

# ADS7804/05から ADS8504/05へのアップグレード

Tom Hendrick

Precision Analog Applications

本書には、面実装 (DW) パッケージのADS7804またはADS7805を使用した現行版アプリケーション向けの情報が記載されています。本書は、(ADS7804およびADS7805シリーズのデバイスを) ADS8504およびADS8505にアップグ

レードする際に起こり得る互換性の問題を、ADS7804/05デバイスを使おうとするユーザーが解決するための手引きとして作成されました。

## 内 容

1. パッケージとピン互換性.....	2
2. 電気的特性の変更点.....	2
2.1 絶対最大定格電圧入力の変更点.....	2
2.2 入力インピーダンスとキャパシタンスの変更点.....	2
2.3 パフォーマンスの互換性.....	2
3. 機能の変更点とタイミングの変更点.....	3
3.1 機能の互換性.....	3
3.2 タイミングの互換性.....	3
3.3 ADS7804/05とADS8504/05のタイミング特性の比較.....	4
4. アプリケーションで起こり得る問題.....	5
4.1 R/C信号のタイミング.....	5
4.2 BUSY信号を書き込みストローブとして使用する.....	5

## 説明図

図2. S8504/05の新機能「SARリセット」.....	3
--------------------------------	---

## 1. パッケージとピン互換性

ADS8504/ADS8505は、面実装SO-28 (DWパッケージ)のADS7804/ADS7805と完全なピン互換性を持つように設計されています。アップデート版(前者)のチップの特徴は、現行版(後者)と比べてスループットが増大し(最高250Ksps)、消費電力が減少し、AC/DCパフォーマンスが向上しているということです。

下の表に記載のハイパーリンクで、ADS78xxとADS85xx両方の関連データシートにアクセスできます。

(現行版) ADS78xx ファミリー  
 ADS7804 – [SBAS019](#)  
 ADS7805 – [SBAS020](#)

(最新版) ADS85xx ファミリー  
 ADS8504 – [SLAS434](#)  
 ADS8505 – [SLAS180](#)

## 2.2 入力インピーダンスとキャパシタンスの変更点

最新版であるADS8504とADS8505では、入力インピーダンスとキャパシタンスの特性が現行版と異なります。主な相違点を下の表に示します。

## 2.3 パフォーマンスの互換性

最新版であるADS8504とADS8505には、現行版であるADS7804とADS7805のデータシートに記載されたBグレード仕様値と同等の、またはそれよりも向上したパフォーマンス特性があります。向上した具体的な要素のうちどれが最も興味深いかは、実際のアプリケーションの性質によって異なってきます。例えばACアプリケーションの場合は、スプリアスフリー・ダイナミック・レンジ (SFDR) が最大16dB (標準値) も向上していることに着目できます。

また、DCパフォーマンスが最も重要となるアプリケーションについては、積分非直線性 (INL) と微分非直線性 (DNL) が50%近くも向上していることが注目されるでしょう。

## 2. 電気的特性の変更点

次のセクションでは、電気的互換性に関して起こり得る問題について説明します。

### 2.1 絶対最大定格電圧入力の変更点

最新版であるADS8504/ADS8505では、最大作動電圧が現行版と異なります。これらの項目を次の表に記載します。

ADS7804/05の最大定格電圧仕様	
$V_{ANA}$	7 V
$V_{DIG}$	7 V
ADS8504/05の最大定格電圧仕様	
$V_{ANA}$	6 V
$V_{DIG}$	6 V

パラメータ	条件 (各デバイスのデータシート参照)	78シリーズでの値			85シリーズでの値			単位
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
<b>ADSxx04</b>								
インピーダンス			23		11.5			kΩ
キャパシタンス			35		50			pF
<b>ADSxx05</b>								
インピーダンス			23		11.5			kΩ
キャパシタンス			35		50			pF

### 3. 機能の変更点とタイミングの変更点

以下のセクションでは、ADS7804/05とADS8504/05の機能の変更点と、タイミングの変更点について論じます。

#### 3.1 機能の互換性

ADS8504とADS8505の基本的な機能はADS7804やADS7805とほとんど同じですが、ひとつだけ重要な例外があります。ADS8504とADS8505は、処理中の変換を中断する技法を備えています。それが「逐次比較レジスタ (SAR) のリセット・オプション」という新機能です。ADS7804とADS7805の設計では、R/Cラインでの遷移は $\overline{\text{BUSY}}$ 信号がLowである間は無視されます。

最新版のSARリセット機能により、 $\overline{\text{BUSY}}$ 信号がLowである間にR/C信号を40ns (MIN) Lowにすることで、処理中の変換をユーザーが中断できるようになります。新しい変換シーケンスは、ADCが十分な時間をかけて新しいサンプルを取得するまでは始められません。図1は、パワー・アップからSARリセットまでを示しています。

ADCの $\overline{\text{BUSY}}$ 信号の状態を定期的に監視するタイプの設計ではない場合は、パワー・アップ後にホスト・プロセッサ

からダミー・サイクルを1回分追加し、デバイス初期化シーケンスの一部とすることをお勧めします。これによりADS8504とADS8505が正しくリセットされて正式な変換コマンドを扱えるようになります。これはADS8504またはADS8505の必須要件ではなく、単なるアプリケーション推奨事項です。

