

はじめてでも試しやすいFPGA: Sipeed TANG NANO 9K

自己紹介

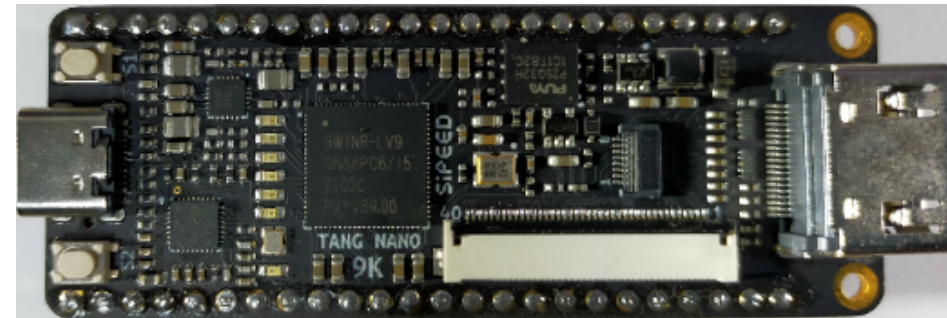
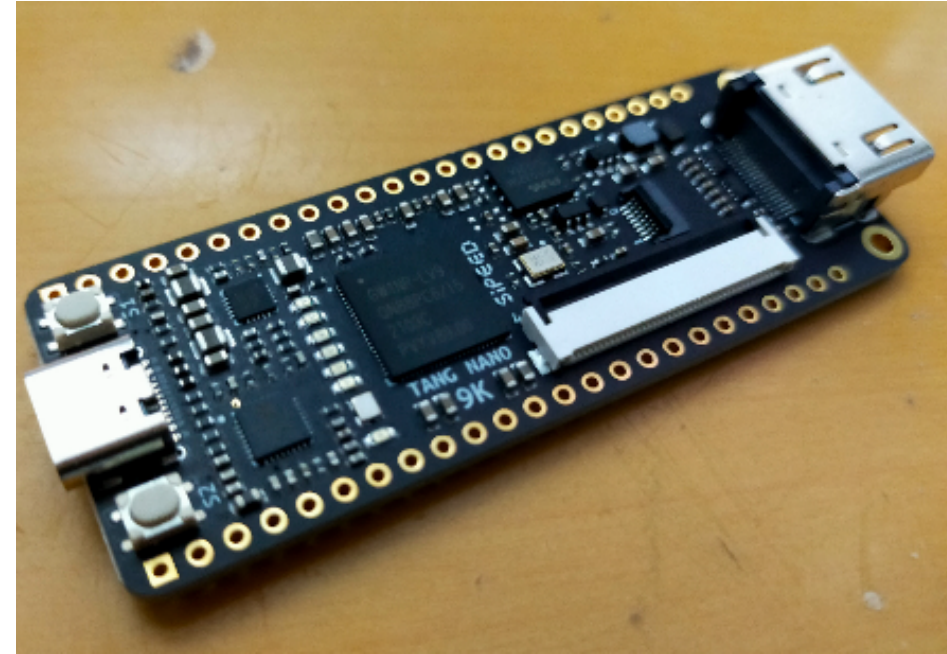
- 井田 健太
- お仕事: 組込みソフト, FPGAの論理設計
- RISC-V CPU自作本とか組込みRust本お手伝いしました (共著)
- インターフェース(CQ出版)の特集記事書いてます
- twitter: @ciniml



Sipeed Tang Nano 9Kとは

- Sipeed社が製造・販売するFPGAボード
- GOWIN社のLittle BeeシリーズFPGAを搭載
 - GW1NR-LV9QN88PC6/I5
- 秋月電子通商で2500円で購入可能

