



Gowin USB1.1 IP

ユーザーガイド

IPUG950-1.1J, 2022-04-08

著作権について(2022)

著作権に関する全ての権利は、**Guangdong Gowin Semiconductor Corporation** に留保されています。

GOWIN高云、、Gowin、GowinSynthesis、及びGOWINSEMIは、当社により、中国、米国特許商標庁、及びその他の国において登録されています。商標又はサービスマークとして特定されたその他全ての文字やロゴは、それぞれの権利者に帰属しています。何れの団体及び個人も、当社の書面による許可を得ず、本文書の内容の一部もしくは全部を、いかなる視聴覚的、電子的、機械的、複写、録音等の手段によりもしくは形式により、伝搬又は複製をしてはなりません。

免責事項

当社は、GOWINSEMI Terms and Conditions of Sale (GOWINSEMI取引条件)に規定されている内容を除き、(明示的か又は黙示的に拘わらず)いかなる保証もせず、また、知的財産権や材料の使用によりあなたのハードウェア、ソフトウェア、データ、又は財産が被った損害についても責任を負いません。当社は、事前の通知なく、いつでも本文書の内容を変更することができます。本文書を参照する何れの団体及び個人も、最新の文書やエラッタ(不具合情報)については、当社に問い合わせる必要があります。

バージョン履歴

日付	バージョン	説明
2020/03/30	1.0J	初版。
2021/05/07	1.01J	デバイスのサポートを追加。
2022/04/08	1.1J	リソース使用率の説明を追加。

目次

目次	i
図一覧	ii
表一覧	iii
1 本マニュアルについて	1
1.1 マニュアル内容	1
1.2 関連ドキュメント	1
1.3 用語、略語	2
1.4 テクニカル・サポートとフィードバック	2
2 概要	3
2.1 特徴	4
2.2 リソース使用率	4
3 機能の説明	5
3.1 Gowin USB1.1 の構造	5
3.2 USB Controller	6
3.3 USB Physical	6
3.4 UART Controller	6
4 信号の定義	7
4.1 信号の定義	7
4.2 パラメータの構成	8
5 GUI での構成	9

図一覧

図 3-1 USB1.1 の基本構造(UART なし).....	5
図 3-2 USB1.1 の基本構造(UART あり).....	6
図 5-1 IP Core Generator を開く方法	9
図 5-2 USB 1.1 IP コアを開く方法	10
図 5-3 USB1.1 の構成 GUI	11
図 5-4 Help インターフェース	11

表一覧

表 1-1 用語、略語	2
表 2-1 Gowin USB 1.1 IP の概要.....	4
表 2-2 リソース使用率	4
表 4-1 信号の定義	7
表 4-2 構成オプションの説明	8

1 本マニュアルについて

1.1 マニュアル内容

本マニュアルは、ユーザーが GOWIN セミコンダクターの Gowin USB1.1 IP を使いこなせるよう、その機能、信号の定義、GUI での呼び出しなどについて説明します。

1.2 関連ドキュメント

GOWIN セミコンダクターの公式 Web サイト www.gowinsemi.com/ja から、以下の関連ドキュメントがダウンロード、参考できます：

- GW1N シリーズ FPGA 製品データシート([DS100](#))
- GW1NR シリーズ FPGA 製品データシート([DS117](#))
- GW1NS シリーズ FPGA 製品データシート([DS821](#))
- GW1NZ シリーズ FPGA 製品データシート([DS841](#))
- GW1NSR シリーズ FPGA 製品データシート([DS861](#))
- GW1NSE シリーズ FPGA 製品データシート([DS871](#))
- GW1NSER シリーズ FPGA 製品データシート([DS881](#))
- GW1NRF シリーズ Bluetooth FPGA 製品データシート([DS891](#))
- GW2A シリーズ FPGA 製品データシート([DS102](#))
- GW2AR シリーズ FPGA 製品データシート([DS226](#))
- GW2ANR シリーズ FPGA 製品データシート([DS961](#))
- GW2AN-55 FPGA 製品データシート([DS976](#))
- GW2AN-18X & 9X FPGA 製品データシート([DS971](#))
- Gowin ソフトウェア ユーザーガイド([SUG100](#))

