

4M ビット (256K x16) MRAM からサイプレス nvSRAM への置き換え

作成者: Shivendra Singh
 関連プロジェクト: なし
 関連製品ファミリ: CY14x104NA
 ソフトウェア バージョン: なし
 関連アプリケーションノート: AN43593

AN6068 では、Everspin 社製 4Mビット (256Kx16) MRAMとサイプレス 4Mビット (256Kx16) nvSRAM デバイスのピン配置の主な違いについて説明します。MRAM か高性能 nvSRAM のどちらかを、同じ部品表 (BOM) 上の正しい代替品型番として使用するために、同じフットプリントで PCB を設計する時には、これらの違いを考慮しなければなりません。

はじめに

サイプレスは、最も高性能で最も信頼できる不揮発性 RAM 製品として nvSRAM 製品ラインを提供します。nvSRAM 技術は、高速 SRAM の特性と不揮発性メモリの特性を組み合わせるものです。同様な不揮発性ソリューションは、Everspin 社の磁気抵抗 RAM (MRAM) です。この MRAM では、磁気分極が情報のストアのために使用されます。このアプリケーション ノートでは、ハードウェアの再設計をせずに MRAM または nvSRAM を同じソケットで使用するオプションを利用して、アプリケーション ハードウェアを設計する方法を説明します。

nvSRAM は、AutoStore 処理を実行するために、ストレージコンデンサ (V_{CAP}) を必要とします。nvSRAM パッケージ上の V_{CAP} ピンは、パッケージのタイプに応じて、MRAM デバイスに搭載された DC (Do Not Connect (接続不可)) または NC (No Connect (未接続)) ピンに対応します。MRAM では、NC と DC ピンは開放にするか、または V_{SS} に接続することが推奨されます。そのため、nvSRAM と MRAM が交互に用いられる時、nvSRAM のストレージ コンデンサは接続したままにすることができます。

nvSRAM は、デバイスのステータスを監視したりハードウェアストアを初期化するための HSB ピンを持っています。nvSRAM パッケージ上の HSB ピンは、MRAM パッケージに搭載された NC (No Connect (未接続)) ピンに対応します。これにより、同じフットプリントで MRAM と nvSRAM を交互に使用することが可能になります。この場合、HSB に対応する NC ピンを開放にしたり V_{CC} に接続することができます。

ハードウェア ピン (HSB) を介してハードウェアにより初期化された STORE、またはソフト シーケンスを通じてソフトウェアにより初期化された STORE と RECALL などの nvSRAM の追加のオンデマンド不揮発性機能は、nvSRAM デバイスの固有のもので、MRAM から nvSRAM への移行時に検討は不要です。しかし、アプリケーションの性能と柔軟性を向上させるために、nvSRAM のこれらの追加機能をアプリケーションに統合することもできます。アプリケーションで nvSRAM の追加機能を使用する方法については、サイプレス nvSRAM データシートを参照してください。

MRAM の代わりにサイプレス nvSRAM を使用する場合

このセクションでは、サイプレスの 4M ビット (256Kx16) nvSRAM と 4M ビット (256Kx16) MRAM のピンとパッケージの違いを、44 ピン TSOP-II (小型薄型パッケージ - タイプ II) と 48 ボール FBGA (ファインピッチ ボール グリッド アレイ) パッケージ オプションのそれぞれに対して明示します。このセクションは、nvSRAM と MRAM を使用するための共通 PCB フットプリントの設計を可能にするのに必要な設計注意点についても説明します。

