

32 ビット RISC マイクロコントローラー
リファレンスマニュアル

デジタルノイズフィルター回路
(DNF-A)

Revision 3.2

2024-05

東芝デバイス&ストレージ株式会社

目次

序章	4
関連するドキュメント	4
表記規約	5
用語・略語	7
1. 概要	8
2. 構成	8
3. 機能説明	9
3.1. クロック供給	9
3.2. 動作	9
3.3. ノイズ除去時間	9
3.4. STOP1/STOP2 モードを使用する場合の設定	10
4. レジスタ説明	11
4.1. レジスタ一覧	11
4.2. レジスタ詳細	12
4.2.1. [DNFxCKCR] (ノイズフィルタ制御レジスタ)	12
4.2.2. [DNFxEOCR] (ノイズフィルタ許可レジスタ)	12
5. 改訂履歴	14
製品取り扱い上のお願い	15

図目次

図 2.1	デジタルノイズフィルタ回路構成.....	8
-------	----------------------	---

表目次

表 2.1	信号一覧.....	8
表 3.1	ノイズ除去時間 (1)	9
表 3.2	ノイズ除去時間 (2)	10
表 5.1	改訂履歴.....	14

序章

関連するドキュメント

文書名
例外
クロック制御と動作モード
製品個別情報

表記規約

- 数値表記は以下の規則に従います。
 - 16 進数表記: 0xABC
 - 10 進数表記: 123 または 0d123 (10 進表記であることを示す必要のある場合だけ使用)
 - 2 進数表記: 0b111 (ビット数が本文中に明記されている場合は「0b」を省略可)
- ローアクティブの信号は信号名の末尾に「_N」で表記します。
- 信号がアクティブレベルに移ることを「アサート (assert)」アクティブでないレベルに移ることを「デアサート (deassert)」と呼びます。
- 複数の信号名は[m:n]とまとめて表記する場合があります。
例: S[3:0]は S3、S2、S1、S0 の 4 つの信号名をまとめて表記しています。
- 本文中[]で囲まれたものはレジスターを定義しています。
例: [ABCD]
- 同種で複数のレジスター、フィールド、ビット名は「n」で一括表記する場合があります。
例: [XYZ1]、[XYZ2]、[XYZ3] → [XYZn]
- 「レジスター一覧」中のレジスター名でユニットまたはチャンネルは「x」で一括表記しています。
ユニットの場合、「x」は A、B、C、...を表します。
例: [ADACR0]、[ADBCR0]、[ADCCR0] → [ADxCR0]
チャンネルの場合、「x」は 0、1、2、..を表します。
例: [T32A0RUNA]、[T32A1RUNA]、[T32A2RUNA] → [T32AxRUNA]
- レジスターのビット範囲は [m:n] と表記します。
例: [3:0]はビット 3 から 0 の範囲を表します。
- レジスターの設定値は 16 進数または 2 進数のどちらかで表記されています。
例: [ABCD]<EFG> = 0x01 (16 進数)、[XYZn]<VW> = 1 (2 進数)
- ワード、バイトは以下のビット長を表します。
 - バイト: 8 ビット
 - ハーフワード: 16 ビット
 - ワード: 32 ビット
 - ダブルワード: 64 ビット
- レジスター内の各ビットの属性は以下の表記を使用しています。
 - R: リードオンリー
 - W: ライトオンリー
 - R/W: リード/ライト
- 断りのない限り、レジスターアクセスはワードアクセスだけをサポートします。
- 本文中の予約領域「Reserved」として定義されたレジスターは書き換えを行わないでください。また、読み出した値を使用しないでください。
- Default 値が「-」となっているビットから読み出した値は不定です。
- 書き込み可能なビットフィールドと、リードオンリー「R」のビットフィールドが共存するレジスターに書き込みを行う場合、リードオンリー「R」のビットフィールドには Default 値を書き込んでください。
Default 値が「-」となっている場合は、個々のレジスターの定義に従ってください。
- ライトオンリーのレジスターの Reserved ビットフィールドには Default 値を書き込んでください。
Default 値が「-」となっている場合は、個々のレジスターの定義に従ってください。
- 書き込みと読み出しで異なる定義のレジスターへのリードモディファイライト処理は行わないでください

