

Gowin Background goConfig IP のオプションの説明

概要

このドキュメントでは主に、機能、使用法、適用範囲など、Gowin Background goConfig IP を使用する際に必要なオプションについて解説します。このドキュメントでは主に、GoConfig と GoConfig Mode1 オプションについて説明します。そのうち GoConfig はほとんどの goConfig IP で推奨されるオプションです。

一般的に、「Use JTAG as regular IO」オプションがチェックされている場合は GoConfig Mode1 を使用し、「Use JTAG as regular IO」オプションがチェックされていない場合は GoConfig を使用します。ただし、goConfig JTAG IP を使用する場合は、「Use JTAG as regular IO」にチェックを入れ、GoConfig を使用しなければなりません。

注記：

- goConfig IP とは、「Soft IP Core > BackGround Configuration」にある IP を指します。その一般的な形式は goConfig xxx です。xxx は I2C、JTAG などのインターフェース名です。説明の便宜上、このマニュアルでは goConfig IP または IP と呼びます。
- Flash インターフェースの特定のタイミングについては、本マニュアルでは詳しく説明しません。
- 特に説明のない限り、このマニュアルの内容は GW1N(R)-2C または GW1N-1P5C デバイスにのみ適用されます。

オプション一覧

このセクションでは、現在リリースされている IP をリストし、そのオプションについて説明します。現在の内容は GW1N(R)-2C または GW1N-1P5C デバイスにのみ適用されます。

表 1 オプション一覧

IP 名	Use JTAG as regular IO	オプション
goConfig I2C	チェックする	GoConfig Mode1

IP 名	Use JTAG as regular IO	オプション
	チェックしない	I2C
goConfig JTAG	チェックする	GoConfig
	チェックしない	-
goConfig SPI	チェックする	GoConfig Mode1
	チェックしない	GoConfig

注記：

- I2C オプションの使用については、『Gowin goConfig I2C IP ユーザーガイド ([IPUG795](#))』を参照してください。
- 「-」は、この使用法が推奨またはサポートされていないことを示します。

GoConfig

GoConfig オプションは、推奨されるバックグラウンド・アップグレード・オプションです。以下では、GoConfig オプションの機能、使用方法、適用範囲などについて説明します。

注記：

GoConfig オプションの説明は現在、GW1N(R)-2C または GW1N-1P5C デバイスにのみ適用されます。

機能の説明

GoConfig オプションは、汎用オプションであり、理論的には、どの goConfig IP もこのオプションを通じてバックグラウンド・アップグレード機能を実装できます。GoConfig オプションの機能は、Flash に接続するチャンネルを goConfig IP に提供することです。したがって、このオプションは、goConfig IP のバックグラウンド・アップグレード機能にとって必須です。

使用法

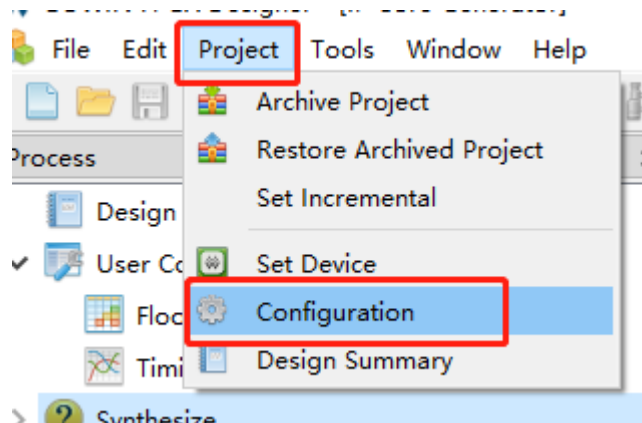
Gowin goConfig SPI IP のリファレンス・デザインを例に GoConfig オプションの使用法を説明します。

GoConfig の選択

デバイスを選択した後、「Project > Configuration > BitStream > sysControl > Background Programming > GoConfig」を選択します。

