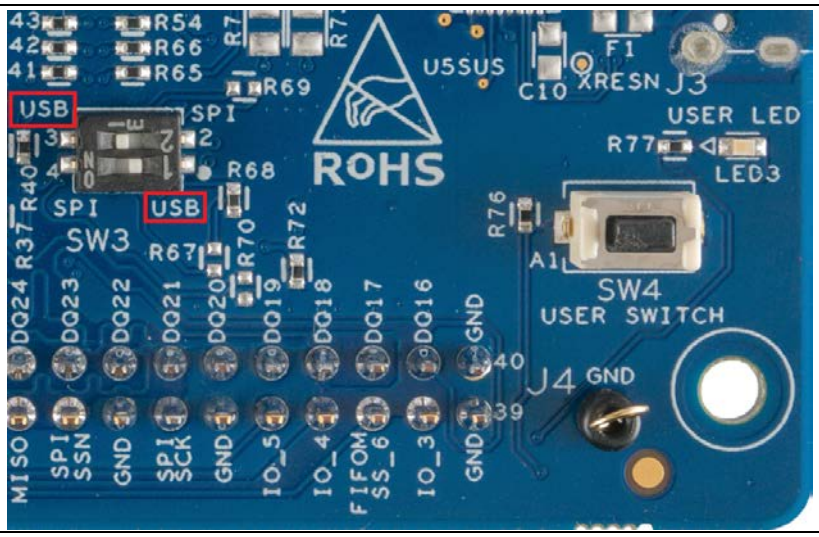


Figure 30 USB モードへのモード スイッチ設定

6.1.2 Windows Device Manager で FX3 USB ブートローダ デバイスが検出されない

接続されたデバイスが Windows Device Manager で「WestBridge」として検出された場合、ユーザーは cyusb3 ドライバーをインストールする必要があります。***<SX3 Configuration Utility Installation Path>\drivers\Win10\x64*** に移動し、以下に示すように cyusb3 をインストールしてください。

