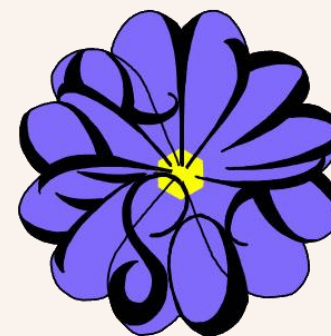


# Primrose SoC



Efinix® TRION®  
FPGA搭載ボード



株式会社ライト・ライト

**RIGHT X LIGHT CO., LTD.**

# 製品の概要

## 搭載FPGA

Efinix® Trion FPGA T20Q144C3 or C4を搭載  
LE: 20K / RAM: 1Mbits / LVDS: TX 6ch - RX 6ch

## 電源

DCジャックおよびUSB TYPE-Cから最大3Aを供給可能

## アナログ入出力

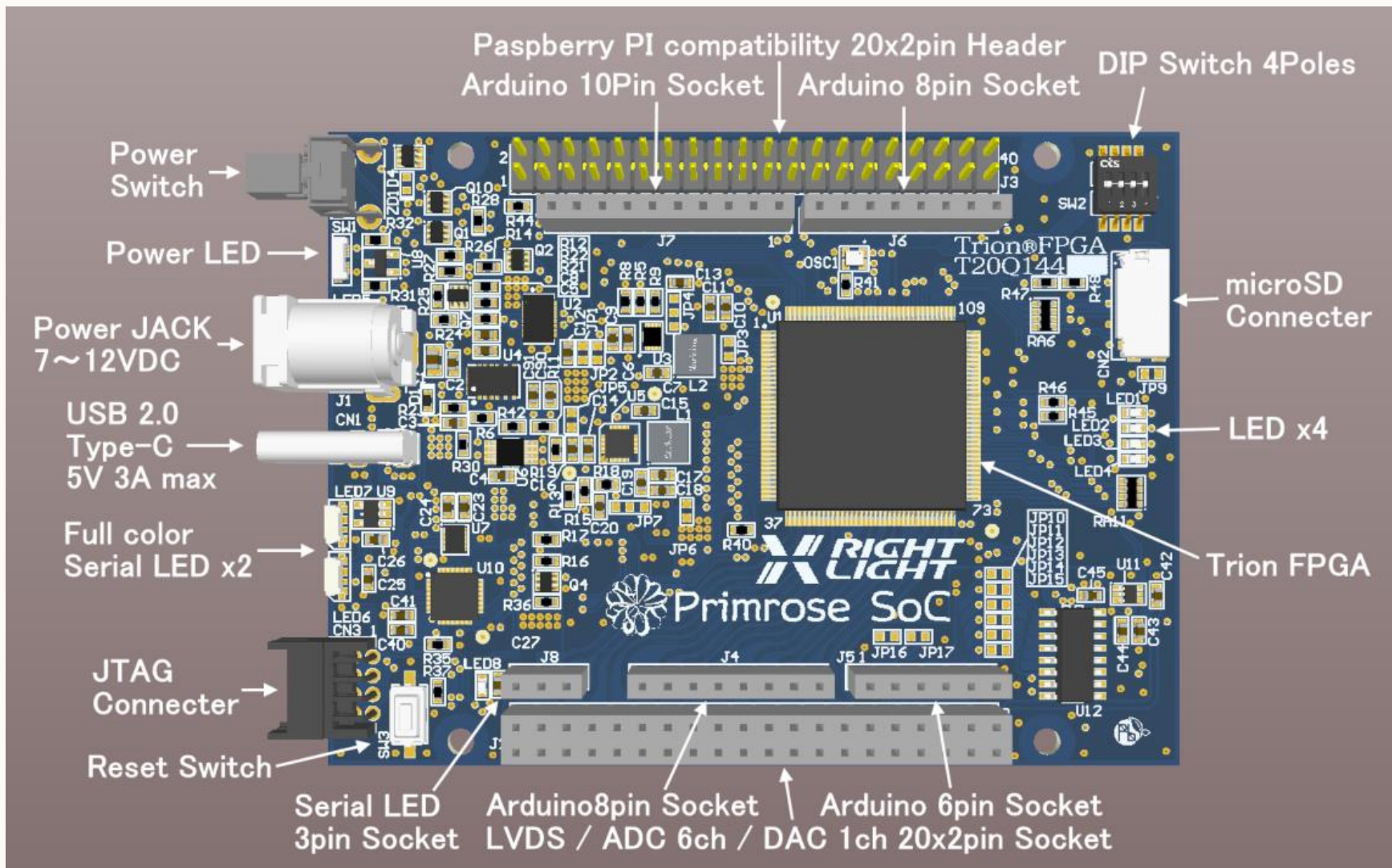
10bit ADコンバータおよび10bit DCコンバータを搭載

## インターフェース

- Raspberry PI ピン互換 40pinヘッダ
- Arduino Zero ピン互換 ソケット
- LVDS / ADC(6ch) / DAC(1ch) 40pinソケット
- USB2.0 TYPE-C / microSD ソケット