1.3 用語、略語

表 1-1 に、本マニュアルで使用される用語、略語、及びその意味を示します。

表 1-1 用語、略語

用語、略語	正式名称	意味
IP	Intellectual Property	設計資産
USB	Universal Serial Bus	ユニバーサル・シリアル・バス
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter	汎用非同期送受信機
CDC	Communication Device Class	通信デバイスクラス

1.4 テクニカル・サポートとフィードバック

GOWIN セミコンダクターは、包括的な技術サポートをご提供しています。使用に関するご質問、ご意見については、直接弊社までお問い合わせください。

Web サイト : www.gowinsemi.com/ja

E-mail : support@gowinsemi.com

2 概要

USB(Universal Serial Bus : ユニバーサル・シリアル・バス)は、コンピュータと周辺機器の接続と通信に使用される外部バスです。

Gowin USB1.1 IP は USB1.1 プロトコルに基づいています。現在、この IP は USB デバイスクラスのうち通信デバイスクラス(CDC)のみをサポートしています。

Gowin USB1.1 IP の 1 つの側は USB インターフェースであり (IO の位置は固定されており、詳細については、製品の『パッケージ及びピンアウト ユーザーガイド』を確認してください)、反対側は他の形式のデータに対応します。

IP の構成で UART オプションがチェックされている場合、USB と UART の間の通信を直接実現できます。チェックされていない場合、反対側のデータはパラレル 8 ビット幅のデータになり、通信はハンドシェイク信号を介して行われます。IP の受信および送信バッファのサイズを構成することが可能です。

表 2-1 Gowin USB 1.1 IP の概要

Gowin USB 1.1 IP	
IP コアの適用	
サポートされるデバイス	すべての Gowin FPGA。
ロジックリソース	表 2-2 参照。
提供されるファイル	
設計ファイル	Verilog (暗号化)
リファレンスデザイン	Verilog
テストベンチ	Verilog
テストおよび設計フロー	
合成ソフトウェア	GowinSynthesis®
統合開発環境	Gowin ソフトウェア(V1.9.8.03 以降)

2.1 特徴

USB1.1 の特徴：

- USB to UART 機能をサポート。
- USB 受信および送信バッファのサイズは構成可能。
- UART のボーレートは構成可能。
- UART のパリティは構成可能。

2.2 リソース使用率

Gowin USB 1.1 IP は Verilog で実装されます。パフォーマンスとリソース使用率は、デバイス、集積度、スピードグレードなどにより異なる場合があります。例えば、GW1N-2 デバイスの場合、Gowin USB 1.1 IP のリソース使用率は表 2-2 に示すようになります。

表 2-2 リソース使用率

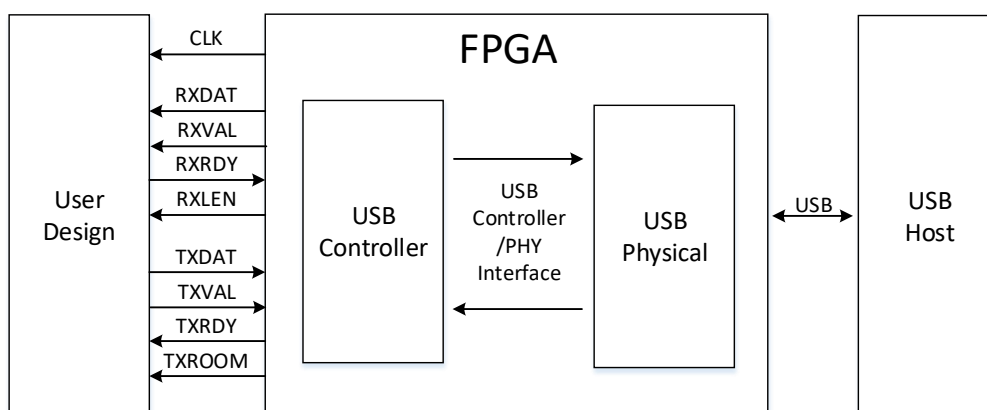
シリーズ	スピード グレード	リソース 名	リソース使用 率	備考
GW1N-2	-5	LUT	133	-
		REG	47	
		ALU	0	
		BSRAM	0	
		IO	2	