44 TSOP-II パッケージ オプション置き換えの場合

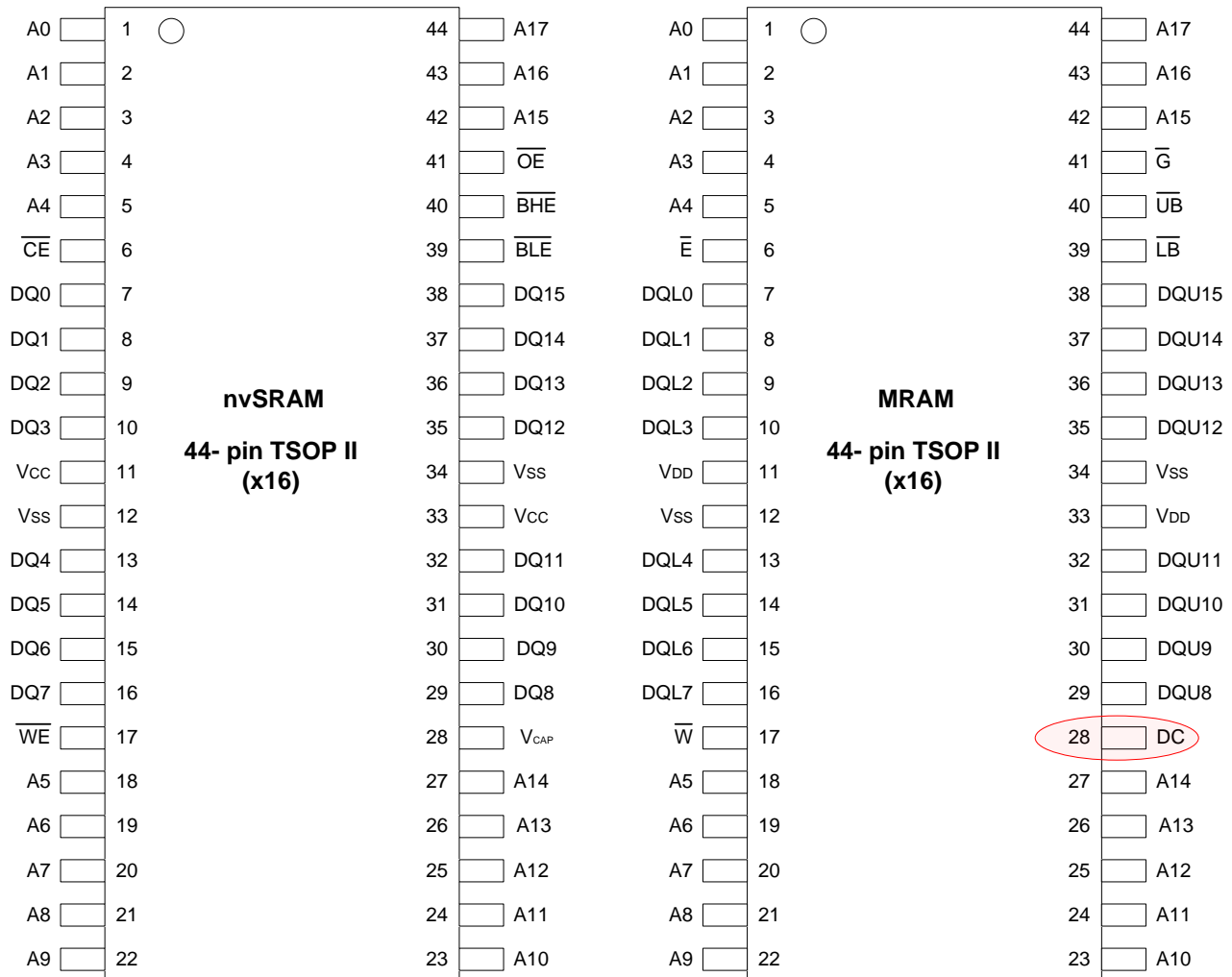
図 1 に、4Mビット (x16) MRAM を、同様な 44 パッド PCB フットプリントを持つ 4M ビット (x16) nvSRAM の 44 ピン TSOP-II パッケージ オプションに置き換える例を示します。44 ピン TSOP-II パッケージの MRAM と nvSRAM デバイスの寸法は同じで、表 1 に示されます。