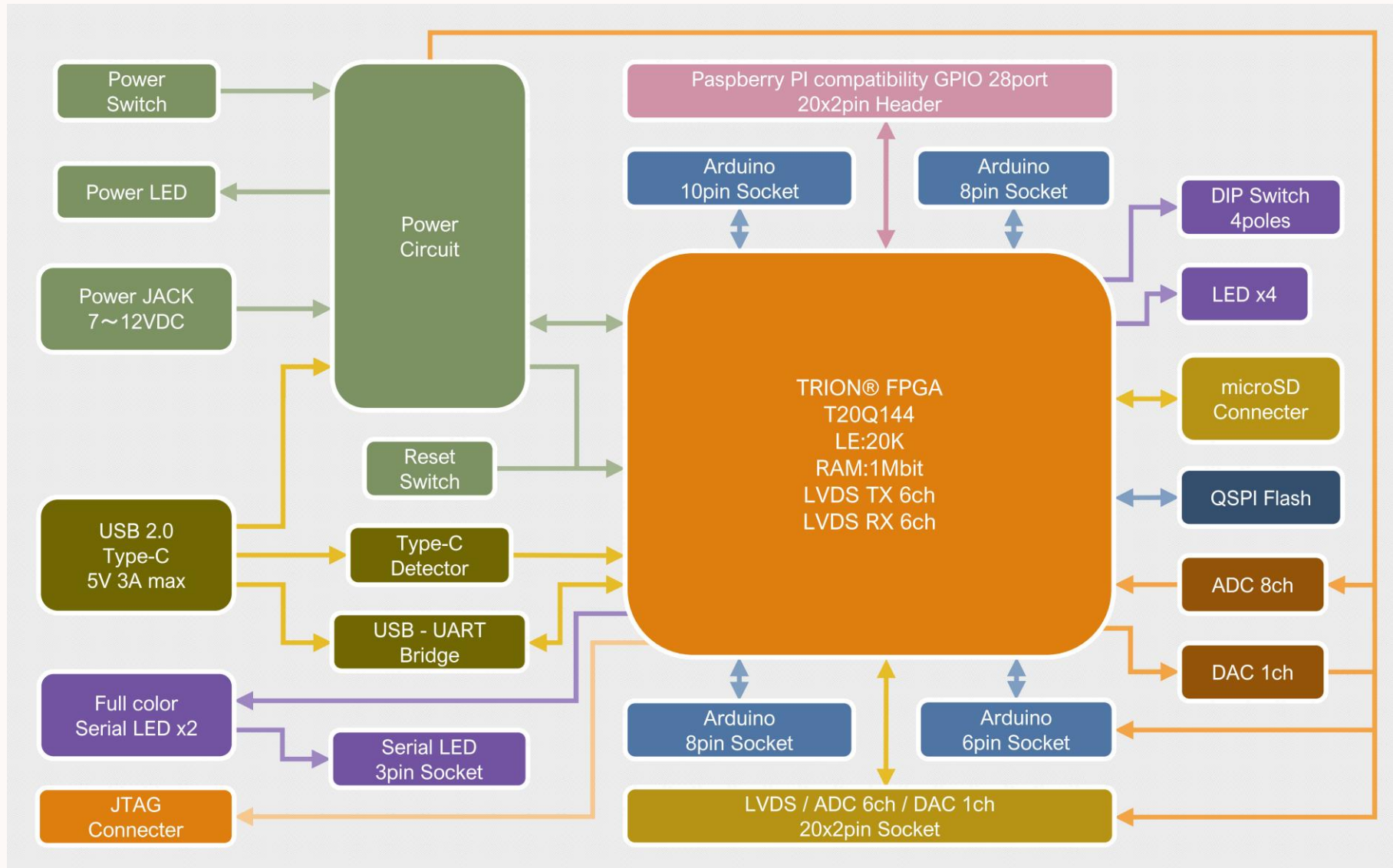
# 基板外観

外形サイズ 90mm x 67mm

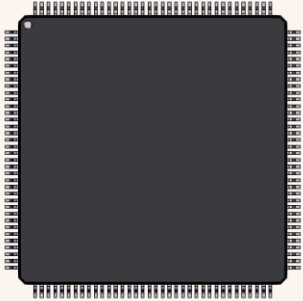




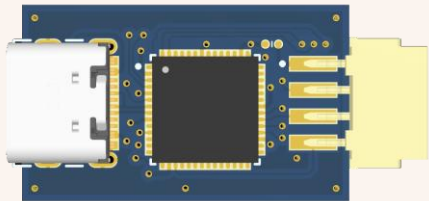
# ブロックダイアグラム



# FPGA



専用JTAGライター(別売)



## Efinix® Trion FPGA T20Q144C3 or C4

Logic Elements : 20K

RAM : 1Mbits (5Kbit RAM Blocks:204)

GPIO : 97 / Multipliers : 36 / PLLs : 5

LVDS : TX 6ch - RX 6ch

Package : LQFP-144(20x20)

## Sapphire RISC-V SoC

Efinix社よりソフトIPとしてSapphire RISC-V SoCが無償提供※されております。

## コンフィグレーションフラッシュメモリ W25Q32JVPI

32Mbit QSPI Flashを搭載しております。

十分容量に余裕がありますので、空き領域を不揮発のユーザーメモリとして使用できます。

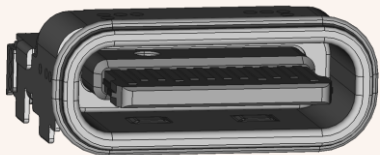
## 開発環境

Efinix社よりEfinity®およびEfinity® RISC-V Embedded Software IDEが無償提供※されております。書き込み、ハードウェアデバッグ(ロジックアナライザ等)、ファームウェアデバッグを行うための、専用JTAGライター(別売)を用意しております。Efinix社アプリケーションノート [AN 006: Configuring Trion FPGAs](#)をもとに自作していただくことも可能です。