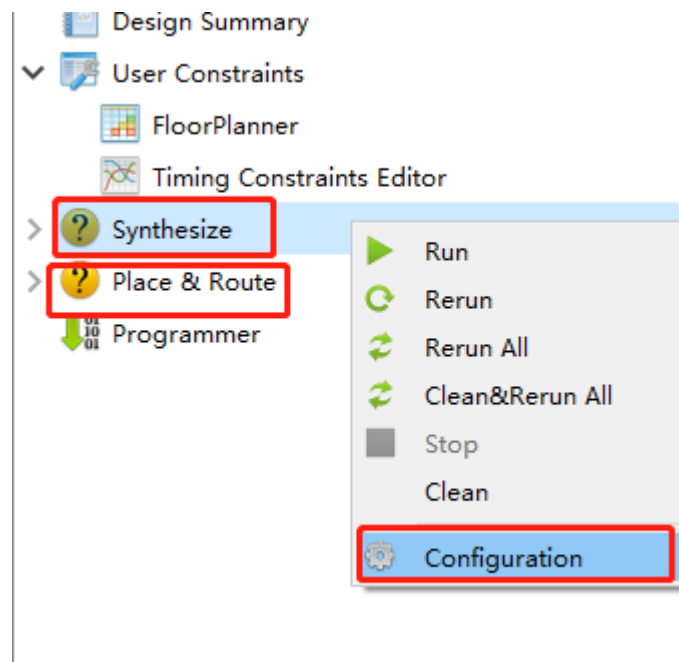
「Configuration」画面を開く方法 1 を図 1 に示します。

図 1 「Configuration」画面を開く方法 1



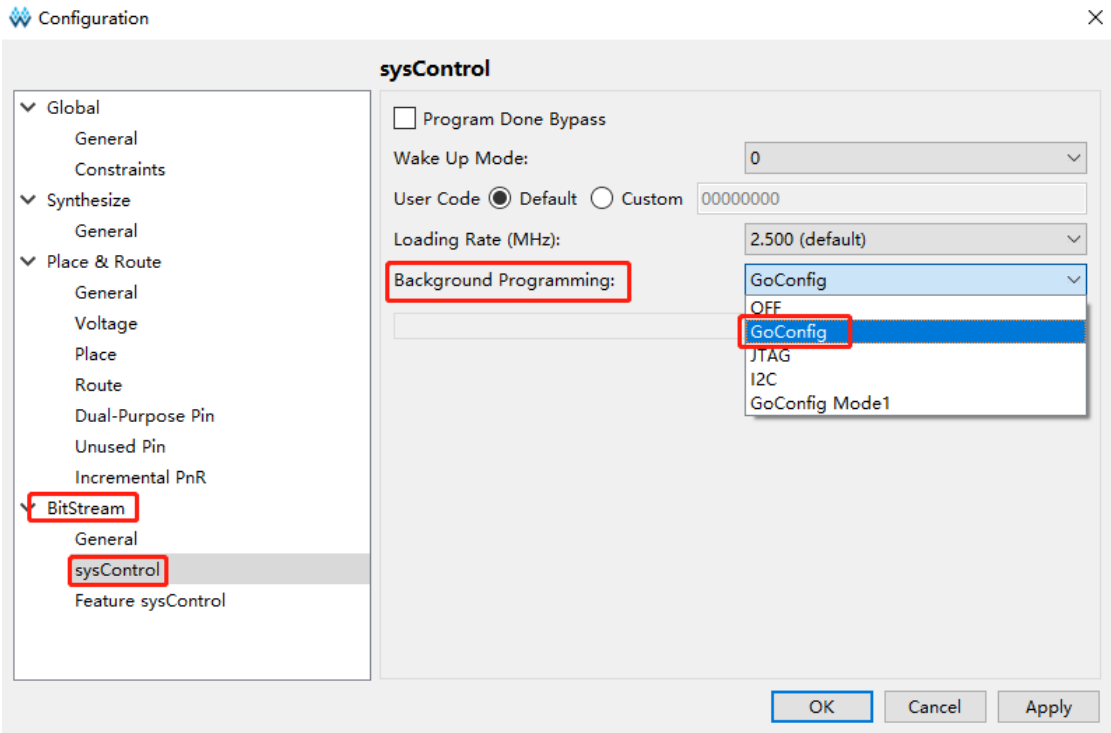
「Configuration」画面を開く方法 2 を図 2 に示します。
「Synthesize」または「Place & Route」を右クリックして
「Configuration」を選択します。

図 2 「Configuration」画面を開く方法 2



「Configuration」画面で「GoConfig」を選択します(図 3)。

図 3 GoConfig の選択



Flash IO の制約

GoConfig オプションは、Flash IO を制約することによって Flash への接続を決定します。

表 2 Flash IO の制約

信号名	方向	説明
GW_BACKGROUND_INT_CLK	出力	IP-Flash インターフェースのクロック
GW_BACKGROUND_INT_DO	出力	IP-Flash インターフェースのデータ出力
GW_BACKGROUND_INT_MODEL	出力	IP-Flash インターフェースのモード選択
GW_BACKGROUND_INT_SEL	出力	IP-Flash バックグラウンド・アップグレードのイネーブル
GW_BACKGROUND_INT_DI	入力	IP-Flash インターフェースのデータ入力
GW_BACKGROUND_INT_DI_EN	入力	IP-Flash インターフェースのデータ入力イネーブル