注： ADS85xxシリーズでは引き続き、 $V_{\text{ANA}} \leq V_{\text{DIG}}$ であることが必須となります。

#### 3.2 タイミングの互換性

ADS8504とADS8505では、タイミングの変更が数多く発生しました。以下のセクション全体では、このタイミング変更について詳細に論じます。アプリケーションのタイプによっては、タイミングの変更が原因で、ADS7804またはADS7805を利用する現在の設計やエンド・システムで置換の効率が低下したり、使いやすさに影響が出たりする可能性もあります。後出の表を注意深く調べれば、ADS7804/05からADS8504/05へのアップグレードでタイミングがどのように変更されたかがわかります。

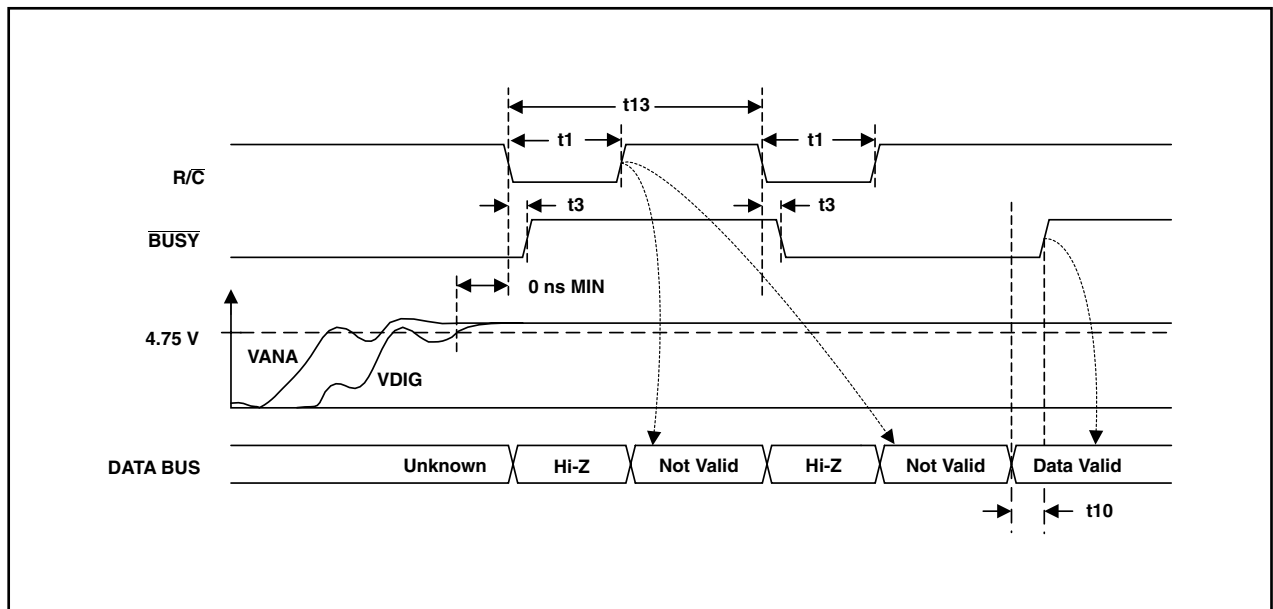


図 1. ADS8504/05の新機能「SARリセット」

### 3.3 ADS7804/05とADS8504/05の タイミング特性の比較

次の表では、ADS7804/05でのタイミングとADS8504/05でのタイミングの差異を逐一比較しています。太字の項目

は、ADS8504/05へアップグレードした場合に、現行のADS7804/05の設計に影響する可能性が最も高いタイミング変更点です。

記号 ADS7804 / ADS8504	説明	ADS7804			ADS8504			単位
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
t1 / t <sub>w1</sub>	変換パルス幅	<b>40</b>		<b>6000</b>	<b>40</b>		<b>1750</b>	nS
t2 / t <sub>a</sub>	R/C信号LOW後のデータ有効遅延			<b>8</b>	2.2		<b>3.2</b>	μs
t3 / t <sub>pd</sub>	R/C信号LOW後のBUSY信号遅延			<b>65</b>	15		<b>25</b>	nS
t4 / t <sub>w2</sub>	BUSY信号LOW			<b>8</b>			<b>2.2</b>	μs
t5 / t <sub>d1</sub>	変換終了後のBUSY信号遅延		220		5			ns
t6 / t <sub>d2</sub>	アパーチャ遅延		40		5			ns
t7 / t <sub>conv</sub>	変換時間		7.6	<b>8</b>			<b>2.2</b>	μs
t8 / t <sub>acq</sub>	アキュジション時間	2			1.8			μs
t9 / t <sub>dis</sub>	バス放棄時間	10	35	83	10	30	83	ns
t10 / t <sub>d3</sub>	データ有効後のBUSY信号遅延	<b>50</b>	<b>200</b>		<b>35</b>	<b>50</b>		ns
t11 / t <sub>v</sub>	R/C信号LOW後の、前回データ有効		<b>7.4</b>		<b>1.5</b>	<b>2</b>		μs
t7 + t8 / t <sub>conv</sub> + t <sub>acq</sub>	スループット時間		9	10			4	μs
t12 / t <sub>su</sub>	R/C信号からC/S信号へのセットアップ時間	10			10			nS
t13 / t <sub>c</sub>	変換から、次の変換までの時間	10			4			μs
t14 / t <sub>en</sub>	バス・アクセス時間およびBYTE信号遅延	10		83	10	30	83	ns

