

## C6000ペリフェラルズリファレンス・ガイドに関する 参考資料(パワーダウン・ロジック)

---

アプリケーション技術部

### アブストラクト

本資料は、日本語版TMS320C6000ペリフェラルズリファレンス・ガイドのうち「第14章 パワーダウン・ロジック」を抜粋したものです。

この資料は日本テキサス・インスツルメンツ(日本TI)が、お客様がTIおよび日本TI製品を理解するための一助としてお役に立てるよう、作成しております。製品に関する情報は随時更新されますので最新版の情報を取得するようお勧めします。TIおよび日本TIは、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。また、TI及び日本TIは本ドキュメントに記載された情報により発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。

## 本文章について

本資料は、「TMS320C6000 Peripherals Reference Guide」(spru190c)を翻訳したTMS320C6000ペリフェラルズリファレンス・ガイド(spru537)の「第14章 パワーダウン・ロジック」を抜粋したものです。

元となった英語版文書はのちに改定され、現在はC6000デバイスのペリフェラルの概要のみを述べる資料となっています。ペリフェラルの詳細説明に関しては、ペリフェラル固有のリファレンス・ガイドを用意しています。

本資料は、日本語でのペリフェラル理解の手助けのために、英語版ペリフェラル・リファレンス・ガイドの参考資料として用意しました。ペリフェラルの詳細につきましては、必ず最新の英語版リファレンス・ガイド及びデータシートをご参照ください。

## 参考文献

1. TMS320C6000 DSP Peripherals Overview Reference Guide (SPRU190)
2. TMS320C6000 DSP Power-Down Logic and Modes Reference Guide (SPRU728)

## パワーダウン・ロジック

---

---

---

この章では、パワーダウン・モードについて解説します。

Topic	Page
14.1 概要 .....	14-2
14.2 トリガ、ウェイクアップと作用 .....	14-4
14.3 TMS320C6202に追加されたパワーセービング・モード .....	14-6

## 14.1 概要

CMOSロジック回路の動作電力の大部分は、回路がある論理状態から他の状態にスイッチするときに消費されます。チップのロジックの一部または全部のスイッチング動作を停止することにより、データや動作の状態を失うことなく、消費電力を格段に節約することができます。PD1、PD2、それにPD3は、この機能を実現するための3つのパワーダウン・モードです。パワーダウン・モードのPD1は、内部クロックの入力をCPUのパウンダリで阻止することにより、ロジックのほとんどの部分におけるスイッチング動作を停止します。PD1では、実質的にCPUを停止するものです。パワーダウン・モードのPD2では、チップ上のクロックを使用する部分(複数のバッファを含む)をPLL(図14-1を参照)の出力において”ホールド”の状態とすることにより、消費電力をさらに節約することができます。PD3は、PD2に似ていますが、外部クロック・ソース(CLKIN)をPLLから分離します。PD3からのウェイクアップは、パワー・アップのときと同様にPLLがロックするための時間が必要とされるため、PD2からのウェイクアップよりも長い時間を必要とします。

C6201/C6202/C6701では、PD2とPD3の信号は、外部デバイスによるこれらのモードの認識を可能とするため、PDピンに出力されます。C6211/C6711は他のデバイスと同様にパワーダウン・モードを持っていますが、外部にドライブするPDピンを持ちません。この章で解説するパワーダウン・モードのほかに、IDLE命令によって連続してNOP命令を実行することにより、CPUの消費電力を低減することもできます。IDLE命令は、割り込みのサービスによってのみ終了することができます。