表内の Flash IO 信号には次の特徴があります。

- 信号の方向は、IP を基準としています。
- Flash IO はトップレベルに位置する必要がある、その方向は上表と一致していなければなりません。
- トップレベルの IO 名は上表とまったく同じである必要があります。
Gowin ソフトウェアが自動的に IO の位置を制約するので、手動で制約する必要はありません。

注記：

IP-Flash は、IP to Flash を指します。

IP の使用例

プロジェクトのトップ・モジュールでは、Flash IO は IP で定義された信号名とまったく同じである必要があります。goConfig SPI のリファレンス・デザインを例に、IP の呼び出しを示します(図 4)。

図 4 IP 呼び出し際の IO 名

```
goConfig_SPI_Top inst_SPI_JTAG(  
    //SPI IO  
    .GW_BACKGROUND_EXT_SCLK(GW_BACKGROUND_EXT_SCLK),  
    .GW_BACKGROUND_EXT_CS_N(GW_BACKGROUND_EXT_CS_N),  
    .GW_BACKGROUND_EXT_MOSI(GW_BACKGROUND_EXT_MOSI),  
    .GW_BACKGROUND_EXT_MISO(GW_BACKGROUND_EXT_MISO),  
    //flash IO  
    .GW_BACKGROUND_INT_CLK(GW_BACKGROUND_INT_CLK),  
    .GW_BACKGROUND_INT_DO(GW_BACKGROUND_INT_DO),  
    .GW_BACKGROUND_INT_MODEL(GW_BACKGROUND_INT_MODEL),  
    .GW_BACKGROUND_INT_DI(GW_BACKGROUND_INT_DI),  
    .GW_BACKGROUND_INT_DI_EN(GW_BACKGROUND_INT_DI_EN),  
    .GW_BACKGROUND_INT_SEL(GW_BACKGROUND_INT_SEL),  
    //  
    .GW_BACKGROUND_RECONFIG_N(GW_BACKGROUND_RECONFIG_N),  
    .GW_BACKGROUND_EXT_SEL(GW_BACKGROUND_EXT_SEL),  
    .GW_OSC_CLK(GW_OSC_CLK)  
);
```

トップレベル IO の定義は図 5 に示すとおりです。ここで、Flash IO の名前は IP で定義された名前とまったく同じです。

図 5 トップレベル IO の定義例

```
//SPI IO
input  GW_BACKGROUND_EXT_SCLK,
input  GW_BACKGROUND_EXT_CS_N,
input  GW_BACKGROUND_EXT_MOSI,
output GW_BACKGROUND_EXT_MISO,

//Flash IO
output GW_BACKGROUND_INT_CLK,
output GW_BACKGROUND_INT_DO,
output GW_BACKGROUND_INT_MODEL,
output GW_BACKGROUND_INT_SEL,
input  GW_BACKGROUND_INT_DI,
input  GW_BACKGROUND_INT_DI_EN,

// Others
output GW_BACKGROUND_RECONFIG_N,
input  GW_BACKGROUND_EXT_SEL,
output [3:0] test_iol,
output GW_OSC_CLK,
output Test_LED
);
```

適用範囲

goConfig JTAG IP を除く goConfig IP の場合、GoConfig オプションを選択した後、「Use JTAG as regular IO」オプションを選択することはできません。GoConfig オプションは、goConfig IP のデフォルトの使用法として使用されます。

GoConfig Mode1

GoConfig Mode1 オプションは、バックグラウンド・アップグレード・オプションとして使用できます。このセクションでは、GoConfig Mode1 オプションの機能、使用方法、適用範囲などについて説明します。GoConfig Mode1 の使用法は GoConfig とほぼ同じです。GoConfig Mode1 の方が若干適用範囲が広いですが、推奨されるオプションではありません。

注記：

- GoConfig Mode1 オプションの説明は現在、GW1N(R)-2C または GW1N-1P5C デバイスにのみ適用されます。
- GoConfig Mode1 オプションは、V1.9.10.01 以降の Gowin ソフトウェアに適用されます。

機能の説明

GoConfig Mode1 オプションは、汎用オプションであり、理論的には、どの goConfig IP もこのオプションを通じてバックグラウンド・アップグレード機能を実装できます。GoConfig Mode1 オプションの機能は、

Flash に接続するチャンネルを goConfig IP に提供することです。したがって、このオプションは、goConfig IP のバックグラウンド・アップグレード機能にとって必須です。