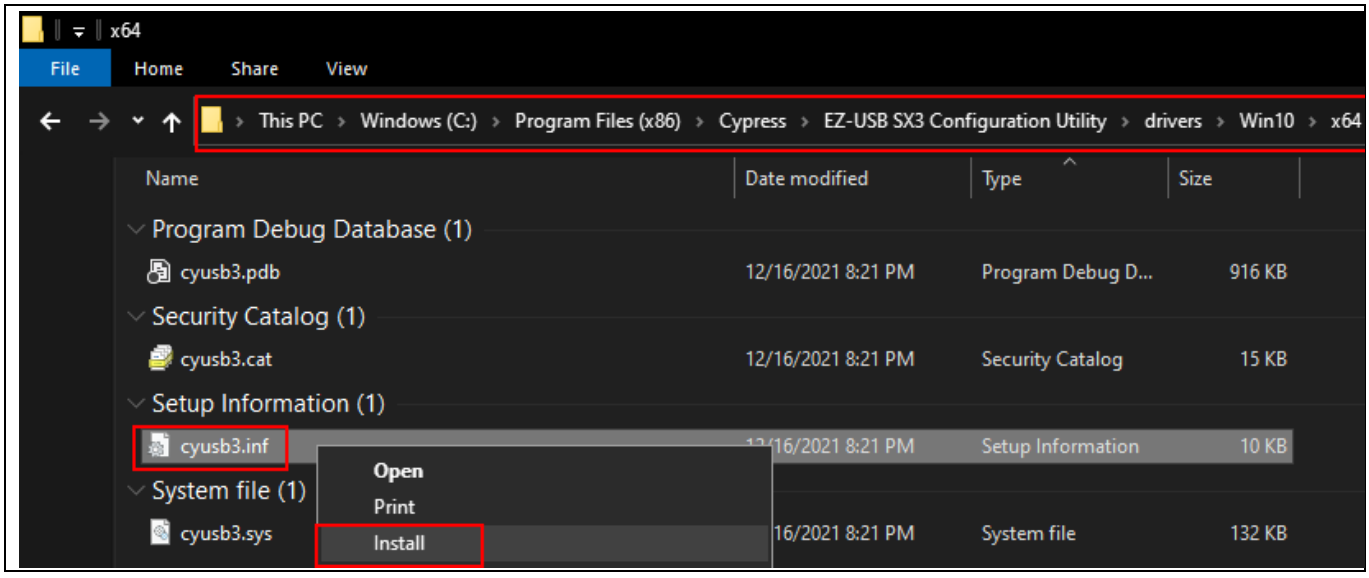


Figure 31 cyusb3 ドライバーのインストール

トラブルシューティング

インストールが正常に完了すると、デバイスは FX3 USB ブートローダ デバイスとして列挙されます。

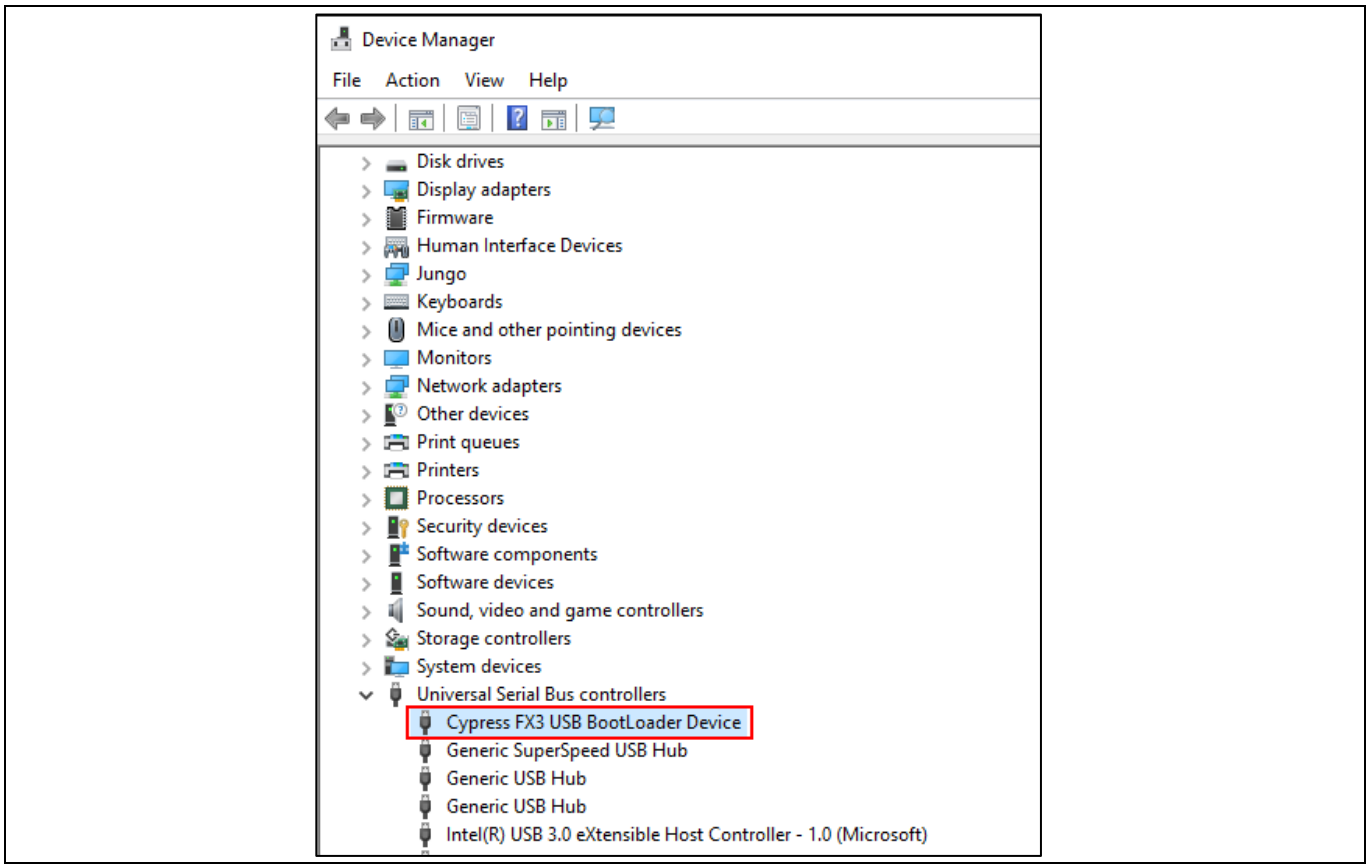


Figure 32　ブートローダ デ バイスとして列挙されたデバイス

6.2　ビデオ ストリーミング テスト

6.2.1　SX3 カメラが Device Manager に表示されない

PMODE スイッチ (SW3) が SPI 位置にあることを確認してください。

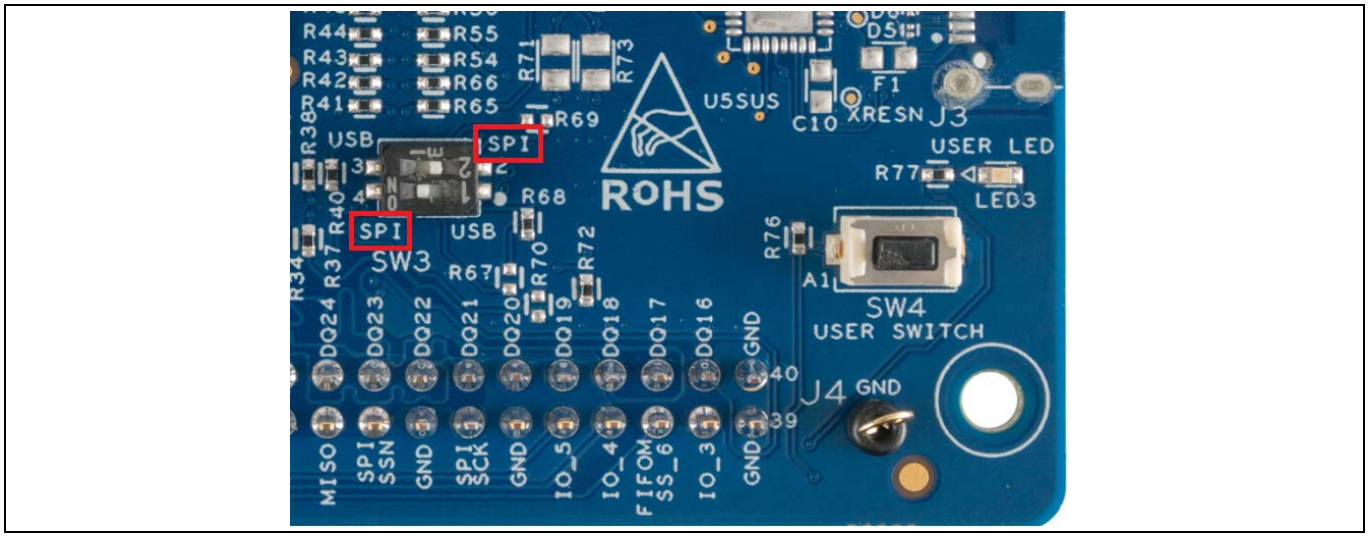


Figure 33　SPI モードへのモード スイッチ設定

6.2.2 カメラ アプリで真っ黒な画面が検出された

以下の手順を実施してください。

1. イメージ センサー (M1) が正しく接続されているかどうかを確認してください。
2. アドオン ボードの**ジャンパ J1** の **GPIO_4** ピン (Config.done) が **HIGH** になっているかどうかを確認してください。GPIO_4 が HIGH の場合、CrossLink FPGA コンフィギュレーションが実行されています。
3. デバッグ ログを確認してください。
   a) Tera Term を開いてください。
   b) SX3 デバイスに関連付けられている COM ポートに接続してください。
   c) エラー メッセージが表示されているかどうかを確認してください。

6.3 オーディオ ストリーミング テスト

6.3.1 SX3 デジタル オーディオ インターフェースが Device Manager に表示されない

PMODE スイッチ (SW3) が SPI モードにあることを確認してください。

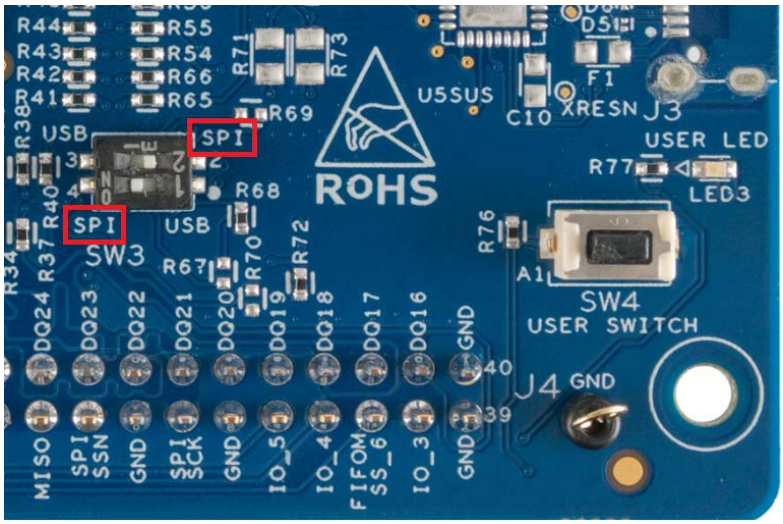


Figure 34 SPI モードへのモード スイッチ設定

6.3.2 SX3 デジタル オーディオ インターフェースが Audacity アプリケーションに表示されない

Audacity アプリで、**Transport** > **Rescan Audio Devices** を選択し、**Recording Device** ドロップダウン リストに SX3 が表示されているかどうかを確認してください。

Note: 上記のトラブルシューティング手順で問題が解決しない場合は、インフィニオンのテクニカル サポートページにアクセスしてください。

関連資料

[1] 概要: **インフィニオン USB コントローラー ロードマップ**

[2] 製品 Web ページ: **EZ-USB™ SX3 Web ページ**

[3] キット Web ページ: **CYUSB3KIT-004**

[4] データシート: **EZ-USB™ SX3 データシート**

[5] **AN231295 - Getting started with EZ-USB™ SX3 software**

テクニカル サポート

ご不明な点がございましたら、インフィニオン **テクニカル サポート** ページにアクセスし、お問い合わせ内容をケースとして作成し、送信してください。

改訂履歴

Document version	Date of release	Description of changes
**	2022-03-31	これは英語版 002-33753 Rev. *A を翻訳した日本語版 002-35146 Rev. **です。

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

Edition 2022-03-31
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
002-35146 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。