図14-1. パワーダウン・モードのロジック

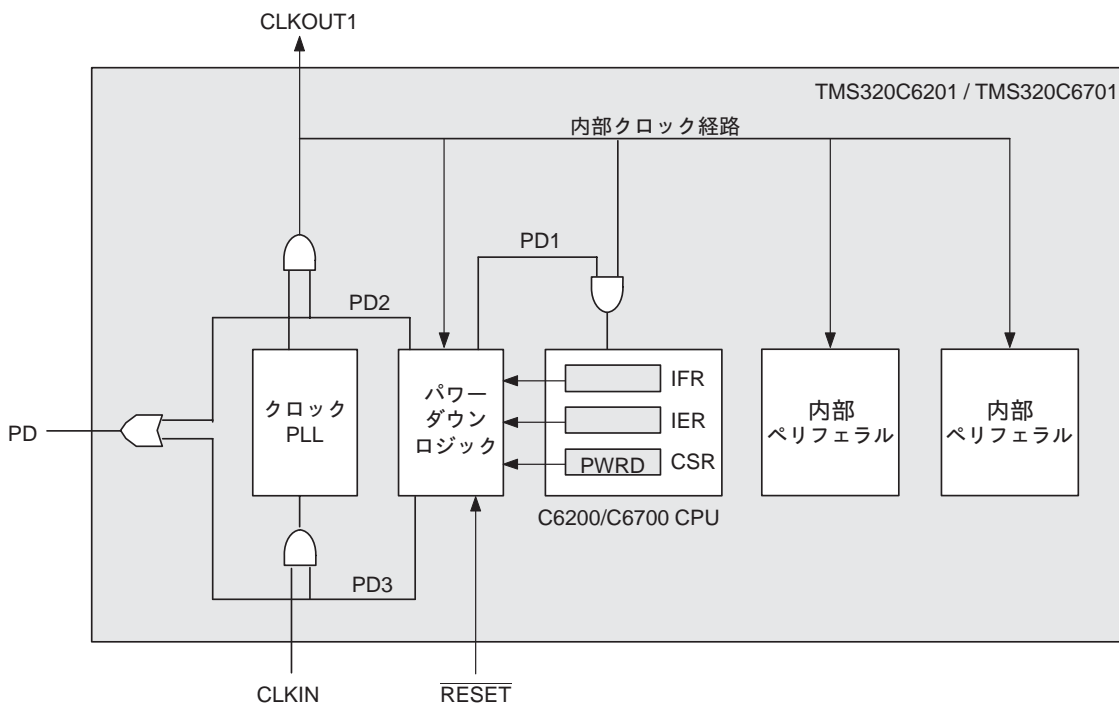


図14-2. CSRレジスタのPRWDフィールド

31	16	15	14	13	12	11	10	9	0	CSR
	reserved	イネーブルまたはディセーブルされた割り込みによるウェイク	イネーブルされた割り込みによるウェイク	Pd3	Pd2	Pd1				

表14-1. パワーダウン・モードとウェイクアップの選択

PRWD	パワーダウン・モード/ウェイクアップ方法
000000	パワーダウンなし
001001	PD1/イネーブルされた割り込みによるウェイク
010001	PD1/イネーブルまたはディセーブルされた割り込みによるウェイク
011010	PD2
011100	PD3
その他	予約

## 14.2 トリガ、ウェイクアップと作用

パワーダウン・モードPD1は、パワーダウンを設定(CSRのアイドル・ビットのセット)した命令から8ないし9クロック・サイクル後に有効となります。パワーダウンに入るために以下のコードを使用してください。

```

                B NextInst          ;branch does not effect program flow, but
                NOP                 ;   hides the move to the CSR in the delay
                                   ;   slots
                MVC Breg, CSR       ;power-down mode is set by this instruction
                NOP
                NOP
                NOP
NextInst:      NOP
                NOP5                ;CPU notifies poer-down logic to initiate
                                   ;   power down
                INSTR2              ;normal program exexution resumed here

```

パワーダウン・モードとそのウェイクアップの方法は、コントロール・ステータス・レジスタのビット10から15(CSRのPWRDフィールド)を設定することによりプログラムすることができます。PD2とPD3のモードは、デバイスのリセットによってのみ打ち切ることができますが、PD1モードは、CSRのビット13と14の設定により、イネーブルされた割り込み、または任意の割り込み(イネーブルとディスエーブル)によっても打ち切ることができます。CSRへのライトは、PWRDのすべてのビットを同時にセットする必要があります。予約されたフィールドへのライトには、論理0を使用する必要があります(CSRのビット15)。

PD1からのウェイクアップは、イネーブルされた割り込み、または任意の割り込み(イネーブルとディスエーブル)によってトリガすることができます。前者は、コントロール・ステータス・レジスタのビット13(PWRDフィールド)に論理1をライトすることにより選択され、後者は、CSRのビット14に論理1をライトすることにより選択します。PD1モードが、イネーブルされない割り込みによって終了されると、プログラムの実行は、NOP 9に続く命令に戻ります。イネーブルされた割り込みによってウェイクアップされると、NOP 9に続く命令に戻る前に、まず、対応する割り込みサービス・フェッチ・パケット(ISFP)が実行されます。CSRレジスタのGIEビットとIERレジスタのNMIEビットも、ISFPを実行するためにセットされていなければならない、セットされていない場合には、実行は、割り込みのサービスではなく、直前の位置に戻ることになります。

表14-2. パワーダウン・モードの特性

パワーダウン・モード	トリガ動作	ウェイクアップ方法	チップの動作への影響
PD1	CSRのビット15から10への論理001001bまたは010001bのライト	内部割り込み、外部割り込み、またはリセット	CPUがホールド状態(割り込みロジック回路を除く)
PD2	CSRのビット15から10への論理011010bのライト	リセットのみ	PLLからの出カクロックがホールドされ、内部のクロックを使用する部分は停止されチップ全体がホールド状態となります。信号ピンPDは、ハイ・レベルにドライブされます。すべてのレジスタ及びRAMの内容は保存されます。すべての信号ピンは、リセット中と同様の動作となります。
PD3	CSRのビット15から10へのCSRの論理11100bのライト	リセットのみ	PLLへの入カクロックの生成が停止されます。信号ピンPDは、ハイ・レベルにドライブされます。すべてのレジスタ及びRAMの内容は保存されます。すべての信号ピンは、リセット中と同様の動作となります。リセットの後では、パワー・アップ時と同様に、PLLがロックするための時間が必要となります。