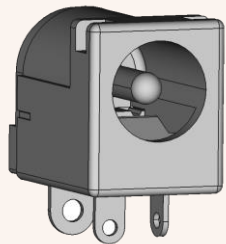
※使用許諾条件はEfinix社のホームページ等でご確認ください

# 電源

## USB TYPE-C



5.5 x 2.1 mm  
DC JACK



## USB TYPE-C からの給電(DC5V 最大3A)

5V 最大3Aの給電が可能です。

CC1/CC2によってホスト側の供給電流が500mA/1.5A/3Aのどれかであることを検知します。また、Battery Charging Specification 1.2(供給電流1.5A)にも対応しております。

## DC Jack(DC7~12V 3A)

DC7V(-10%)~12V(+10%)のワイド入力となっております。高効率ステップダウンコンバータにより高品質なDC5Vを生成しております。

## 電源スイッチ

電源スイッチは、モーメンタリのプッシュスイッチとなっております。電源ラッチ回路を搭載しております。ラッチ信号はFPGAのGPIO端子に接続されております。

**【重要】**コンフィグレーションデータ書き込み時、デバッグ開始時は起動まで電源ボタンを押し続けてください。

## Raspberry PI 互換コネクタ (DC5V 最大3A)

Raspberry PI DC5V pinから電源供給することが可能です。USB TYPE-CコネクタやDC Jack側の回路へ電流が逆流することがないように理想ダイオードが搭載されております。電源スイッチ、電源ラッチ回路や各種保護回路より後段からの供給となります。

# アナログ入出力

An orange arrow-shaped icon pointing to the left, containing the text "ADC".

ADC

An orange arrow-shaped icon pointing to the right, containing the text "DAC".