表 1. 44 ピン TSOP II パッケージの比較

パッケージの寸法	MRAM (Typ 値-単位:mm)	nvSRAM (Typ 値-単位:mm)
長さ	18.4	18.4
幅	10.16	10.16
高さ	1.2	1.2
ピッチ	0.8	0.8

nvSRAM 44 ピン TSOP-II のピン配置は MRAM 44 ピン TSOP-II のピン配置とピン 28 を除いて同じです。ピン 28 は MRAM では DC (接続不可)、nvSRAM では V_{CAP} ピンとして指定されています。nvSRAM の V_{CAP} ピンに適切なコンデンサを接続するためのフットプリント オプションを設計することにより、基板を変更せず nvSRAM と MRAM の交代を容易に行うことができます。nvSRAM の V_{CAP} ピンの接続については、図 3 を参照してください。

図 1. MRAMと nvSRAM 44ピン TSOP II パッケージの比較



48 ボール FBGA パッケージ オプションの置き換えの場合

図 2 に、4Mビット (x16) MRAM を、同様な 48 パッド PCB フットプリントを持つ 4Mビット (x16) nvSRAM の 48 ボール FBGA パッケージ オプションに置き換える例を示します。MRAM と nvSRAM デバイスの 48 ボール FBGA パッケージは、長さ、幅と高さが違います。しかし 48 ボール FBGA パッケージのピッチは同一です。これにより、両方のパッケージを簡単に交換できるフットプリントの設計が可能になります。この場合、PCB 上の他のコンポーネントを妨害せず 48 ボール FBGA パッケージの nvSRAM や MRAM を容易に搭載できるように PCB 上のパッケージの部品搭載禁止領域を維持する必要があります。MRAM と nvSRAM の 48 ボール FBGA パッケージ サイズの比較を、表 2 に示します。

表 2. 48ボールFBGAパッケージの比較

パッケージの寸法	MRAM (Typ 値-単位:mm)	nvSRAM (Typ 値-単位:mm)
長さ	8	10
幅	8	6
高さ	1.35	1.2
ピッチ	0.75	0.75

MRAM では DC (接続不可) または NC (未接続) として設計された 3 個のボール E3、G2 と H6 を除いて、nvSRAM のピン配置は MRAM のピン配置と同じです。一方、nvSRAM の E3、G2 と H6 はそれぞれ、 V_{CAP} 、HSB、NC ピンです。nvSRAM の V_{CAP} ピンに適切なコンデンサを接続するためのフットプリント オプションを設計することにより、基板を変更せ

ず、nvSRAM と MRAM の交代を容易に行うことができます。nvSRAM $\overline{\text{HSB}}$ ピンは、弱いプルアップ抵抗 (100K Ω 以下) にて内部で HIGH にプルされます。そのため、nvSRAM の $\overline{\text{HSB}}$ ピン機能を設計で使用しない場合、この $\overline{\text{HSB}}$ ピンを未接続 (NC) にすることができます。nvSRAM の NC ピンの接続には

制限はありません。nvSRAM の NC ピンを任意のロジックレベル (HIGH または LOW) にバイアスしたり、未接続 (NC) にすることができます。nvSRAM の V_{CAP} と $\overline{\text{HSB}}$ の接続については、表 3 を参照してください。

