

# SW\_FILTER モジュール 設計仕様書

Ver.1.0.0

変更履歴

バージョン	日付	内容	承認者	担当者
Ver.0.0.1	2024/07/01	初版	-	朱
Ver.1.0.0	2024/07/08	社内レビュー実施後、リリース版	-	朱

## 目 次

1. 概要.....	6
2. リソース使用率.....	6
3. モジュール使用説明.....	7
3.1. システム構成.....	7
3.2. 注意事項.....	7
4. モジュール機能詳細.....	8
4.1. SW フィルター部(SW_FILTER)機能詳細.....	8
4.1.1. 機能概要.....	8
4.1.2. 機能ブロック図.....	8
4.1.3. 端子機能説明.....	9
4.1.4. 動作タイミング.....	10
5. その他.....	11

## 図目次

図 3-1 モジュール使用システム構成図 .....	7
図 4-1 SW フィルター部機能ブロック図 .....	8
図 4-2 SW フィルター動作タイミング図 .....	10

## 表目次

表 2-1 リソース使用率.....	6
表 3-1 モジュール使用注意事項 .....	7
表 4-1 SW フィルター部パラメータ表.....	9
表 4-2 SW フィルター部端子表.....	9

## 1. 概要

本モジュールはスイッチ、リレーなど発生しやすいチャタリングを対策するモジュールである。  
本仕様書は、SW\_FILTER モジュールの FPGA 設計仕様及び取り扱い説明について記載する。

## 2. リソース使用率

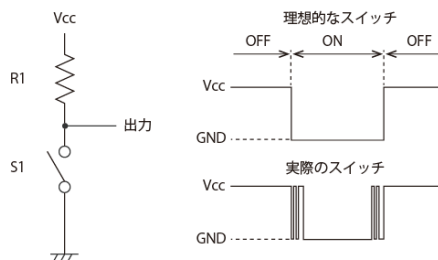
表 2-1 リソース使用率

項目	内容			備考
デバイス型番	Kintex7			
FPGA リソース	端子使用個数	18	xx%	
	GT 使用個数	0	xx%	
	LUT 使用個数	26	xx%	
	Flip Flop 使用個数	65	xx%	
	BRAM 使用個数	0	xx%	
	BUFG 使用個数	0	xx%	
	PLL 使用個数	0	xx%	
	MMCM 使用個数	0	xx%	