<https://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-17448/>

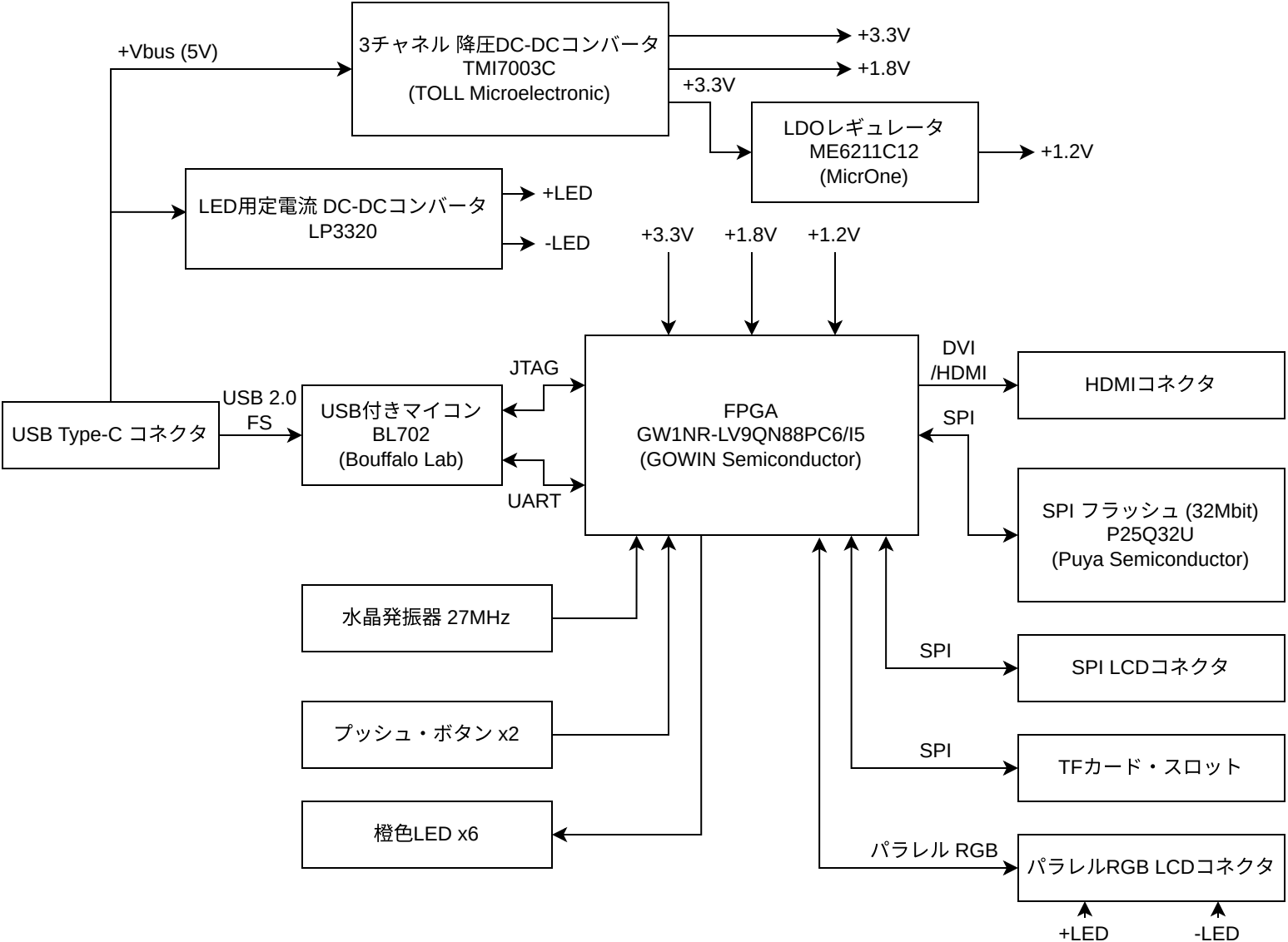


GOWIN Little BeeシリーズFPGA **GW1NR**

- GOWIN Little Bee
 - フラッシュ内蔵 小規模FPGAファミリ (~9K LUT4)
- **GW1N** で始まる複数のグループがある
 - GW1N - 最もシンプル
 - **GW1NR** - SDRAM/PSRAM内蔵 **Tang Nano 9Kに搭載**
 - GW1NSR - Arm Cortex-M3ハードマクロ搭載
- 他にもいくつかファミリ・シリーズがある