図 2. 48 ボール FBGA パッケージの MRAM と nvSRAM の比較

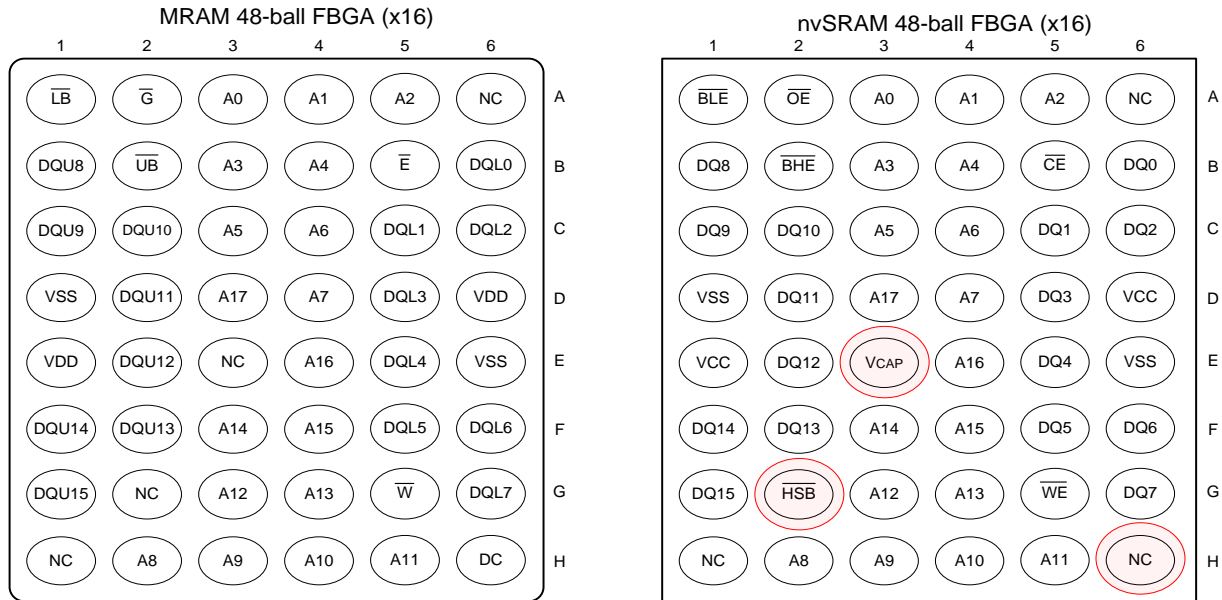
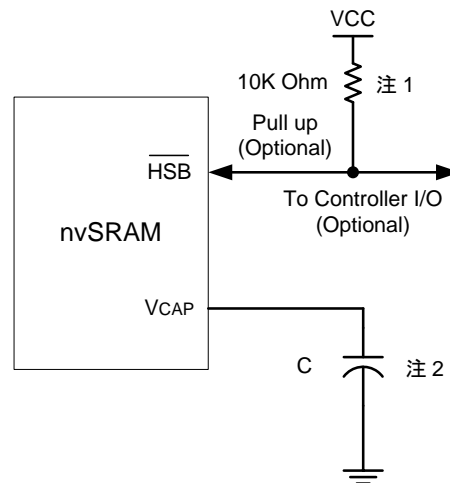


図 3. nvSRAM の V_{CAP} と $\overline{\text{HSB}}$ の接続



注 1: 設計上、nvSRAM の $\overline{\text{HSB}}$ ピンの機能を使用しない場合、このピンを開放(または未接続) にすることができます。 $\overline{\text{HSB}}$ ピンがコントローラーI/O に接続され制御される場合、このピンに 4.7K Ω ~10K Ω の外部プルアップ抵抗を接続することをお勧めします。

注 2: 同じフットプリントで nvSRAM の代わりに MRAM を使用する場合、nvSRAM の V_{CAP} ピン上のコンデンサ (C) を DNI (Do Not Install (インストール不可)) ピンとして BOM に指定することが可能です。nvSRAM を使用する場合、コンデンサ (C) をインストールする必要があります。適切な V_{CAP} を選択するには、AN43593 を参照してください。

その他のシステム設計上の注意事項

nvSRAM の電力回路は、システムのセットアップ時に観察される各種の電圧ランプ レートや電圧低下状態に対しても、データの健全性を保持するために確実に設計されています。nvSRAM には電源投入と電源切断に対して何の条件もありません。以下のセクションでは、電源投入と電源切断サイクルでの nvSRAM の動作を示します。