使用法

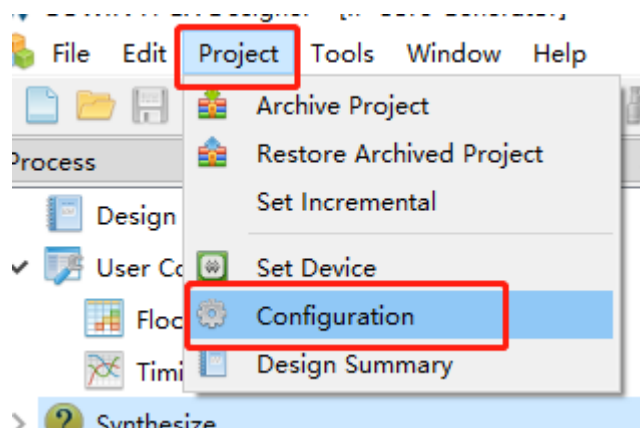
ソフトウェアの構成

デバイスを選択した後、「Project > Configuration > BitStream > sysControl > Background Programming > GoConfig Mode1」を選択します。

「Project > Configuration > Place & Route > Dual-Purpose Pin > Use JTAG as regular IO」を選択して JTAG の 4 ピンを通常の IO として多重化することができます。

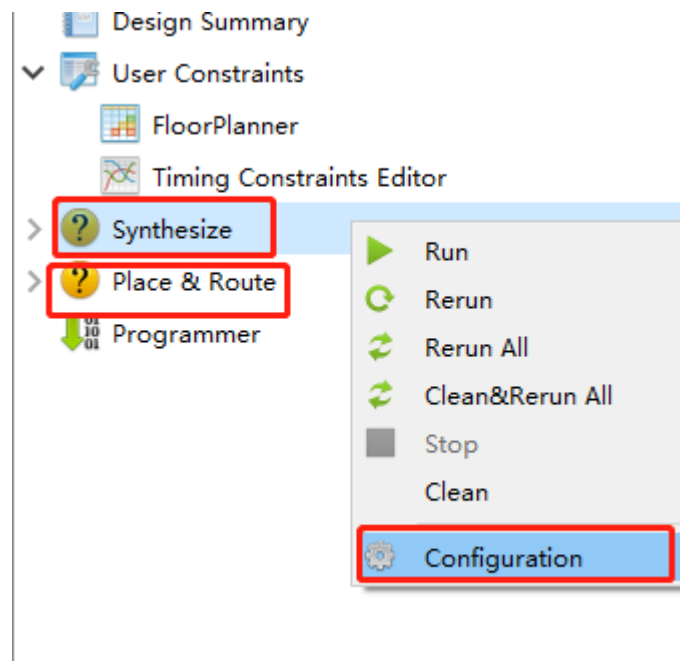
「Configuration」画面を開く方法 1 を図 6 に示します。

図 6 「Configuration」画面を開く方法 1



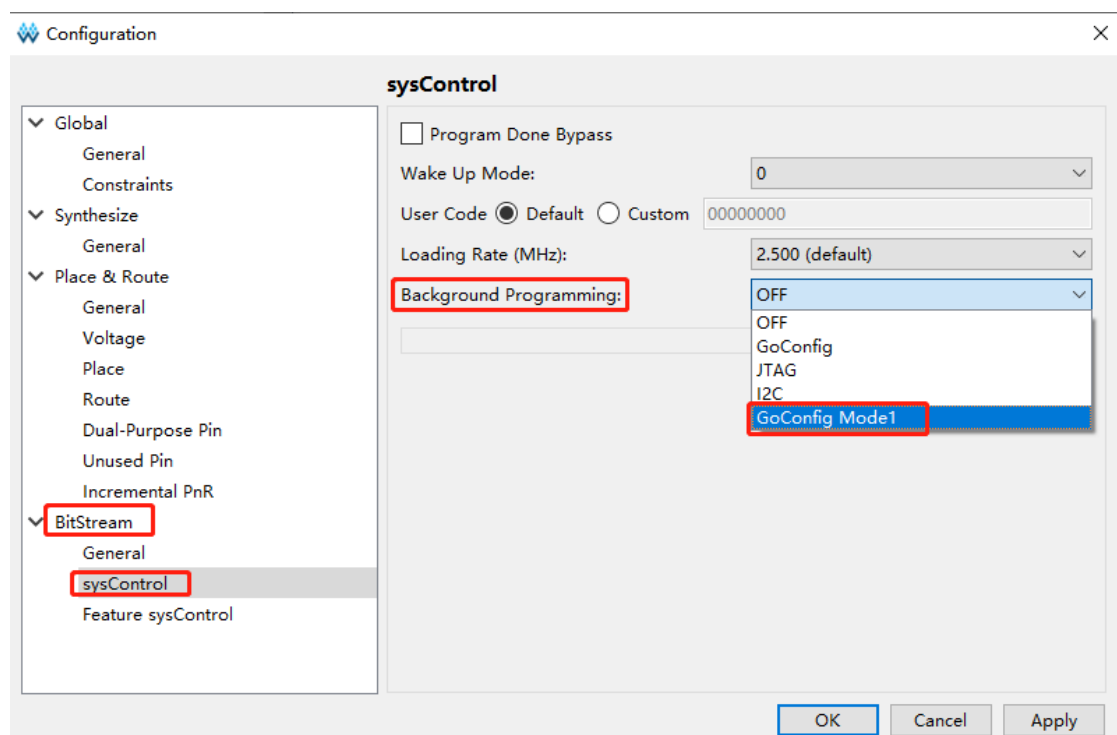
「Configuration」画面を開く方法 2 を図 7 に示します。「Synthesize」または「Place & Route」を右クリックして「Configuration」を選択します。