DAC

## ADコンバーター

マイクロチップ社製8ch 10bit ADコンバーターMCP3008-I/SLを搭載しております。

12bit ADコンバータ MCP3208-BI/SLあるいはMCP3208-CI/SLに置き換えることができます。

8chのうち、CH0～CH5の6チャンネルは、40pinソケットにアサインされております。また、ジャンパー抵抗を実装することで、Arduino互換ソケットへアサインすることが可能です。

8chのうち、CH6～CH7の2チャンネルは、内部の電流モニターに使用しております。

## DAコンバータ

マイクロチップ社製1ch 10bit DAC MCP48FEB11を搭載しております。

MCP48FEBXXは、ピンコンパチブルで8/10/12bit 1ch/2chが用意されており、すべてのデバイスに置き換えることができます。

NVMが搭載されており、GPIOピンとの衝突を防ぐため出荷時に初期値をHi-Z出力に設定しております。

40pinソケットにアサインされております。また、ジャンパー抵抗を実装することで、Arduino互換ソケットへアサインすることが可能です。(2ch品に置き換えた場合は2chともコネクタにアサインされます)

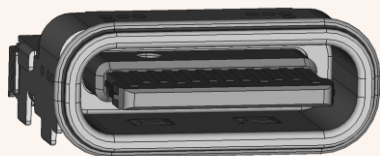
## 電圧リファレンス

ボード上のアナログ3.3Vを電圧リファレンスとします。また、アナログスイッチを切り替えることで外部リファレンスを使用することができます。ただし、外部リファレンスの電圧はアナログ3.3Vを超えてはなりません。

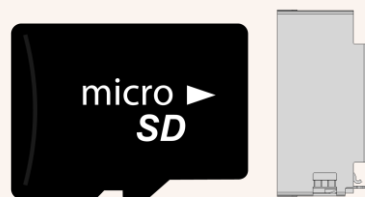
# インタフェース

Raspberry PI ピン互換 40pinヘッダ  
Arduino Zero ピン互換 ソケット  
LVDS / ADC / DAC 40pinソケット

USB2.0 TYPE-C



MicroSD ソケット



## Raspberry PI ピン互換 40pinヘッダ

GPIOは合計28本アサインされております。提供しているサンプルプロジェクトでは、GPIO、I2C、SPI、UARTピンはSapphire RISC-V SoCに接続しております。兼用ピンの切り替えは、レジスタ設定ではなく、RTLソース内のparameterにて行います。

## Arduino Zero ピン互換 ソケット

GPIOは合計22本アサインされております。GPIO、I2C、SPI、UARTピンはSapphire RISC-V SoCに接続しております。兼用ピンの切り替えは、レジスタ設定ではなく、RTLソース内のparameterにて行います。AD入力 6ch DA出力 1chは、ジャンパー(1608抵抗) 接続することで、IOピンに接続されます。

## LVDS / ADC / DAC 40pinソケット

LVDSはTX 6ch / RX 6ch / クロック入力がアサインされております。アナログ入出力信号は、AD入力 6ch DA出力 1chがアサインされております。

## USB2.0 TYPE-C

TYPE-Cコネクタではありますが、USB3.0には対応しておりません。CP2102Nを搭載しております。Silicon Labsから提供されているドライバをインストールすることで、PCとの間でUART通信を可能とします。

## MicroSD ソケット

MicroSD ソケットは、Sapphire RISC-V SoC の SPIペリフェラルに接続しております。SDモードには対応しておりません。



# サンプルプロジェクト

ホームページにて公開しております

## FPGA

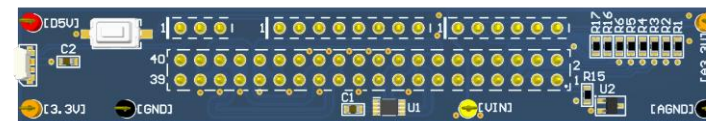
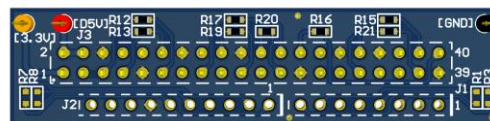
- Sapphire RISC-V SoC IP
- Raspberry PI / Arduino 互換 IOピンアサイン (GPIO / UART/ SPI / I2C)
- ADコンバータ、DAコンバータ、QSPI Flash インタフェース (SPI)
- microSD (SPI Mode)
- USB – UART
- 電源監視制御、シリアルLED (APB3)

## ファームウェア

- 電源監視制御
- GPIOループバック
- シリアルLED制御
- ADコンバータ、DAコンバータ制御
- 電流監視
- LVDSループバック
- USB – UART
- microSD (xiloni セルフテストのコードをもちいてCID / CSD読み出しのみ対応)