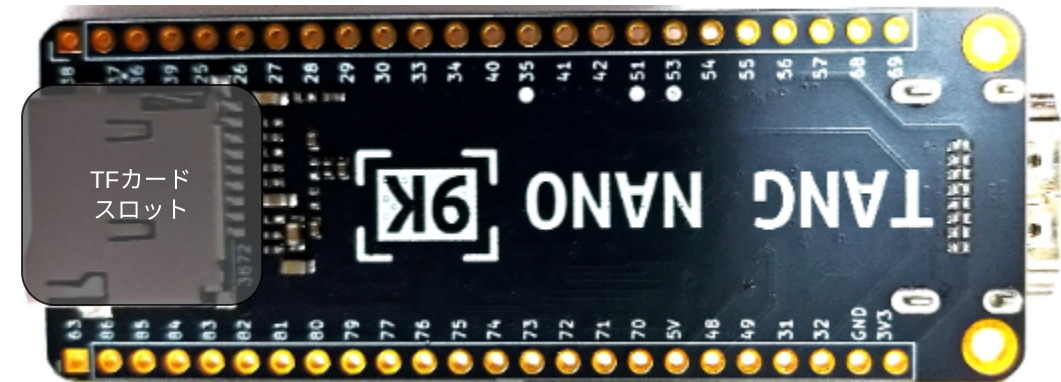
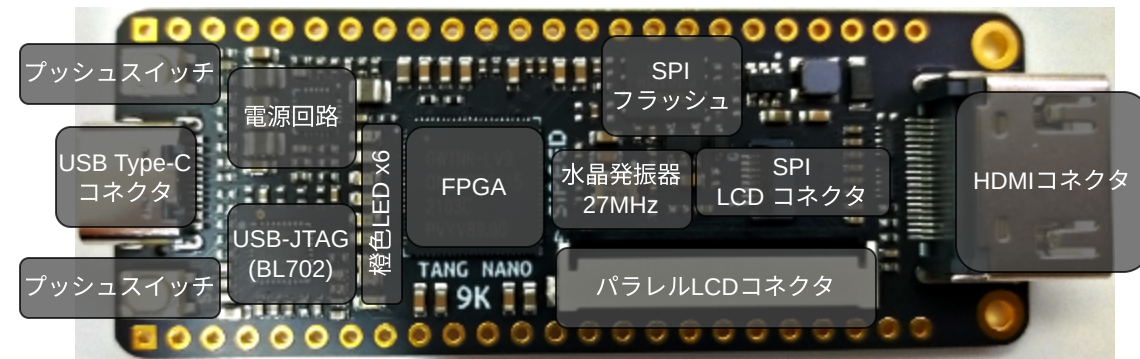
<https://www.gowinsemi.com/en/product/detail/46/>

Tang Nano 9Kの構成



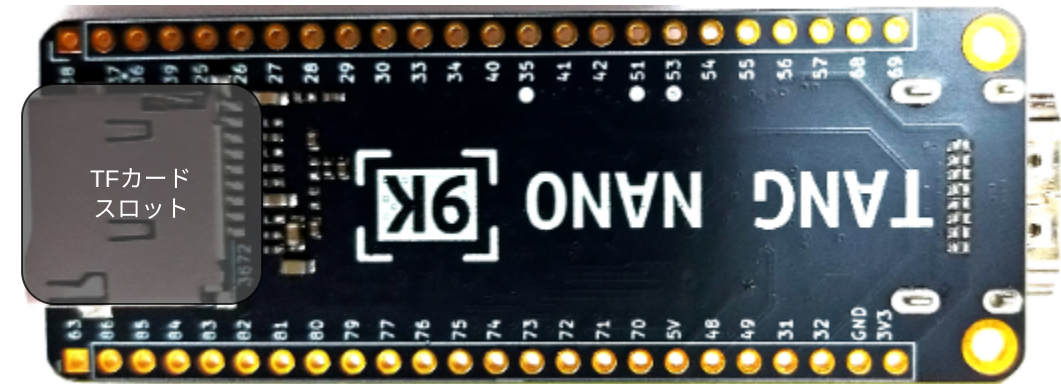
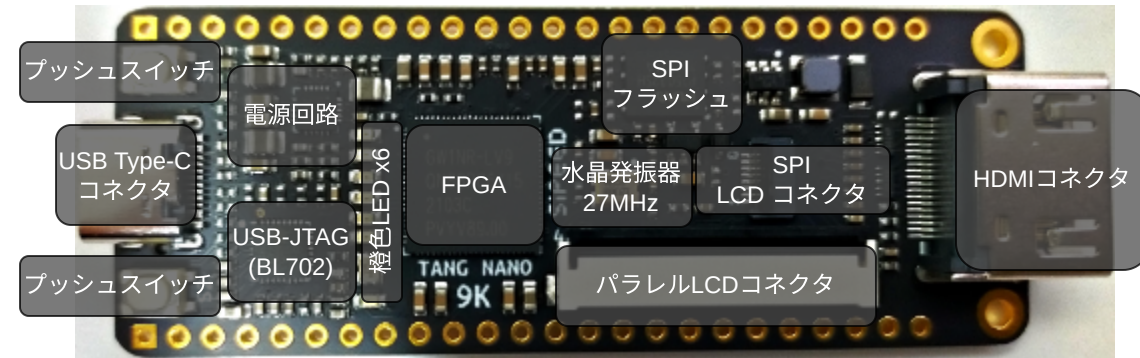
Tang Nano 9Kの構成