図7 「Configuration」画面を開く方法2



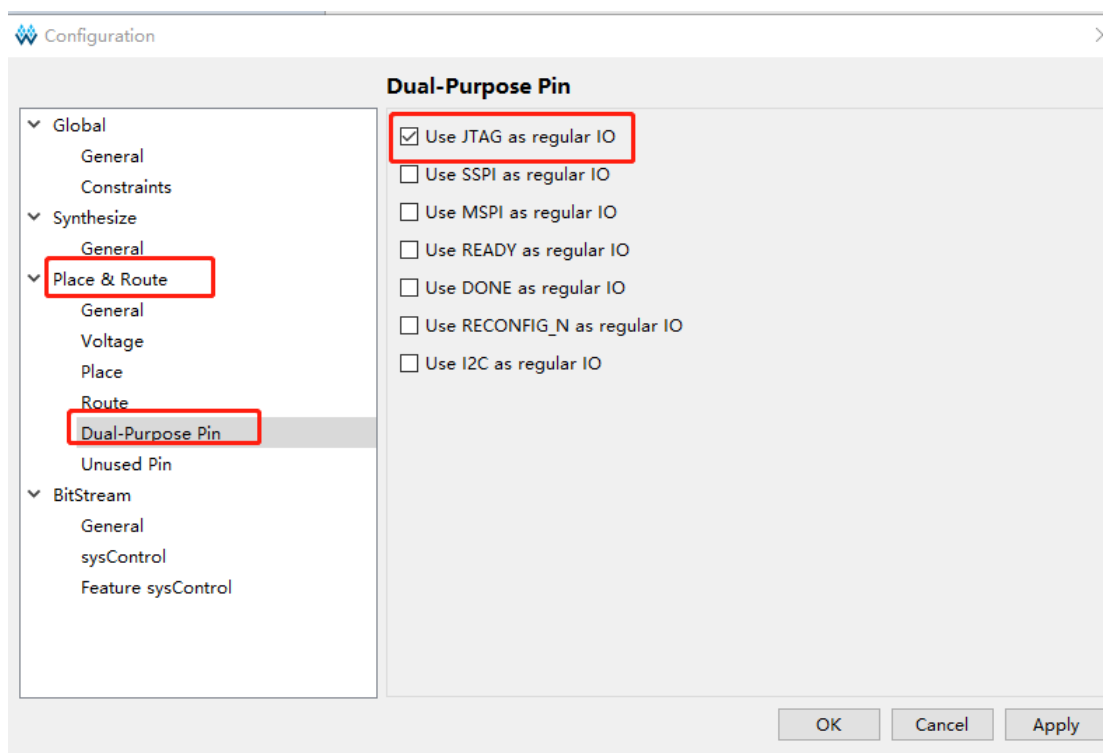
「Configuration」画面で「GoConfig Mode1」を選択します(図8)。

図8 「Configuration」画面で「GoConfig Mode1」を選択



「Configuration」画面で「Use JTAG as regular IO」をチェックして JTAG の 4 ピンを通常の IO として多重化することができます(図9)。