3機能の説明

3.1 Gowin USB1.1 の構造

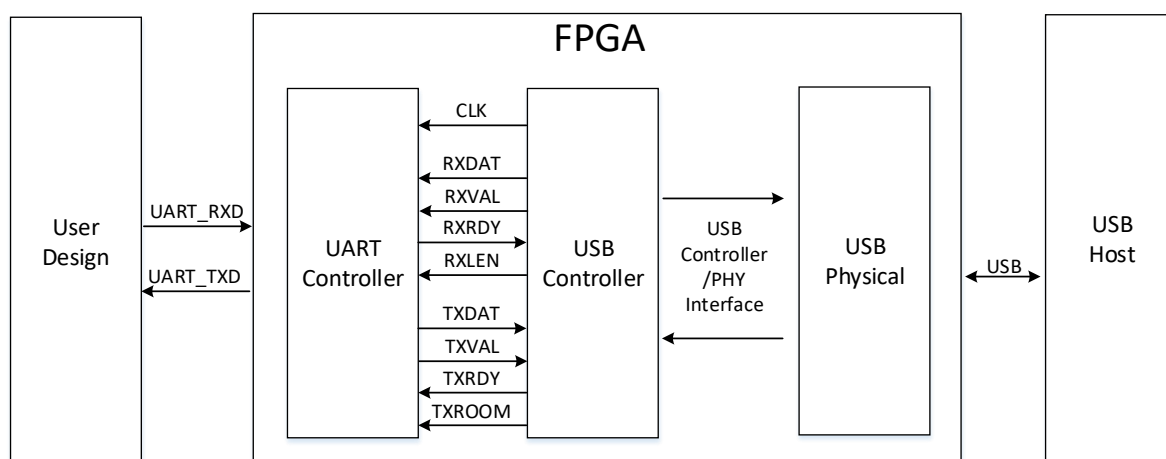
UART が選択されていない場合、Gowin USB1.1 IP の基本構造は図 3-1 に示すようになります。主に USB Controller と USB Physical モジュールで構成されています。

図 3-1 USB1.1 の基本構造(UART なし)



UART が選択されている場合、USB Controller の出力を UART 出力に変換する UART モジュールが IP 内で生成されます。USB1.1 の基本構造は図 3-2 に示すようになります。

図 3-2 USB1.1 の基本構造(UART あり)



3.2 USB Controller

USB Controller はユーザーデザインと PHY の間にある、Gowin USB1.1 IP の主要ロジックモジュールです。ユーザーデザインと PHY を接続する USB Controller は、USB 側からコマンドを受信し、ユーザーデザインと USB 側間のデータのやり取りを実現します。

3.3 USB Physical

USB Physical は FPGA に組み込まれており、そのインターフェースは構成済みです。インターフェースを介して外部 USB デバイスに直接接続できます。

USB Physical の外部信号ピン(DP、DM など)の位置はデバイスとパッケージによって異なります。使用する際、チップの『パッケージ及びピンアウト ユーザーガイド』を参照してください。

3.4 UART Controller

UART Controller は Gowin USB1.1 IP が提供するオプションのモジュールです。IP 生成 GUI で UART がチェックされている場合、このモジュールは自動的に生成されます。このモジュールは、USB Controller からの信号を処理し、ユーザーデザインとシリアル方式で通信します。

