

## サイプレスはインフィニオン テクノロジーズになりました

この表紙に続く文書には「サイプレス」と表記されていますが、これは同社が最初にこの製品を開発したからです。新規および既存のお客様いずれに対しても、引き続きインフィニオンがラインアップの一部として当該製品をご提供いたします。

## 文書の内容の継続性

下記製品がインフィニオンの製品ラインアップの一部として提供されたとしても、それを理由としてこの文書に変更が加わることはありません。今後も適宜改訂は行いますが、変更があった場合は文書の履歴ページでお知らせします。

## 注文時の部品番号の継続性

インフィニオンは既存の部品番号を引き続きサポートします。ご注文の際は、データシート記載の注文部品番号をこれまで通りご利用下さい。

## Macronix MX25UM OctaFlash ファミリからサイプレス HyperFlash™ファミリへのソフトウェア移行ガイド

著者: Takahiro Kuwano, Liz Brooks

関連製品ファミリ: S26KL-S, S26KS-S

関連アプリケーション ノート: AN99195

AN211345 は、Macronix MX25UM OctaFlash ファミリからサイプレス S26KL/S26KS HyperFlash ファミリへのソフトウェアの移行ガイドラインを提供します。本書は、置換を容易にするためのアドレス空間およびコマンド コードのコンフィギュレーションの類似点および相違点について説明します。

### 目次

1	はじめに	1	6	フラッシュ メモリ アレイ消去	8
2	アドレス空間マップ	2	6.1	ブランク チェック	8
2.1	フラッシュ メモリ アレイ	2	6.2	消去ステータス評価	8
2.2	デバイス ID と CFI (ID-CFI)	4	7	ステータス レジスタ	9
3	データ保護	5	8	ソフトウェア リセット	9
3.1	セキュア シリコン領域 (SSR)	5	9	ディープ パワーダウン	9
3.2	ブロック ロック保護	6	10	コマンドのまとめ	10
3.3	セクタの高度な保護 (Advanced Sector Protection:ASP)	6	11	まとめ	19
4	フラッシュ メモリ アレイの読み出し	7		改訂履歴	20
5	フラッシュ メモリ アレイのプログラム	7		ワールドワイド販売と設計サポート	21

## 1 はじめに

本アプリケーション ノートは、Macronix MX25UM OctaFlash ファミリからサイプレス S26KL/S26KS HyperFlash ファミリへのソフトウェア移行のガイドラインを提供します。

サイプレス S26KL/S26KS HyperFlash ファミリと Macronix MX25UM OctaFlash ファミリはピン配置が大変似ていますが、コマンド セットは全く異なります。S26KL/S26KS HyperFlash ファミリはサイプレス S29GL-S ファミリなど従来のパラレル NOR (PNOR) フラッシュ メモリ デバイスのコマンド セットを採用します。ホスト システム内蔵の HyperBus® コントローラーは、ソフトウェア アクセスを HyperBus 信号プロトコルへ変換します。これにより、HyperBus と PNOR 間の電気信号とバス プロトコルの違いがソフトウェアには分かりません。結果として、ユーザーは NOR フラッシュ向けに S26KL/S26KS コマンド セットを完全にサポートするサイプレス低レベルドライバーなど従来の PNOR ソフトウェアを使用することができます。

サイプレス S26KL/S26KS HyperFlash ファミリは、本アプリケーション ノートで提供されるソフトウェア移行ガイドラインを使用し、Macronix MX25UM OctaFlash ファミリを置き換えられます。本アプリケーション ノートは、フラッシュ メモリ アレイまたはレジスタにアクセスするためにアドレス空間、データ保護およびコマンド セットなどのソフトウェア機能を説明します。ハードウェア インターフェースに関して、サイプレス HyperFlash は以下の機能をサポートしていますが、Macronix OctaFlash はサポートしていません。

- **ハイブリッド パースト:** 1 つのラップ式パーストの後にリニア パーストが続く新しいパースト モード タイプ<sup>1</sup>
- **INT#出力:** この出力はホスト システムに HyperFlash 内のイベントが発生したことを通知するために使用します。

<sup>1</sup>256Mb および 128Mb 製品のみをサポートします。512Mb 製品をサポートしません。

- **RSTO#出力:** この出力は HyperFlash デバイス内でパワーオンリセット (POR) が発生していることを通知するために使用します。

これらの機能および信号方式、タイミング、およびバス プロトコルなどのハードウェア インターフェースに関する他のトピックの詳細は本資料の範囲外です。詳細については当該のデータシートの節をご参照ください。

## 2 アドレス空間マップ

S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーは以下のアドレス空間のセットがあります:

アドレス空間	説明	OctaFlash 相当
フラッシュ メモリ アレイ	データを格納するための主要な不揮発性メモリ アレイ	フラッシュ メモリ アレイ
ID/CFI	サイプレスの工場でプログラムされたデバイス特性情報格納用のメモリ アレイ	シリアル フラッシュ検出可能なパラメーター (SFDP)
セキュア シリコン領域 (SSR)	サイプレスの工場でプログラムされる、またはカスタマー プログラム可能恒久データ格納用の 1024 バイトの 1 回のみ書き込み可能な (OTP) 不揮発性メモリ領域	セキュア OTP
恒久的保護ビット (PPB)	各セクタに 1 ビットを持つ不揮発性メモリ アレイである。プログラムされると、該当するセクタを消去とプログラミングから保護	ソリッド プロテクションビット (SPB)
PPB ロック ビット	PPB ビットの消去とプログラミングを有効/無効化する揮発性レジスタビット	1 回のみ書き込み可能な SPB ロックダウンビット (SPBLKDN)
パスワード	パスワード モードのセクタ保護を使用する際に PPB ロックビットの状態を変更可能にするために使用される 64 ビット パスワード格納用の OTP 型不揮発性アレイ	非対応
ダイナミック保護ビット (DYB)	各セクタごとに 1 ビットある揮発性アレイである。セットされると、該当するセクタを消去とプログラミングから保護	ダイナミック保護ビット (DPB)
ステータス レジスタ/ ペリフェラル レジスタ	組み込みアルゴリズムのステータスを保持し、他のレジスタを読み書きするためのレジスタ	ステータス レジスタ

各アドレス空間にアクセスするために、S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーは「アドレス空間オーバーレイ」(ASO) という手法を提供しています。ASO は、フラッシュ メモリ アレイとステータスやペリフェラル レジスタ アドレス空間を除き、各アドレス空間にアクセスする前後で ASO エントリ/終了のコマンドを発行して明確にアドレス空間を切り替える必要があります。各 ASO は、ASO エントリ コマンドに応じて、選択したセクタかフラッシュ デバイスのすべてのアドレス空間を置換 (オーバーレイ) します。

MX25UM OctaFlash はそのセキュア OTP アドレス空間に ASO 手法のみを使用します。

### 2.1 フラッシュ メモリ アレイ

S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーは、各セクタのサイズが 256KB のユニフォーム セクタ アーキテクチャを持っています。最初のセクタか最後のセクタを 8 個の 4KB パラメーター セクタにオーバーレイするというユーザー設定オプションが備わっています。パラメーター セクタの存在と位置は不揮発性コンフィギュレーション レジスタ (NVCR) または揮発性コンフィギュレーション レジスタ (VCR) に書き込むことにより、変更できます。

MX25UM OctaFlash ファミリーは 4KB セクタおよび 16 連続セクタを含む 64KB ブロックのユニフォーム アーキテクチャを持っています。表 1 は MX25UM51245G OctaFlash と S26KL512S/S26KS512S HyperFlash ファミリーのセクタ アーキテクチャの比較を示します。

表 1.MX25UM51245G および S26KL512S/S26KS512S のセクタ アーキテクチャの比較

アドレス範囲	OctaFlash MX25UM		S26KL/S26KS		
	セクタ	ブロック	xVCR[9.8] = 00	xVCR[9.8] = 01	xVCR[9.8] = 10
0000000h – 0000FFFh	0	0	パラメーター セクタ 0	セクタ 0	セクタ 0
0001000h – 0001FFFh	1		パラメーター セクタ 1		

アドレス範囲	OctaFlash MX25UM		S26KL/S26KS							
	セクタ	ブロック	xVCR[9.8] = 00	xVCR[9.8] = 01	xVCR[9.8] = 10					
0002000h – 0002FFFh	2		パラメーター セクタ 2							
0003000h – 0003FFFh	3		パラメーター セクタ 3							
0004000h – 0004FFFh	4		パラメーター セクタ 4							
0005000h – 0005FFFh	5		パラメーター セクタ 5							
0006000h – 0006FFFh	6		パラメーター セクタ 6							
0007000h – 0007FFFh	7		パラメーター セクタ 7							
...	...									
000F000h – 000FFFFh	15	セクタ 0								
0010000h – 0010FFFh	16					1				
...	...									
001F000h – 001FFFFh	31					2				
0020000h – 0020FFFh	32									
...	...									
002F000h – 002FFFFh	47					3				
0030000h – 0030FFFh	48									
...	...									
003F000h – 003FFFFh	63					4	セクタ 1	セクタ 1	セクタ 1	
0040000h – 0040FFFh	64									
...	...									
004F000h – 004FFFFh	79									5
0050000h – 0050FFFh	80									
...	...	6								
005F000h – 005FFFFh	95									
0060000h – 0060FFFh	96	7								
...	...									
006F000h – 006FFFFh	111									
0070000h – 0070FFFh	112	...	...	...	...					
...	...									
007F000h – 007FFFFh	127									
...	...	1016	セクタ 254	セクタ 254	セクタ 254					
3F80000h – 3F80FFFh	16256									
...	...									
3F8F000h – 3F8FFFFh	16271					1017				
3F90000h – 3F90FFFh	16272									
...	...									
3F9F000h – 3F9FFFFh	16287	1018								
3FA0000h – 3FA0FFFh	16288									