図 9 「Configuration」画面で「Use JTAG as regular IO」をチェック



Flash IO の制約

GoConfig オプションは、Flash IO を制約することによって Flash への接続を決定します。

表 3 Flash IO の制約

信号名	方向	説明
GW_BACKGROUND_INT_CLK	出力	IP-Flash インターフェースのクロック
GW_BACKGROUND_INT_DO	出力	IP-Flash インターフェースのデータ出力
GW_BACKGROUND_INT_MODEL	出力	IP-Flash インターフェースのモード選択
GW_BACKGROUND_INT_DI	入力	IP-Flash インターフェースのデータ入力
GW_BACKGROUND_INT_DI_EN	入力	IP-Flash インターフェースのデータ入力イネーブル
GW_BACKGROUND_INT_SEL	出力	IP-Flash バックグラウンド・アップグレードのイネーブル

表内の Flash IO 信号には次の特徴があります。

- 信号の方向は、IP を基準としています。
- Flash IO はトップレベルに位置する必要がある、その方向は上表と一致していなければなりません。
- トップレベルの IO 名は上表とまったく同じである必要があります。
Gowin ソフトウェアが自動的に IO の位置を制約するので、手動で制約する必要はありません。

注記：

- IP-Flash は、IP to Flash を指します。
- GoConfig Mode1 の Flash IO は、GoConfig の Flash IO と同じです。

IP の使用例

プロジェクトのトップ・モジュールでは、Flash IO は IP で定義された信号名とまったく同じである必要があります。goConfig SPI のリファレンス・デザインを例に、IP の呼び出しを示します(図 10)。

図 10 IP 呼び出し際の IO 名

```
goConfig_SPI_Top inst_SPI_JTAG(  
  //SPI IO  
  .GW_BACKGROUND_EXT_SCLK(GW_BACKGROUND_EXT_SCLK),  
  .GW_BACKGROUND_EXT_CS_N(GW_BACKGROUND_EXT_CS_N),  
  .GW_BACKGROUND_EXT_MOSI(GW_BACKGROUND_EXT_MOSI),  
  .GW_BACKGROUND_EXT_MISO(GW_BACKGROUND_EXT_MISO),  
  //flash IO  
  .GW_BACKGROUND_INT_CLK(GW_BACKGROUND_INT_CLK),  
  .GW_BACKGROUND_INT_DO(GW_BACKGROUND_INT_DO),  
  .GW_BACKGROUND_INT_MODEL(GW_BACKGROUND_INT_MODEL),  
  .GW_BACKGROUND_INT_DI(GW_BACKGROUND_INT_DI),  
  .GW_BACKGROUND_INT_DI_EN(GW_BACKGROUND_INT_DI_EN),  
  .GW_BACKGROUND_INT_SEL(GW_BACKGROUND_INT_SEL),  
  //  
  .GW_BACKGROUND_RECONFIG_N(GW_BACKGROUND_RECONFIG_N),  
  .GW_BACKGROUND_EXT_SEL(GW_BACKGROUND_EXT_SEL),  
  .GW_OSC_CLK(GW_OSC_CLK)  
);
```

トップレベル IO の定義は図 11 に示すとおりです。ここで、Flash IO の名前は IP で定義された名前とまったく同じです。

図 11 トップレベル IO の定義例

```
//SPI IO
input  GW_BACKGROUND_EXT_SCLK,
input  GW_BACKGROUND_EXT_CS_N,
input  GW_BACKGROUND_EXT_MOSI,
output GW_BACKGROUND_EXT_MISO,

//Flash IO
output  GW_BACKGROUND_INT_CLK,
output  GW_BACKGROUND_INT_DO,
output  GW_BACKGROUND_INT_MODEL,
output  GW_BACKGROUND_INT_SEL,
input   GW_BACKGROUND_INT_DI,
input   GW_BACKGROUND_INT_DI_EN,

// Others
output  GW_BACKGROUND_RECONFIG_N,
input   GW_BACKGROUND_EXT_SEL,
output  [3:0] test_iol,
output  GW_OSC_CLK,
output  Test_LED
)
;
```

適用範囲

goConfig JTAG IP を除く goConfig IP の場合、GoConfig Mode1 オプションを選択した後、「Use JTAG as regular IO」をチェックして JTAG の 4 ピンを通常の IO として多重化することができます。

このセクションでは主に、JTAG のピンを多重化する場合における GoConfig Mode1 の使用方法と注意事項について説明します。 実際のアプリケーションでは、この使用法は推奨されません。なぜなら、このオプションは GoConfig より適用範囲が広いですが、その使用法はより複雑です。

背景情報

JTAG が多重化されている場合、JTAG の 4 ピンは通常の IO として機能し、コンフィギュレーション機能を完了するためのコンフィギュレーション・ピンとして使用できなくなります。JTAG をコンフィギュレーション・ピンに復元するには、JTAGSEL_N ピンを Low にプルダウンする必要があります。