4 信号の定義

4.1 信号の定義

Gowin USB 1.1 IP の信号の定義は、表 4-1 に示す通りです。

表 4-1 信号の定義

番号	信号名	方向	ビット幅	説明	備考
1	CLK	O	1	他の出力信号と同期する出力クロック。UARTが選択されていない場合、ほかのデザインのクロックとして使用できます。 デフォルトは60MHzです。	UARTが選択されていない場合にのみ存在します。
2	TXDAT	I	8	送信データ。このデータはUSBインターフェース経由で送信されます。	
3	TXVAL	I	1	送信データ有効信号。Highの場合、TXDATが有効です。	
4	TXRDY	O	1	送信準備完了信号。Highの場合、TXDATを受信できます。	
5	TXROOM	O	1-11	送信バッファの残りのバイト数を示します。	
6	RXDAT	O	8	受信データ。USBインターフェース経由で受信されたデータはこのポートを介して出力されます。	
7	RXVAL	O	1	受信データ有効信号。Highの場合、RXDATが有効です。	
8	RXRDY	I	1	受信準備完了信号。Highレベルはデータを受信できることを示しま	

番号	信号名	方向	ビット幅	説明	備考
				す。	
10	RXLLEN	O	1-11	受信バッファの残りのバイト数を示します。	
11	UART_TXD	O	1	UARTの送信データ	UARTが選択されている場合にのみ存在します。
12	UART_RXD	I	1	UARTの受信データ	
13	DP	I/O	1	USBデータピン(Data+)	USB Physicalのピンの位置は固定されています。
14	DM	I/O	1	USBデータピン(Data-)	
15	VBUSPAD	I/O	1	USB VBusピン	
16	IDPAD	I	1	USB IDピン	
17	XIN	I	1	USB PHYのオシレータ入力信号。 12MHzをお勧めします。	
18	XOUT	O	1	USB PHYオシレータ出力信号。	
19	REXT	I	1	12.7Kの高精度抵抗に接続します。	

4.2 パラメータの構成

Gowin USB1.1 IP の構成オプションを表 4-2 に示します。

表 4-2 構成オプションの説明

オプション	説明
VENDORID	ベンダーの ID
PRODUCTID	製品の ID
VERSIONBCD	バージョン(BCD コード)
Receive Buffer Size	受信バッファのサイズ
Transmit Buffer Size	送信バッファのサイズ
CLK Frequency	UART Controller のシステムクロック
Baud Rate	UART Controller のボーレート
Parity	UART のパリティモード : none, even, odd, mark, space。