注：入力端子が 8Bit (P\_DBUS\_W=8) の場合、リソース情報です。

### 3. モジュール使用説明

スイッチ、リレーなどは、下記のようなチャタリングが発生するので、本モジュール使用して、チャタリングを消去することが可能。



#### 3.1. システム構成

モジュール使用する時、システム構成を下图に示す。

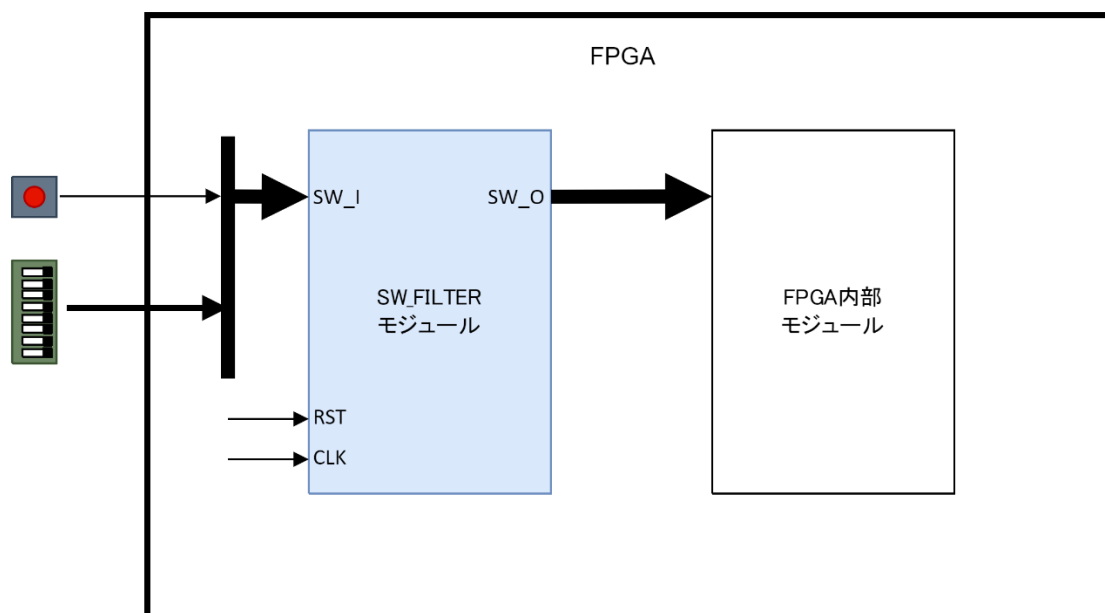


図 3-1 モジュール使用システム構成図

#### 3.2. 注意事項

表 3-1 モジュール使用注意事項

項	内容	詳細
1	クロック必要	本モジュールを使用すると、 <u>クロック必ず必要。</u>
2	入力端子の初期値	<u>入力端子の初期値は基板の状況に合わせて設定必要。(P_INIT_VAL)</u>
3	サンプリング周期 デフォルト : 100us	<u>サンプリング周期はチャタリング時間により決める。実機により調整必要な場合がある。</u> チャタリング時間ですが、スイッチの種類（タクトスイッチ、押しボタン スイッチ等）により異なり、数 100 $\mu$ sec～数 10msec 程度です。また、チャタリングの発生頻度も多いものと少ないものがある。

## 4. モジュール機能詳細

### 4.1. SW フィルター部(SW\_FILTER)機能詳細

#### 4.1.1. 機能概要

本ブロック機能概要を下記に示す。

- 100us 周期で入力をサンプリングし、連続 3 回のサンプリングデータが同様になると出力する
- サンプリング周期パラメータで設定可能
- 入出力データ幅パラメータで設定可能
- 入力の初期値を設定必要