コンフィギュレーション機能には、JTAG による Code(ID Code、Status、User Code)の読み出し、SRAM のコンフィギュレーション、および Flash のプログラミングなどが含まれています。これらのプロセスの詳細については、『Gowin FPGA 製品プログラミング・コンフィギュレーション ユーザーガイド([UG290](#))』の JTAG 関連セクションを参照してください。

バックグラウンド・アップグレード IP には、IP のバックグラウンド・アップグレード機能をオンまたはオフにするためのバックグラウンド・アップグレード・イネーブル IO があります。

バックグラウンド・アップグレード・イネーブル IO(入力ピン)は、IP によって信号名が異なる場合がありますが（説明の便宜上、以下は IP_SEL と呼ぶ）、実装されている機能は同じです。たとえば、goConfig SPI IP の GW_BACKGROUND_EXT_SEL 信号や、goConfig I2C IP の GW_BACKGROUND_SEL_INR 信号などです。

IP のバックグラウンド・アップグレード機能と JTAG のコンフィギュレーション機能は共存できません。例えば、IP のバックグラウンド・アップグレード機能を使用する場合、JTAG ピンのコンフィギュレーション機能は使用できません。JTAG ピンのコンフィギュレーション機能を使用する場合、IP のバックグラウンド・アップグレード機能は使用できません。

特別な状況

バックグラウンド・アップグレード IP を使用するプロジェクトでは、他の機能を実行するために JTAG ピンを通常の IO として使用したい場合があります。その説明は次に示すとおりです。

1. JTAGSEL_N=IP_SEL=1 のとき、バックグラウンド・アップグレード機能が有効になり、JTAG は通常の IO として動作します。
2. JTAGSEL_N=IP_SEL=0 のとき、バックグラウンド・アップグレード機能が有効にならず、JTAG はコンフィギュレーション・ピンとして動作します。

注記：

JTAGSEL_N != IP_SEL のとき、バックグラウンド・アップグレード機能と JTAG コンフィギュレーション機能が両方とも正常に使用できず、その他の現象が不明なため、この使用は禁止されています。

追加情報

このセクションで説明する JTAG のコンフィギュレーション機能と IP のバックグラウンド・アップグレード機能の切り替えは通常、デバッグの際に実行されます。実際のアプリケーションでは通常、バックグラウンド・アップグレード機能のみが選択され、JTAG への切り替えは行われません。

特殊な例の説明

このセクションでは、goConfig I2C IP の場合にこのオプションを使用して JTAG を多重化する方法について説明します。goConfig I2C IP の Flash ポート名が GoConfig Mode1 オプションと一致しないため、名前の変換が必要になります。関連する内容は後述します。

プロジェクト構築手順の説明

ユーザーが goConfig I2C IP を含むプロジェクトを構築する場合、または goConfig I2C IP を既存のプロジェクトに挿入する場合は、次の手順を参照してください。

- Gowin goConfig I2C IP を構成および生成する具体的な手順については、『Gowin goConfig I2C IP ユーザーガイド([IPUG795](#))』を参照してください。
- トップレベルで IP を呼び出します。
- Gowin ソフトウェアで「Background Programming > GoConfig Mode1」を選択し、JTAG を通常の IO として多重化します。

プロジェクトの事前構築や、上記の手順完了後のその他の操作は、プロジェクトの通常の構築と一致しているため、ここでは詳しく説明しません。

バックグラウンド・アップグレード IP を含むプロジェクトの構築中に問題が発生した場合は、この手順に従って IP の使用状況に問題があるかどうかを判断してください。

IP の構成と生成

バックグラウンド・アップグレード IP として Gowin goConfig I2C IP を選択し、構成して生成します。その手順については、『Gowin goConfig I2C IP ユーザーガイド([IPUG795](#))』を参照してください。

トップレベルでの IP の呼び出し

GoConfig Mode1 を使用してバックグラウンド・アップグレード機能を実現する場合、GoConfig Mode1 の Flash IO 制約ルールに従う必要があります。