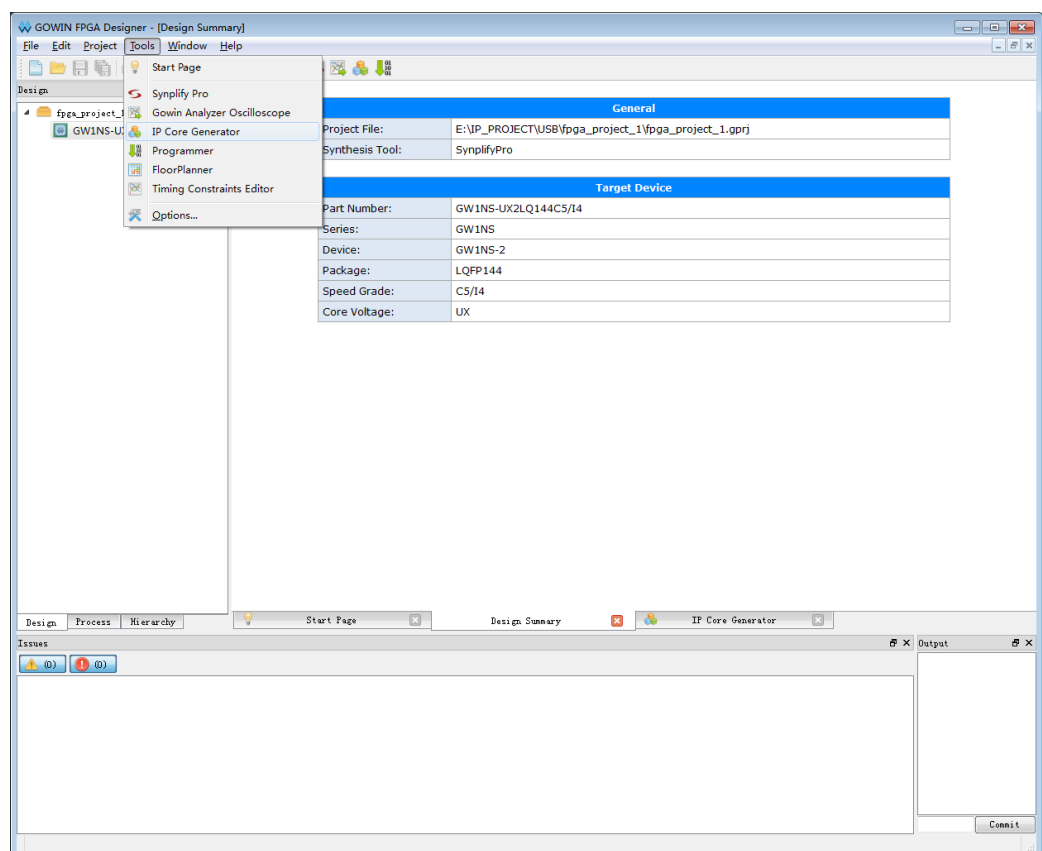
5 GUI での構成

Gowin ソフトウェア GUI のメニューバー > Tools > IP Core Generator を使用して IP を呼び出し・構成できます。

1. IP Core Generator を開く

プロジェクトが作成された後、“Tools > IP Core Generator” を開きます (図 5-1)。

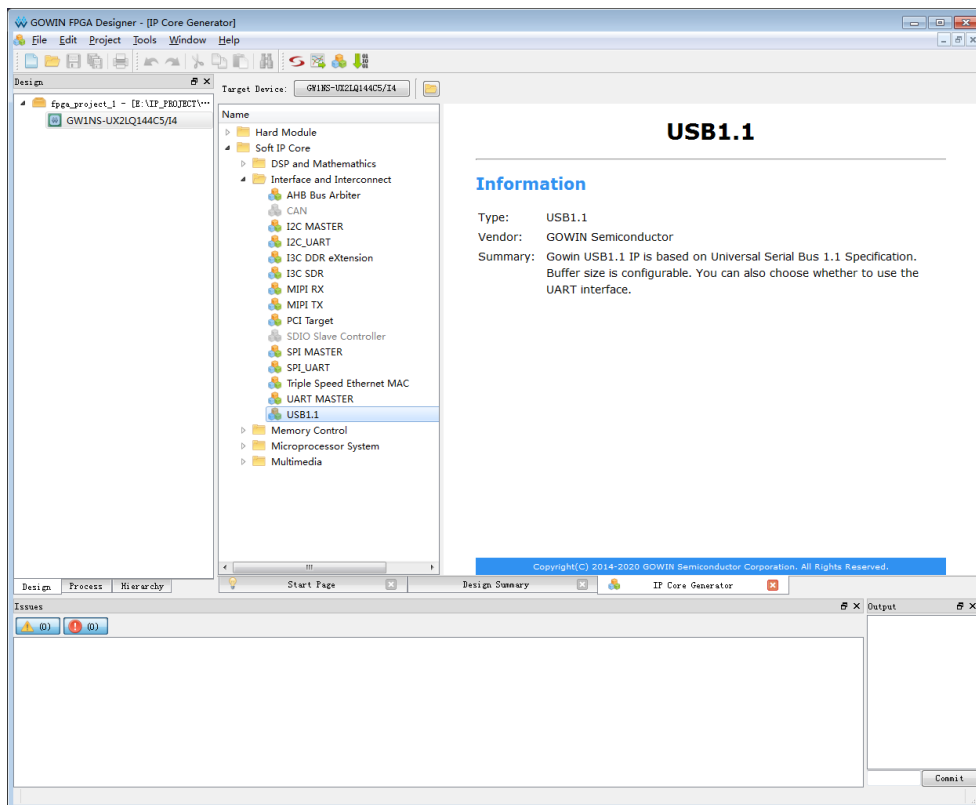
図 5-1 IP Core Generator を開く方法



2. PDM2PCM IP コアを開く

“Soft IP Core > Interface and Interconnect > USB1.1 IP” をダブルクリックして “USB1.1 IP” の構成 GUI を開きます(図 5-2)。