### 14.3 TMS320C6202に追加されたパワーセービング・モード

C6000のすべてのデバイスに共通のパワーダウン・モードに加えて、C6202ではデバイスの各ペリフェラルに対して、クロックを停止することができます。この機能によって、特定のアプリケーションで使用されないペリフェラルを選択して停止し、不使用のペリフェラルで消費される電力を抑えることができます。

この方法によって電力消費を大きく抑えることができます。C6000プラットフォームDSPのような高集積のデバイスでは、リセット時や内部クロックが発生しているだけで何も実行していない状態で、大量の電力が消費されます。選択的にデバイスの不使用部分を停止することで、この消費を最小限に抑えることができます。

表14-3にペリフェラル・パワーダウン・レジスタのアドレスを、図14-3にレジスタ・フィールドを示します。

表14-3. TMS320C6202 ペリフェラル・パワーダウン・メモリーマップド・レジスタ

バイト・アドレス	フィールド
019C 0200h	ペリフェラル・パワーダウン・コントロール

図14-3. TMS320C6202のペリフェラル・パワーダウン・コントロール・フィールド

31	5	4	3	2	1	0
reserved	PDMCSP2	PDMCSP1	PDMCSP0	PDEMIF	PDDMA	
R, +0	RW,+0	RW,+0	RW,+0	RW,+0	RW,+0	RW,+0



表14-4では、TMS320C6202のペリフェラル・パワーダウン・メモリーマップド・レジスタのフィールドについて解説します。

表14-4. TMS320C6202のパワーダウン・コントロール・フィールド

フィールド	解説	参照節
PDDMA	内部DMAクロックをイネーブル／ディセーブル PDDMA=0 : 内部DMAクロックをイネーブル PDDMA=1 : 内部DMAクロックをディセーブル、DMAは機能しません	14.3
PDEMIF	内部EMIFクロックをイネーブル／ディセーブル PDEMIF=0 : 内部EMIFクロックをイネーブル PDEMIF=1 : 内部EMIFクロックをディセーブル、EMIFは機能しません。パワーダウンでのHOLDの状態はアクティブを保ち、外部クロックは出力し続けます。	14.3
PDMCSP0	内部McBSP0クロックをイネーブル／ディセーブル PDMCSP0=0 : 内部McBSP0クロックをイネーブル PDMCSP0=1 : 内部McBSP0クロックをディセーブル、McBSP0は機能しません	14.3
PDMCSP1	内部McBSP1クロックをイネーブル／ディセーブル PDMCSP1=0 : 内部McBSP1クロックをイネーブル PDMCSP1=1 : 内部McBSP1クロックをディセーブル、McBSP1は機能しません	14.3
PDMCSP2	内部McBSP2クロックをイネーブル／ディセーブル PDMCSP2=0 : 内部McBSP2クロックをイネーブル PDMCSP2=1 : 内部McBSP2クロックをディセーブル、McBSP2は機能しません	14.3

現在使用されているペリフェラルをディセーブルしないよう注意する必要があります。アプリケーションの要求によってクロックオフ・モードに入ることも出ることも可能です。例えば、アプリケーションがシリアル・ポートを必要としなければポートをディセーブルすることも、必要なときに再びイネーブルすることも可能です。

いずれのPDビットを再びイネーブルしたときも、ペリフェラルにアクセスするまでに、CPUは最低5サイクル待つ必要があります。例14-1に示すように、ペリフェラル・パワーダウン・レジスタへのライトの後にNOP 5を挿入することで、このディレイを作ります。

例14-1. ペリフェラル・パワーダウン・レジスタを初期化するアセンブラ・コード

```
MVK    0x019C0200, Dest_Ptr_Reg
MVKH  0x019C0200, Dest_Ptr_Reg
STW   SrcReg,    *Dest_Ptr_Reg
NOP   5
```

# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社(以下TIJといいます)及びTexas Instruments Incorporated(TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIJといいます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIJは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメータに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIJは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIJは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは承認をすることを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIJにより示された数値、特性、条件その他のパラメータと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIJは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIJは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIJがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2009, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。

弊社出荷梱包単位(外装から取り出された内装及び個装)又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で(導電性マットにアースをとったもの等)、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。

マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。

前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

### 2. 温・湿度環境

温度: 0 ~ 40 °C、相対湿度: 40 ~ 85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。(但し、結露しないこと。)

直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。

### 3. 防湿梱包

防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。

### 4. 機械的衝撃

梱包品(外装、内装、個装)及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。

### 5. 熱衝撃

はんだ付け時は、最低限260 °C以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。(個別推奨条件がある時はそれに従うこと。)

### 6. 汚染

はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質(硫黄、塩素等ハロゲン)のある環境で保管・輸送しないこと。はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。(不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。)

以上