- 水晶発振器 27[MHz]
 - DVI信号生成に適した周波数
- USB-JTAG回路
 - USB Type-C接続でFPGAに書き込み可能
- HDMIコネクタ
 - HDMI接続のモニターを接続可能



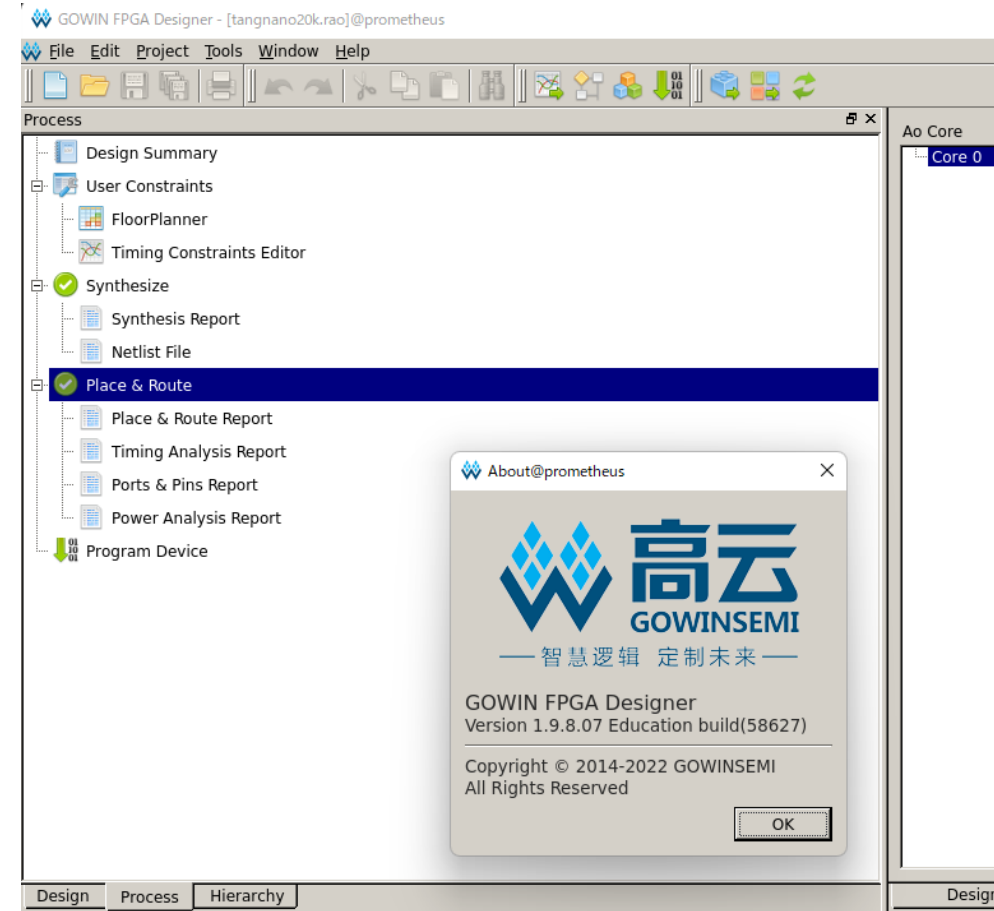
Tang Nano 9Kの構成

- SPIフラッシュ
 - CPU用のソフトウェアなど格納用
- LED, プッシュスイッチ
- TFカードスロット



GOWIN FPGAの開発環境 GOWIN EDA

- GOWINが提供する開発環境
- 2つのエディション
 - Standard - 要ライセンス申請、全デバイス対応可能
 - Education -
ライセンス申請不要、商用利用不可、
一部デバイスのみ対応可能