本資料に記載されている社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。

用語・略語

この仕様書で使用されている用語・略語の一部を記載します。

DNF Digital Noise Filter Circuit

1. 概要

デジタルノイズフィルター回路は外部割り込み端子に入力される信号から所定の幅でノイズを除去することができます。

2. 構成

デジタルノイズフィルター回路は、クロック制御回路、ノイズ除去回路、割り込み要求セレクターから構成されます。

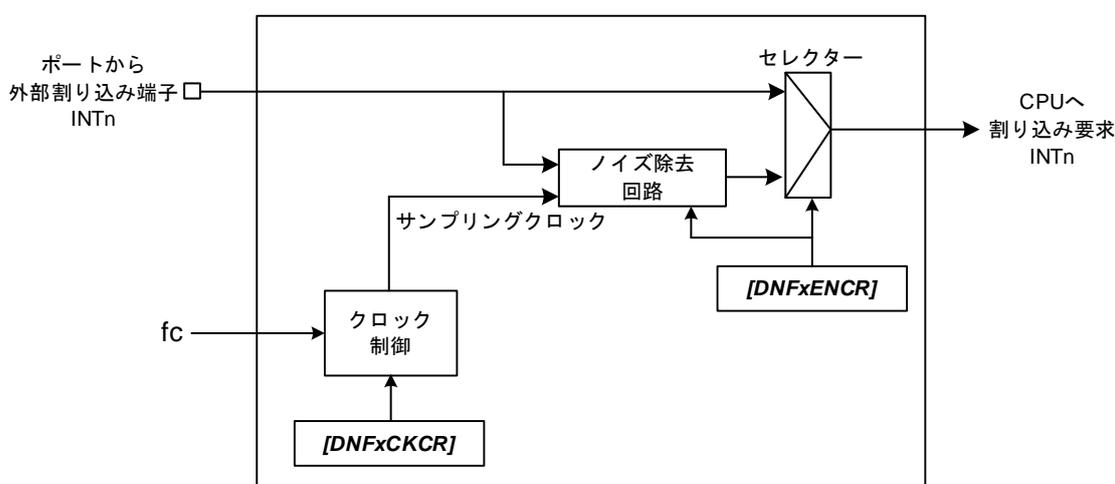


図 2.1 デジタルノイズフィルター回路構成

表 2.1 信号一覧

No	信号名	信号名称	I/O	参照リファレンスマニュアル
1	fc	高速クロック	入力	クロック制御と動作モード
2	INTn	外部割り込み端子(ポートから)	入力	製品個別情報
3	INTn	割り込み要求信号(CPUへ)	出力	例外

3. 機能説明

3.1. クロック供給

DNFを使用する場合は、fsys 供給停止レジスタA ($[CGFSYSENA]$ 、 $[CGFSYSMENA]$)、fsys 供給停止レジスタB ($[CGFSYSENB]$ 、 $[CGFSYSMENB]$)、fsys 供給停止レジスタC ($[CGFSYSMENC]$)、fc 供給停止レジスタ ($[CGFCEN]$) で該当するクロックイネーブルビットを"1" (クロック供給) に設定してください。

該当レジスタ、ビット位置は製品によって異なります。そのため、製品によってレジスタが存在しない場合があります。詳細はリファレンスマニュアルの「クロック制御と動作モード」を参照してください。

3.2. 動作

外部割り込み信号 $INTn$ の High レベル/Low レベル入力ともにノイズを除去します。

$[DNFxCCKCR]$ <NFCKS>でサンプリングクロックを選択し、同じレベルの連続時間が7クロック以下の場合にはノイズと判定し、8クロック以上の場合には有効な信号と判定します。また、7、8クロックの間の入力信号はノイズか有効な信号の何れかになります。外部割り込み別に $[DNFxECCR]$ レジスタの対象ビット(<NFENn>)を許可設定にするとデジタルノイズフィルタ回路は有効になります(注1)。

デジタルノイズフィルタ回路が外部入力された信号($INTn$)からノイズを除去した後、割り込み制御レジスタ(注2)の設定で外部割り込みごとに立ち上がり/立ち下がり/レベルを検出します。