電源投入

nvSRAM の V_{CC} 電源供給ピンが内部閾値 (V_{SWITCH}) レベルを超えた場合、デバイスはブートアップ シーケンスを開始して、ユーザーのデータを不揮発性メモリ セルから SRAM にリコールするメモリ RECALL 処理を実行し、アクセス可能な状態になります。コントローラーが nvSRAM にアクセス可能になる前に、このメモリ デバイスは、ブートアップ シーケンスを完了するために最大 20ms ($t_{HRECALL}$) を要します。nvSRAM のすべての I/O は、 $t_{HRECALL}$ の間無効のままになるため、MRAM の場合のように、電源投入中に電源を追跡する必要はありません。MRAM は、電源投入時に電源を追跡するために制御信号 (\bar{E} と \bar{W}) を必要とし、電源が MRAM の最小動作電圧 ($V_{DD\ min}$) に達してから 2ms の起動期間の間 HIGH に保持する必要があります。

起動サイクルの後 nvSRAM がレディー状態になった後でもコントローラーがまだ起動中で、その I/O がトライステートまたは開放のままになっている場合、意図しない書き込みを防止するために、nvSRAM では 4.7k Ω ~10k Ω のプルアップ抵抗を書き込みイネーブル (\bar{WE}) 制御ラインに搭載することをお勧めします。この問題は、コントローラー I/O がフローティング状態になった時に MRAM が正しく書き込み保護されていない場合にも起こります。MRAM では、不要な書き込みによるデータ破損は永久的で復元不可能ですが、nvSRAM では、不要な書き込みによるデータ破損は復元可能です。nvSRAM は、電源投入

リコール中にメモリ セルの SRAM 部分へリコールされる最新ユーザー データのコピーを不揮発性メモリに保持します。そのため、ホスト コントローラーは、ソフトウェア RECALL 処理を実行して元のデータを容易に復元し、破損した SRAM データを正しいユーザー データに置き換える事ができます。

電源切断

nvSRAM の V_{CC} 電源が (V_{SWITCH}) 閾値よりも下がると、このデバイスは、 V_{CAP} ピンに接続される小さなコンデンサの蓄積電荷を利用して内部で AutoStore 処理を実行します。書き込みサイクルが開始された後、書き込みが進行中に nvSRAM への V_{CC} 電源が無くなった場合、書き込みサイクルは、メモリ セルの SRAM 部分から不揮発性要素へのデータ転送が開始する前に完了可能になります。これにより、AutoStore 処理で、nvSRAM に正常に書き込まれた最後のデータワードが保存される事を確実にします。AutoStore サイクルが nvSRAM で開始すると、I/O は無効にされ、内部回路は、自動的に V_{CC} 電圧から V_{CAP} 電圧に切り替わります。

まとめ

サイプレスの nvSRAM のピン配置は、MRAM では通常、未接続 (NC) ピンである V_{CAP} ピンを除いて、MRAM のピン配置と同じです。MRAM のユーザーは、コンデンサを V_{CAP} ピンに接続するための準備を PCB 上に設計することにより、MRAM から nvSRAM へ容易に移行することができます。MRAM が基板に使用される場合、コンデンサをそのまま残しておいても、MRAM には影響を与えません。 V_{CAP} を備える事で、nvSRAM と MRAM の両方のデバイスを NVRAM の性能が必要なアプリケーションで代替ソースとして使用することが可能になります。残りのピンは、MRAM と nvSRAM で、同じ機能です。

改訂履歴

文書名: AN6068 - 4Mビット (256K x16) MRAM からサイプレス nvSRAM への置き換え

文書番号: 001-96576

版	ECN 番号	変更者	発行日	変更内容
**	4705934	HZEN	03/30/2015	これは英語版 001-16633 Rev. *C を翻訳した日本語版 001-96576 Rev. ** です。

ワールドワイドな販売と設計サポート

サイプレスは、事業所、ソリューション センター、メーカー代理店、および販売代理店の世界的なネットワークを保持しています。お客様の最寄りのオフィスについては、[サイプレスのロケーション](#) ページをご覧ください。