Gowin goConfig I2C IP が GoConfig Mode1 を使用する場合、Flash IO のマッピング関係は表 4 に示すとおりです。

表 4 Flash IO のマッピング関係

Flash IO(I2C)名	Flash IO(GoConfig Mode1)名	方向	説明
GW_BACKGROUND_CLK	GW_BACKGROUND_INT_CLK	出力	IP-Flash インターフェースのクロック
GW_BACKGROUND_DATA_OUT	GW_BACKGROUND_INT_DO	出力	IP-Flash インターフェースのデータ出力
GW_BACKGROUND_MODEL	GW_BACKGROUND_INT_MODEL	出力	IP-Flash インターフェースのモード選択
GW_BACKGROUND_SEL_EXR	GW_BACKGROUND_INT_SEL	出力	IP-Flash バックグラウンド・アップグレードのイネーブル
GW_BACKGROUND_DATA_IN	GW_BACKGROUND_INT_DI	入力	IP-Flash インターフェースのデータ入力
GW_BACKGROUND_DATA_IN_EN	GW_BACKGROUND_INT_DI_EN	入力	IP-Flash インターフェースのデータ入力イネーブル
GW_BACKGROUND_RECONFIG_N	-	出力	-

Gowin goConfig I2C IP の Flash IO と比較して、GoConfig Mode1 の Flash IO には「GW_BACKGROUND_RECONFIG_N」信号が含まれていません。この信号が必要な場合は、CST ファイルでその位置を制約することで実装できます。

リファレンス・デザインの Top.v で Gowin goConfig I2C IP を呼び出す例を図 12 に示します。

図 12 IP 呼び出し際の IO 名

```
// ~~~~~//
// Goconfig I2C IP (goConfig_I2C_Top)
// ~~~~~//
goConfig_I2C_Top u_GW_BACKGROUND_I2C(
// I2C IO :
    .GW_BACKGROUND_SCL_INR    (GW_BACKGROUND_SCL_INR)    ,
    .GW_BACKGROUND_SDA_INR    (GW_BACKGROUND_SDA_INR)    ,
// Flash IO :
    .GW_BACKGROUND_CLK        (GW_BACKGROUND_INT_CLK)    ,
    .GW_BACKGROUND_DATA_OUT    (GW_BACKGROUND_INT_DO)    ,
    .GW_BACKGROUND_MODEL       (GW_BACKGROUND_INT_MODEL)  ,
    .GW_BACKGROUND_DATA_IN     (GW_BACKGROUND_INT_DI)    ,
    .GW_BACKGROUND_SEL_EXR     (GW_BACKGROUND_INT_SEL)    ,
    .GW_BACKGROUND_DATA_IN_EN  (GW_BACKGROUND_INT_DI_EN) ,
// Function pin
    .GW_BACKGROUND_RECONFIG_N  (GW_BACKGROUND_RECONFIG_N),
    .GW_BACKGROUND_SEL_INR     (GW_BACKGROUND_EXT_SEL),
// General pin
    .GW_OSC_CLK                (GW_OSC_CLK)
);
```

図 13 にリファレンス・デザインの Top.v での IO の定義を示します。
この機能は GoConfig Mode1 を通して実装されるため、GoConfig Mode1
の Flash IO でなければなりません。

図 13 トップレベル IO の定義例

```
module Top..
(
    .....input.....rstn,
    .....output.....Test_LED,
    .....output.....[3:0]Test_pin,
    //I2C IO
    .....input.....GW_BACKGROUND_SCL_INR.....,
    .....inout.....GW_BACKGROUND_SDA_INR.....,
    //Flash IO
    →output→GW_BACKGROUND_INT_CLK,
    →output→GW_BACKGROUND_INT_DO,
    →output→GW_BACKGROUND_INT_MODEL,
    →output→GW_BACKGROUND_INT_SEL,
    →input→GW_BACKGROUND_INT_DI,
    →input→GW_BACKGROUND_INT_DI_EN,
    //
    →input→GW_BACKGROUND_EXT_SEL,
    .....output.....GW_BACKGROUND_RECONFIG_N.,
    .....output.....GW_OSC_CLK..
);
// ~~~~~//
```

プロジェクトで「GW_BACKGROUND_RECONFIG_N」ピンを使用

したい場合、CST ファイル内で「GW_BACKGROUND_RECONFIG_N」信号を現在のデバイスの「RECONFIG_N」ピンに制約する必要があります。

図 14 CST 制約の例

```
IO_LOC "GW_BACKGROUND_RECONFIG_N" 119;//reconfig_n
```

ソフトウェアの構成

Gowin ソフトウェアで「Background Programming > GoConfig Mode1」を選択し、JTAG を通常の IO として多重化します。詳しくはソフトウェアの構成を参照してください。

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。

ホームページ : www.gowinsemi.com/ja

E-mail : support@gowinsemi.com

バージョン履歴

日付	バージョン	説明
2024/11/01	1.0J	初版。

著作権について(2024)

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 及び **Gowin** 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かに拘わらず)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。