注1) 外部割り込みを許可に設定する前に、割り込み要因をクリアし、デジタルノイズフィルタ回路も許可にしてください。外部割り込み端子とノイズフィルタ許可設定の対象ビットの関係はリファレンスマニュアルの「製品個別情報」を参照してください。

注2) リファレンスマニュアルの「例外」を参照してください。

3.3. ノイズ除去時間

ノイズ除去回路は7クロック以下の期間、High レベル入力または Low レベル入力が入力されていた場合、ノイズと判定します。

表 3.1 ノイズ除去時間 (1)

$[DNFxCCKCR]$ <NFCKS>	fc [MHz]				Unit
	20	40	80	100	
001	0.7	0.35	0.175	0.14	μs
010	1.4	0.7	0.35	0.28	
011	2.8	1.4	0.7	0.56	
100	5.6	2.8	1.4	1.12	
101	11.2	5.6	2.8	2.24	
110	22.4	11.2	5.6	4.48	
111	44.8	22.4	11.2	8.96	

注) fc より短いパルスに対してノイズ除去動作ができない場合があります。特にfcの周波数が低い場合にノイズ除去動作が有効とならない場合があります。

表 3.2 ノイズ除去時間 (2)

[DNF _x CKCR]<NFCKS>	fc [MHz]			Unit
	120	160	200	
001	0.116	0.0875	0.07	μs
010	0.233	0.175	0.14	
011	0.466	0.35	0.28	
100	0.933	0.7	0.56	
101	1.866	1.4	1.12	
110	3.733	2.8	2.24	
111	7.466	5.6	4.48	

注) fc より短いパルスに対してノイズ除去動作ができない場合があります。特に fc の周波数が低い場合にノイズ除去動作が有効とならない場合があります。

3.4. STOP1/STOP2 モードを使用する場合の設定

STOP1/STOP2モードを使用する場合、fcクロックが停止するためデジタルノイズフィルタ回路は使用できません。STOP1/STOP2モード解除に外部割り込みを使用する場合は割り込み許可ビットを禁止した後、[DNF_xENCR]レジスタのノイズフィルタ許可ビットを禁止に設定し、[DNF_xCKCR]レジスタのノイズフィルタクロックを停止させてください。

4. レジスタ—説明

4.1. レジスタ—一覧

制御レジスタ—とアドレスは以下のとおりです。

周辺機能	チャンネル/ユニット	ベースアドレス		
		TYPE 1	TYPE 2	TYPE3
デジタルノイズフィルター	A	0x400BB600	0x400A0200	0x40040200
	B	0x400BB700	0x400A0300	0x40040300
	C	0x400BE000	0x400A0800	-

注) 製品によって搭載されるチャンネル/ユニットおよびベースアドレスタイプは異なります。詳細はリファレンスマニュアルの「製品個別情報」を参照してください。

レジスタ—名		アドレス(Base+)
ノイズフィルター制御レジスタ—	[DNFxCKCR]	0x0000
ノイズフィルター許可レジスタ—	[DNFxENCR]	0x0004

4.2. レジスタ詳細

4.2.1. [DNFxCKCR](ノイズフィルタ制御レジスタ)

Bit	Bit symbol	リセット後	Type	機能
31:3	-	0	R	リードすると"0"が読めます。
2:0	NFCKS[2:0]	000	R/W	ノイズフィルタクロック選択 000: クロック制御回路停止 001: fc/2 クロック出力 010: fc/4 クロック出力 011: fc/8 クロック出力 100: fc/16 クロック出力 101: fc/32 クロック出力 110: fc/64 クロック出力 111: fc/128 クロック出力

注 1) [DNFxCKCR]<NFCKS>の設定は、[DNFxENCR]<NFENn>(n=0~15)が全て"0"で行ってください。

注 2) STOP1/STOP2 モード解除に外部割り込み端子を使用する場合、ノイズフィルタ回路は使用できません。必ず[DNFxENCR]レジスタのノイズフィルタ許可ビットを禁止設定にし、[DNFxCKCR]レジスタでクロックを停止してください。

4.2.2. [DNFxENCR](ノイズフィルタ許可レジスタ)