製品

車載用	cyress.com/go/automotive
クロック&バッファ	cyress.com/go/clocks
インターフェース	cyress.com/go/interface
照明&電源管理	cyress.com/go/powerpsoc cyress.com/go/plc
メモリ	cyress.com/go/memory
PSoC	cyress.com/go/psoc
タッチ センシング	cyress.com/go/touch
USB コントローラー	cyress.com/go/usb
無線/RF	cyress.com/go/wireless

PSoC®ソリューション

psoc.cyress.com/solutions
PSoC 1 | PSoC 3 | PSoC 5LP

サイプレス開発者コミュニティ

[コミュニティ](#) | [フォーラム](#) | [ブログ](#) | [ビデオ](#) | [トレーニング](#)

テクニカル サポート

cyress.com/go/support

本書で言及するその他すべての商標または登録商標は、各社の所有物です。

	Cypress Semiconductor 198 Champion Court San Jose, CA 95134-1709	Phone : 408-943-2600 Fax : 408-943-4730 Website : www.cyress.com
---	--	--

© Cypress Semiconductor Corporation, 2012-2015. 本文書に記載される情報は予告なく変更される場合があります。Cypress Semiconductor Corporation (サイプレス セミコンダクタ社) は、サイプレス製品に組み込まれた回路以外のいかなる回路を使用することに対して一切の責任を負いません。サイプレス セミコンダクタ社は、特許またはその他の権利に基づくライセンスを譲渡することも、または含意することはありません。サイプレス製品は、サイプレスとの書面による合意に基づくものでない限り、医療、生命維持、救命、重要な管理、または安全の用途のために使用することを保証するものではなく、また使用することを意図したものではありません。さらにサイプレスは、誤動作や誤りによって使用者に重大な傷害をもたらすことが合理的に予想される生命維持システムの重要なコンポーネントとしてサイプレス製品を使用することを許可していません。生命維持システムの用途にサイプレス製品を供することは、製造者がそのような使用におけるあらゆるリスクを負うことを意味し、その結果サイプレスはあらゆる責任を免除されることを意味します。

このソースコード (ソフトウェアおよび/またはファームウェア) はサイプレス セミコンダクタ社 (以下「サイプレス」) が所有し、全世界の特許権保護 (米国およびその他の国)、米国の著作権法ならびに国際協定の条項により保護され、かつそれらに従います。サイプレスが本書面によりライセンスに付与するライセンスは、個人的、非独占的かつ譲渡不能のライセンスであり、適用される契約で指定されたサイプレスの集積回路と併用されるライセンスの製品のみをサポートするカスタム ソフトウェアおよび/またはカスタム ファームウェアを作成する目的に限って、サイプレスのソース コードの派生著作物をコピー、使用、変更して作成するためのライセンス、ならびにサイプレスのソース コードおよび派生著作物をコンパイルするためのライセンスです。上記で指定された場合を除き、サイプレスの書面による明示的な許可なくして本ソース コードを複製、変更、変換、コンパイル、または表示することはすべて禁止します。

免責条項: サイプレスは、明示的または黙示的を問わず、本資料に関するいかなる種類の保証も行いません。これには、商品性または特定目的への適合性の黙示的な保証が含まれますが、これに限定されません。サイプレスは、本文書に記載される資料に対して今後予告なく変更を加える権利を留保します。サイプレスは、本文書に記載されるいかなる製品または回路を適用または使用したことによって生ずるいかなる責任も負いません。サイプレスは、誤動作や故障によって使用者に重大な傷害をもたらすことが合理的に予想される生命維持システムの重要なコンポーネントとしてサイプレス製品を使用することを許可していません。生命維持システムの用途にサイプレス製品を供することは、製造者がそのような使用におけるあらゆるリスクを負うことを意味し、その結果サイプレスはあらゆる責任を免除されることを意味します。

ソフトウェアの使用は、適用されるサイプレス ソフトウェア ライセンス契約によって制限され、かつ制約される場合があります。