#### 4.1.2. 機能ブロック図

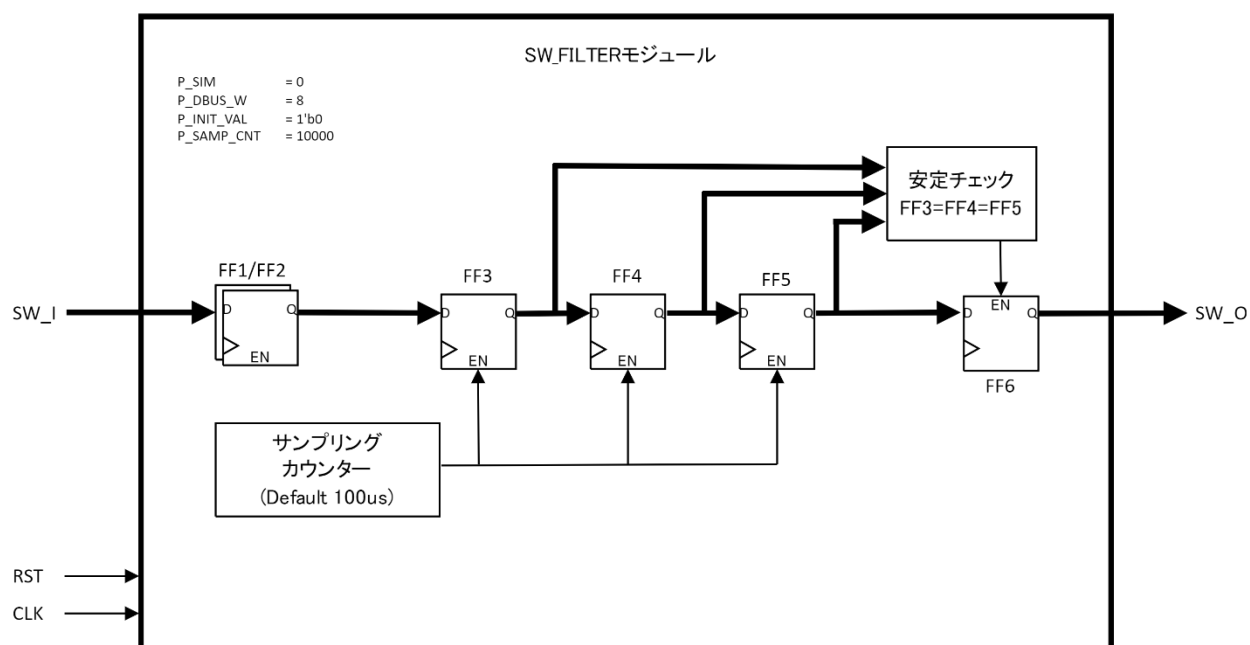


図 4-1 SW フィルター部機能ブロック図



## 4.1.3. 端子機能説明

本モジュールのパラメータ機能説明下表に示す。

表 4-1 SW フィルター部パラメータ表

項	信号名	初期値	機能
1	P_SIM	0	1 : シミュレーション加速 0 : 正常動作
2	P_DBUS_W	8	入出力端子のビット幅
3	P_INIT_VAL	0	入力端子の初期値、すべてビットが同様
4	P_SAMP_CNT	10000	サンプリング周期のクロックカウンタ 100MHz クロック、100us の場合、 $100\text{us}/10\text{ns}=10000$

本モジュールの端子機能説明下表に示す。

表 4-2 SW フィルター部端子表

項	信号名	幅	I/O	極性	初期値	機能
グローバル						
1	RST	1	I	H	-	非同期リセット（モジュール全体）
2	CLK	1	I	↑	-	同期クロック（モジュール全体）
入力端子						
3	SW_I	P	I	-	-	フィルタ前の入力データ
出力端子						
4	SW_O	P	O	-	-	フィルタ後の出力データ

注： 幅の P はパラメータにより指定すること。

## 4.1.4. 動作タイミング

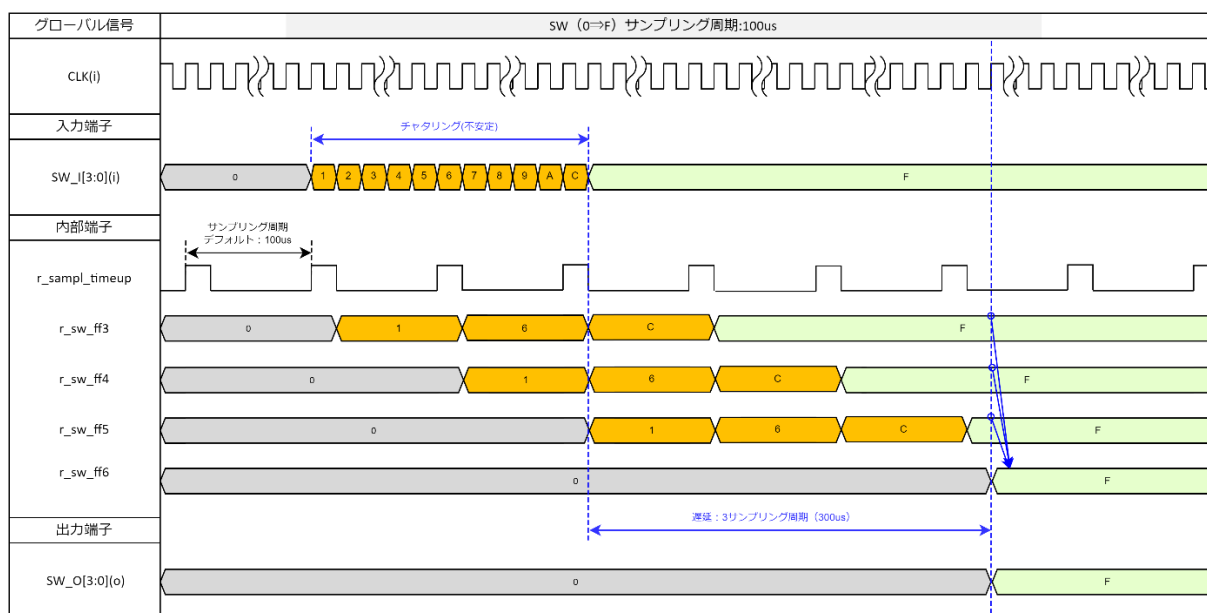


図 4-2 SW フィルター動作タイミング図

注 1: サンプリング周期 100us が例する。

注 2: 入力から出力までの遅延は 3 サンプリング周期分で、300us となる。

## 5. その他

チャタリングとは、主にリレー、スイッチがオンする際に機械的な振動によって短い周期のオン・オフを繰り返すことを言います。

電子回路でも発生し、バッファの Hi-Lo の切り替わり時に同様の振動を繰り返すことがあります。