Bit	Bit symbol	リセット後	Type	機能
31:16	-	0	R	リードすると"0"が読めます。
15	NFEN15	0	R/W	INTn ノイズフィルタ許可(15) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
14	NFEN14	0	R/W	INTn ノイズフィルタ許可(14) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
13	NFEN13	0	R/W	INTn ノイズフィルタ許可(13) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
12	NFEN12	0	R/W	INTn ノイズフィルタ許可(12) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
11	NFEN11	0	R/W	INTn ノイズフィルタ許可(11) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
10	NFEN10	0	R/W	INTn ノイズフィルタ許可(10) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
9	NFEN9	0	R/W	INTn ノイズフィルタ許可(9) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
8	NFEN8	0	R/W	INTn ノイズフィルタ許可(8) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)

Bit	Bit symbol	リセット後	Type	機能
7	NFEN7	0	R/W	INTn ノイズフィルター許可(7) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
6	NFEN6	0	R/W	INTn ノイズフィルター許可(6) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
5	NFEN5	0	R/W	INTn ノイズフィルター許可(5) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
4	NFEN4	0	R/W	INTn ノイズフィルター許可(4) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
3	NFEN3	0	R/W	INTn ノイズフィルター許可(3) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
2	NFEN2	0	R/W	INTn ノイズフィルター許可(2) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
1	NFEN1	0	R/W	INTn ノイズフィルター許可(1) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)
0	NFEN0	0	R/W	INTn ノイズフィルター許可(0) 0: 禁止(ノイズ除去前信号出力) 1: 許可(ノイズ除去後信号出力)

注) STOP1/STOP2 モード解除に外部割り込み端子を使用する場合、デジタルノイズフィルター回路は使用できません。必ず **[DNFxENCR]** レジスタのノイズフィルター許可ビットを禁止設定にし、**[DNFxCKCR]** レジスタでクロックを停止してください。

5. 改訂履歴

表 5.1 改訂履歴

Revision	Date	Description
1.0	2017-01-30	・新規
1.1	2017-04-20	<ul style="list-style-type: none"> ・図 2.1 ポート制御の記載削除 ・図 2.1、表 2.1 信号名変更 INTx → INTn ・「3.1」2 段目追記 「外部割り込み別に[DNFxENCR]レジスターの……なります(注 1)。」 ・「3.2」と「3.3」を入れ替え ・「4.2.1」注 1) 誤記 <NFEN> → <NFENn>(n=0~15) ・「4.2.2」全ビット機能説明 信号名変更 INTx → INTn 「およびノイズ除去回路クリア」を削除 ・「4.2.2」注意文言 注 1) を表 3.1 に移動 注 2) を「3.1」項に移動 ・「5. 使用上のご注意およびお願い事項」削除
2.0	2017-07-10	<ul style="list-style-type: none"> ・社名変更による変更 表紙 商標の見直し 製品取り扱い上のお願いの差し替え ・4.1 レジスター一覧 ベースアドレスに TYPE1/TYPE2 を記述
3.0	2018-03-27	<ul style="list-style-type: none"> ・Arm 表記変更 ・関連するリファレンスマニュアル タイトル変更: 関連するドキュメント ・3.1. クロック供給章追加 ・3.4 STOP1/STOP2 モードを使用する場合の設定 タイトル変更 ・4.1 ベースアドレスレジスター表 unit C 追加, TYPE3 追加 注): 使用→搭載 ・4.2.1 [DNFxCKCR] <NFCKS[2:0]>のリセット後の値 “0”→”000”修正
3.1	2020-08-31	<ul style="list-style-type: none"> ・ファミリー追加による変更ヘッダー/フッターの変更: 表紙 ・ヘッダー/フッターの変更 ・3.1.クロック供給章変更 ・3.2.動作 注 1)説明文変更 ・表 3.2 ノイズ除去時間追加 ・3.4.STOP1/STOP2 モードを使用する場合の設定章変更 ・4.1.レジスター一覧追加 ユニット C,TYPE1 のベースアドレスを追加
3.2	2024-05-10	・体裁の更新

製品取り扱い上のお願い

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスケア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。