図 5-2 USB 1.1 IP コアを開く方法

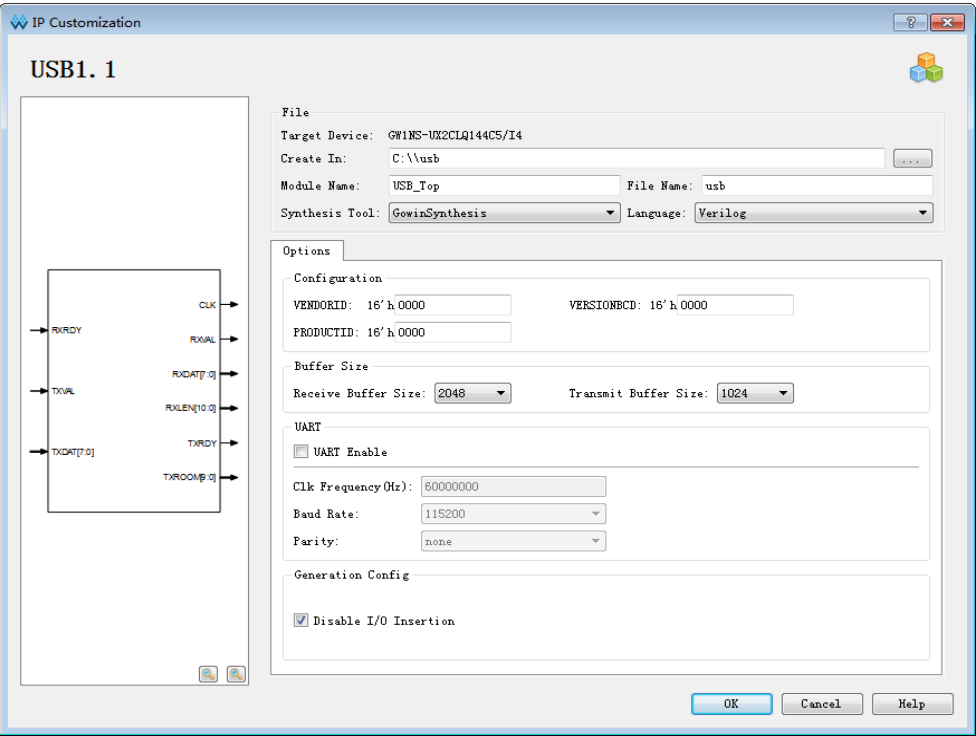


3. 構成 GUI

USB1.1 IP コアの構成 GUI は、図 5-3 に示すとおりです。左側は、USB1.1 IP コアのインターフェースの説明図です。右側は、構成可能なオプションです。

File Name や Module Name などの構成オプションがあります。

図 5-3 USB1.1 の構成 GUI



4. Help ドキュメントを開きます

図 5-3 の右下の **Help** ボタンをクリックして、構成 GUI 内の各オプションの簡単な英語表記の意味を確認することができます。図 5-4 に示すとおりです。

図 5-4 Help インターフェース

USB1.1	
Information	
Type:	USB1.1
Vendor:	GOWIN Semiconductor
Summary:	Gowin USB1.1 IP is based on Universal Serial Bus 1.1 Specification. Buffer size is configurable. You can also choose whether to use the UART interface.
Options	
Option	Description
Configuration	
VENDORID	Vendor ID to report in device descriptor.
PRODUCTID	Product ID to report in device descriptor.
VERSIONBCD	Product version to report in device descriptor.
Buffer Size	
Receive Buffer Size(Bytes)	Size of receive buffer.
Transmit Buffer Size(bytes)	Size of transmit buffer.
UART	
UART Enable	Whether to use UART or not.
Clk Frequency	System clock frequency of UART.
Baud Rate	Baud rate value of UART.
Parity	Five options are valid: none, even, odd, mark, space.