GOWIN EDAの入手

- GOWINのサイトからダウンロードして入手可能
- 対応プラットフォーム - Windows, Linux
- ライセンス申請
 - サイトにあるフォームから申請可能

https://www.gowinsemi.com/ja/support/download_eda/

<https://www.gowinsemi.com/ja/support/license/>



GOWIN EDAの機能

- VHDL2008, SystemVerilog 2017入力の合成
- GOWINが提供する各種IPコアのカスタマイズと生成
- FPGA自体のJTAGによるコンフィグレーション
- FPGA内蔵フラッシュ等へのビットストリーム書き込み
- デバッグ用ロジックアナライザ回路の埋め込みと操作

GOWIN EDAに無い機能

- IPベース設計ツール
 - 現在のところIPコアのインスタンス化と接続は手動
- シミュレータ
 - 別途商用のシミュレータ等を用意する必要あり
 - GOWINがMetricsと提携したので
DSim Cloud Simulatorが提供される可能性あり？

Tang Nano 9Kの使用例

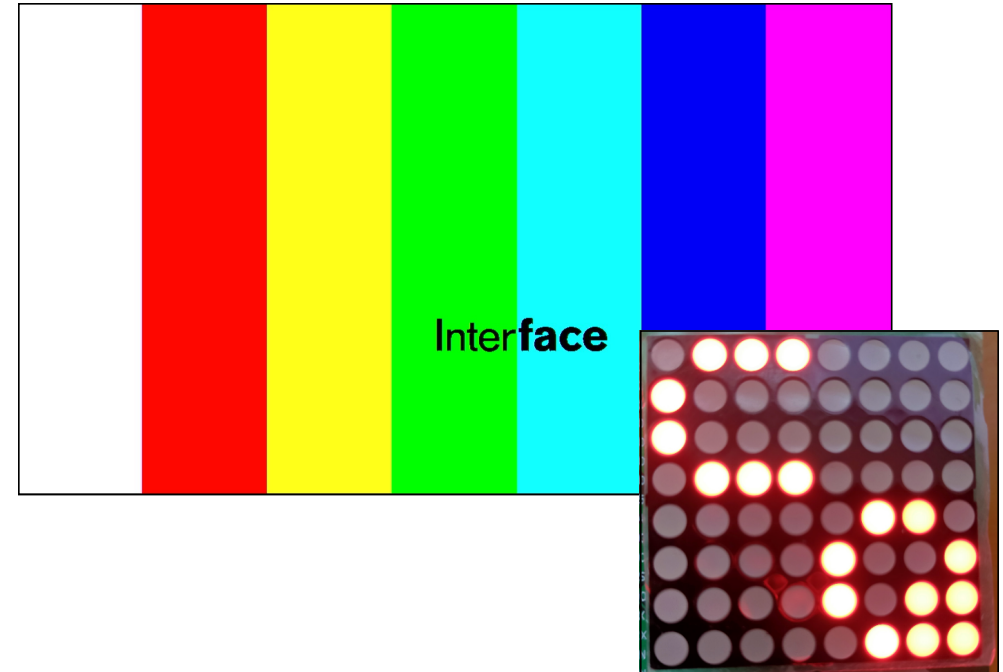
2500円ボードで始めるFPGA開発 Vol.2

- Interface 2022年12月号の別冊付録 (CQ出版)
 - 2022年10月25日発売
- 本セミナーのスピーカー2名 + 1名の3名で執筆
- Tang Nano 9Kの使用方法・使用例を紹介



Tang Nano 9Kの使用例

- マトリクスLEDのダイナミック点灯制御
- I2Cスレーブの実装
- ステッピング・モーターの台形制御
- DVI信号生成
- RISC-V CPUコアの実装と周辺回路接続
- Python高位合成系での各種回路の実装



はじめてでも試しやすいFPGA: Sipeed TANG NANO 9K