記号 ADS7805 / ADS8505	説明	ADS7805			ADS8505			単位
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
t1 / t <sub>w1</sub>	変換パルス幅	<b>40</b>		<b>7000</b>	<b>40</b>		<b>1750</b>	nS
t2 / t <sub>a</sub>	R/C信号LOW後のデータ有効遅延			<b>8</b>	2.2		<b>3.2</b>	μs
t3 / t <sub>pd</sub>	R/C信号LOW後のBUSY信号遅延			<b>65</b>			<b>25</b>	nS
t4 / t <sub>w2</sub>	BUSY信号LOW			<b>8</b>			<b>2.2</b>	μs
t5 / t <sub>d1</sub>	変換終了後のBUSY信号遅延		220		5			ns
t6 / t <sub>d2</sub>	アパーチャ遅延		40		5			ns
t7 / t <sub>conv</sub>	変換時間		7.6	<b>8</b>			<b>2.2</b>	μs
t8 / t <sub>acq</sub>	アキュジション時間	2			1.8			μs
t9 / t <sub>dis</sub>	バス放棄時間	10	35	83	10	30	83	ns
t10 / t <sub>d3</sub>	データ有効後のBUSY信号遅延	<b>50</b>	200		<b>35</b>	50		ns
t11 / t <sub>v</sub>	R/C信号LOW後の、前回データ有効		<b>7.4</b>		<b>1.5</b>	<b>2</b>		μs
t7 + t8 / t <sub>conv</sub> + t <sub>acq</sub>	スループット時間		9	10			4	μs
t12 / t <sub>su</sub>	R/C信号からC/S信号へのセットアップ時間	10			10			nS
t13 / t <sub>c</sub>	変換から、次の変換までの時間	10			4			μs
t14 / t <sub>en</sub>	バス・アクセス時間およびBYTE信号遅延	10		83	10	30	83	ns

## 4. アプリケーションで起こり得る問題

ADS8504とADS8505では、変換速度が250KSPSにまで上がり、変換信号のパルス幅が最大6-7 $\mu$ s(コンバータにより異なります)から1.75 $\mu$ sまで減少しています。このことにより、印加されたR/C入力ストロブによっては、アプリケーションで2つの問題が発生する可能性があります。

読み取り/変換の信号はHighの時に出力データをアクティベートし、Lowになった時点から変換サイクルを開始するというのを念頭において、次のセクション全体を読んでください。

### 4.1 R/C信号のタイミング

5 $\mu$ sの変換開始パルスを使用するか、或いは100kHzでデューティ・サイクルが50:50のクロックをR/C入りに印加してADS7804/05を使用すると、R/C信号ストロブが再度Highにならないうちに $\overline{\text{BUSY}}$ 信号が再度Highになります。ADS8504とADS8505では、ADS7804とADS7805のほぼ4倍の速さで変換サイクルが完了します。ADCからの $\overline{\text{BUSY}}$ 信号出力を割り込みサービス・ルーチンの起動に使用する場合は、

ルーチンに遅延を加えて、変換結果の読み取りが試みられる前にR/C信号パルスが確実にHighに戻るようする必要があります。R/C信号がLowである間にDATAバスの読み取りを試みたりすれば(この時データ・バスの状態はHI-Zです)何の意味もないデータが生成される結果になります。

### 4.2 $\overline{\text{BUSY}}$ 信号を書き込みストロブとして使用する

変換の完了より前にR/C信号入力がHighの状態になっている場合には、ホスト・プロセッサに変換データをストロブ入力する手段として $\overline{\text{BUSY}}$ 信号を使用できます。ADS8504とADS8505では、R/C信号の立ち下りエッジが印加されてから約2 $\mu$ s後に $\overline{\text{BUSY}}$ 信号をリリースします。ADS7804とADS7805では、R/C信号を印加して約8 $\mu$ s後に $\overline{\text{BUSY}}$ 信号がリリースされます。したがってユーザーは、すべてのバックグラウンド・タスクが完了して、ホスト・プロセッサが1.8 $\mu$ s以内にデータを受信できるようになっていることを確認する必要があります。そうでない場合は、変換結果が失われるというリスクを負うことになります。

# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといひます）及びTexas Instruments Incorporated (TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといひます)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。従ひまして、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。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従ひ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ひ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ー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。

TI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。

TI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おりません。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、保証もしくは是認するということの意味しません。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ひません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、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。TI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。

TI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TI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もありません。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もありませんし、また使用されることを意図されてもありません。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 © 2007, 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℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱うこと。（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ひ基板実装すること。
  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
    - んだ付け時は、最低限260℃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
    - 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。
    - 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