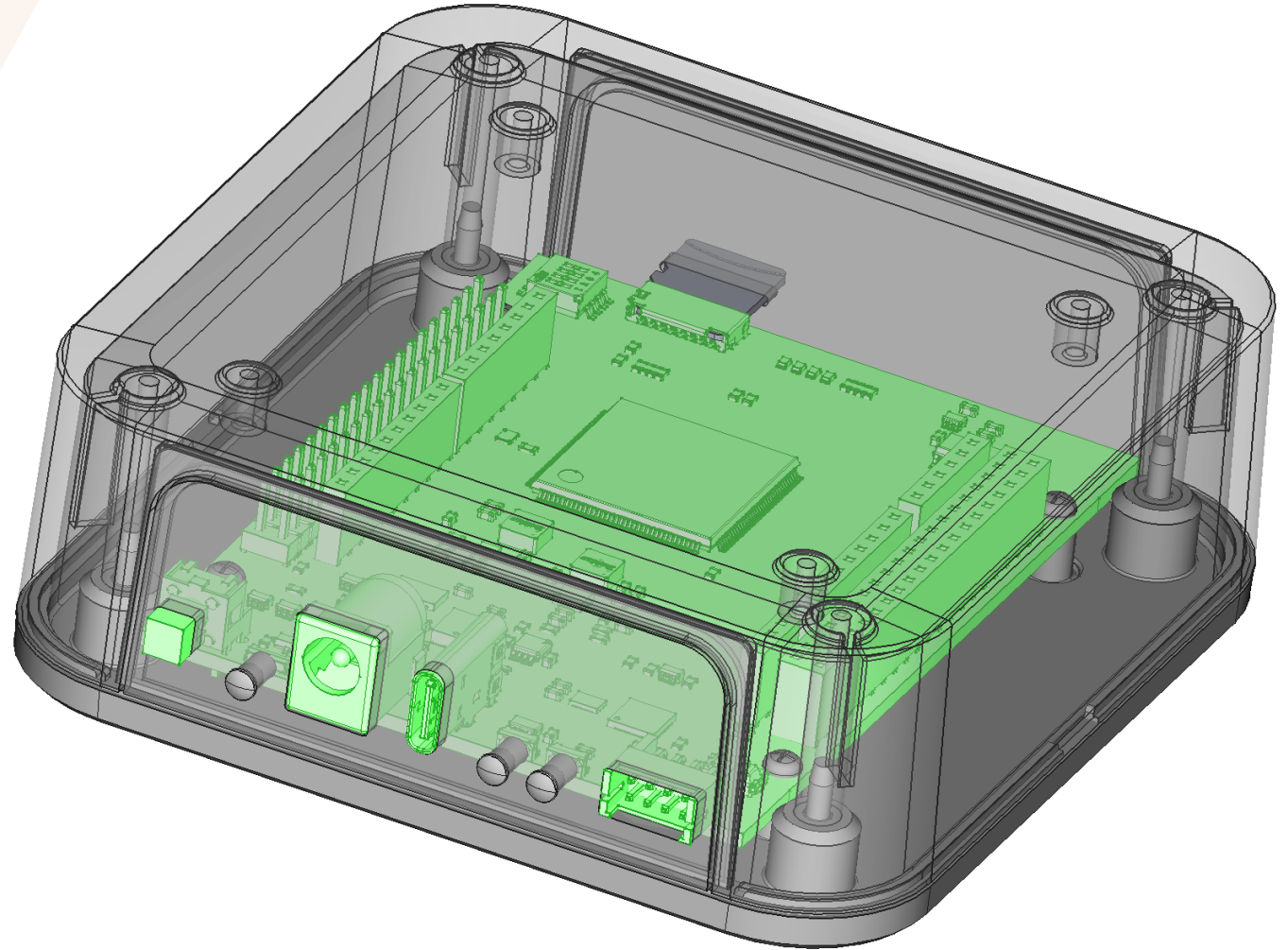
## テストクーポン

ループバックテストやADコンバータ・DAコンバータのテストを行う為のテストクーポンを付属しております。  
テストクーポンはベアボードでの提供となります。**部品は実装しておりません。**



# 筐体・ケーシング

Primrose SoCは、タカチ電機工業社製のプラスチックケースPF10-4-10に収まるように設計しております。



3Dデータはホームページにて公開しております

設計データ

回路図、部品リストは、PDFファイルで公開しております。  
3Dモデル および 筐体3DデータはSTEPファイルにて公開しております。

サンプルプロジェクト

電源監視制御、USBシリアル、ADC、DAC、Raspberry PIおよび  
Arduino互換のGPIOに関するハードウェア(RTL)およびファームウェア  
(Sapphire RISC-V SoC)を実装しております。

チュートリアル

サンプルプロジェクトを使ってハードウェアおよびソフトウェアのコンパイルから  
デバッグまでの手順を紹介いたします。

本資料

本資料も弊社ホームページよりダウンロードしていただけます。

## 提供リソース

詳しい情報は、<https://rightxlight.co.jp/products/> からご確認ください

# 保証規定

本製品は、環境耐性や電気的特性などの特定の性能を保証するものではありません。お客様の使用用途への適合性などについては、十分に検討および評価をお願い致します。

本製品および提供リソースを使用することにより、発生した故障や事故による損害については、当社は一切の責任をおわないものとします。

全数出荷検査を実施して出荷しておりますが、万が一初期不良があった場合には、出荷後三カ月の間にご連絡いただいた場合にかぎり、弊社に在庫がある場合には交換対応をさせていただきます。在庫が無い場合は、返金対応にてご了承をお願いします。

製品の性質上、故障時の修理対応は致しかねます。

# 技術サポート

Trion FPGAを含む搭載している半導体に関する事、およびそれらのメーカーから提供されている開発環境に関する事につきましては、サポート対象外とさせていただきます。

本製品は、教材やスタートアップキットではございません。電子回路、FPGA、組み込みファームウェアについての専門知識を有しているお客様にご使用いただくことを前提としております。弊社提供リソースとあわせて、各デバイスメーカーより提供されているデータシートやアプリケーションノートをご確認をお願いいたします。

技術的なご質問に関しましては、[primrose\\_soc@rightxlight.co.jp](mailto:primrose_soc@rightxlight.co.jp)までメールにてご質問いただけましたら、回答させていただきます。

# カスタマイズ

お客様のご要望に柔軟に対応させていただきます。

## デバイスの変更

ADコンバーターやDAコンバーターの分解能変更、DAコンバーターの1chから2chへの変更、Flashの容量増加など、ピンコンパチブルの部品変更に柔軟に対応いたします。

## 回路シュリンクで低価格化

Primrose SoCを大量にご購入いただく場合、お客様にとってご不要な回路(部品)を搭載しないことで、特別価格にてご提供いたします。例えば、「USBは不要」「DAコンバーターは不要」「Arduino互換ヘッドは不要」など、お客様のご要望に柔軟に対応いたします。

## 回路のカスタマイズ

FPGAデバイスの変更やSDRAMの追加インターフェースの追加・変更など柔軟に対応いたします。

※特注品として、別途開発費用が必要



# 受託開発

当社は、ハードウェアおよびソフトウェアの受託開発を専門とする会社です

## RTL開発

提供させていただいているサンプルプロジェクトをもとにお客様の実現したい仕様にあわせたFPGA・RTLの受託開発を承ります。

## ファームウェア開発

提供させていただいているサンプルプロジェクトをもとにお客様の実現したい仕様にあわせたファームウェアの受託開発を承ります。

## 拡張ボード開発

お客様の実現したい仕様にあわせた拡張ボードの開発を承ります。「モーター制御をおこないたい」「LTEモジュールを使用したい」「高精度のADコンバータで計測したい」など、何なりとご相談ください。

## オリジナルボードの開発

Primrose SoCの設計資産を利用しながら、お客様の仕様にあわせた新規ボードの開発を承ります。Primrose SoCの設計資産を利用することで、開発費を低減することができます。

# 企業情報

社名：株式会社ライト・ライト（英語表記 RIGHTxLIGHT Co., Ltd.）

代表者：大野 龍也

設立：2011年10月

所在地：大阪府大阪市淀川区西中島4丁目2-26 天神第一ビル8F

事業内容：電子機器全般におけるソフトウェア・ハードウェアの設計・開発・製造



<https://rightxlight.co.jp/>



ありがとうございました

株式会社ライト・ライト

06-6309-7782

URL : <https://rightxlight.co.jp/>

E-mail : [primrose\\_soc@rightxlight.co.jp](mailto:primrose_soc@rightxlight.co.jp)