アドレス範囲	OctaFlash MX25UM		S26KL/S26KS		
	セクタ	ブロック	xVCR[9.8] = 00	xVCR[9.8] = 01	xVCR[9.8] = 10
...	...				
3FAF000h – 3FAFFFFh	16303	1019			
3FB0000h – 3FB0FFFh	16304				
...	...				
3FBF000h – 3FBFFFFh	16319				
3FC0000h – 3FC0FFFh	16320	1020			
...	...				
3FCF000h – 3FCFFFFh	16335	1021		セクタ 255	
3FD0000h – 3FD0FFFh	16336				
...	...				
3FDF000h – 3FDFFFFh	16351	1022			
3FE0000h – 3FE0FFFh	16352				
...	...	1023	セクタ 255	パラメーター セクタ 0	セクタ 255
3FEF000h – 3FEFFFFh	16367				
3FF0000h – 3FF0FFFh	16368				
...	...				
3FF8000h – 3FF8FFFh	16366				
3FF9000h – 3FF9FFFh	16377				
3FFA000h – 3FFAFFFh	16378				
3FFB000h – 3FFBFFFh	16379				
3FFC000h – 3FFCFFFh	16380				
3FFD000h – 3FFDFFFh	16381				
3FFE000h – 3FFEFFFh	16382				
3FFF000h – 3FFFFFh	16383				
				パラメーター セクタ 1	
				パラメーター セクタ 2	
				パラメーター セクタ 3	
				パラメーター セクタ 4	
				パラメーター セクタ 5	
				パラメーター セクタ 6	
				パラメーター セクタ 7	

## 2.2 デバイス ID と CFI (ID-CFI)

S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーはフラッシュ メモリの種類を識別するためにデバイス識別 (ID) と共通フラッシュ インターフェース (CFI) の 2 つの方法があります。

従来から「Autoselect」と呼ばれるデバイス識別 (ID) は、JEDEC メーカーID、デバイス ID、およびフラッシュ メモリからいくつかの構成と保護ステータス情報を含みます。ホスト システムはこの ID を用いて、フラッシュ デバイスと動作する適切なドライバー ソフトウェアを選択できます。

共通フラッシュ インターフェース (CFI) はフラッシュ メモリの構成および動作方法の基本情報を提供する拡張可能なテーブルを含みます。これは、複数のメモリ デバイスに対応できる一般的なドライバー ソフトウェアの使用を可能にします。ドライバー ソフトウェアは CFI テーブルの情報に基づいて、ドライバーの動作を調整します。

ID および CFI のコマンド シーケンスとコマンド コードは異なりますが (10 ページの表 5 のコマンド コードをご参照ください)、それは単一のアドレス空間に組み合わせ、単一のオーバーレイに表示します。ID または CFI にアクセスすると、ID-CFI の組み合わせアドレス マップが表示されます。ID-CFI アドレス マップは、ID-CFI エントリ コマンド内で使用するアドレスによって選択されたセクタ内に表示され、フラッシュ アレイ データをオーバーレイします。ID-CFI ASO にエントリしている間は、他のすべてのセクタの内容は未定義です。

MX25UM OctaFlash は識別のために使用されるデバイスの特性を含むパラメーター テーブルのセットであるシリアル フラッシュ 検出可能パラメーター (SFDP) を有します。SFDP は S26KL/S26KS HyperFlash CFI と似ていて、複数のメモリ デバイスに対応するためにシステム ソフトウェアによって調整できます。

5 ページの表 2 では、S26KL/S26KS HyperFlash ファミリー用の ID アドレス マップを示します。ID および CFI フィールドの定義の詳細は、データシートをご参照ください。

表 2. S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーの ID アドレス マップ

ワードアドレス	データ	説明
(SA <sup>2</sup> ) + 0000h	0001h	メーカーID
(SA) + 0001h	007Eh	デバイス ID
(SA) + 0002h~000Bh	予約済み	RFU
(SA) + 000Ch	0005h	下位ソフトウェアビット
(SA) + 000Dh	予約済み	上位ソフトウェアビット
(SA) + 000Eh	0070h = 512Mb @ 1.8V 006Fh = 512Mb @ 3.0V 0072h = 256Mb @ 1.8V 0071h = 256Mb @ 3.0V 0074h = 128Mb @ 1.8V 0073h = 128Mb @ 3.0V	デバイス ID
(SA) + 000Fh	0000h	デバイス ID

## 3 データ保護

### 3.1 セキュア シリコン領域 (SSR)

サイプレス S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーと Macronix MX25UM OctaFlash ファミリーの両方は、1024 バイトのワンタイム プログラマブル (OTP) アドレス空間があります。それは、サイプレス HyperFlash の「セキュア シリコン領域 (SSR)」および Macronix OctaFlash の「セキュア OTP」です。このメモリ空間は、工場またはシステム ユーザーにより設定可能な固有のデバイス製造番号を保持し追加のシステム セキュリティを提供するために使用されます。HyperFlash SSR は OctaFlash セキュア OTP よりユーザーがプログラム可能な広いアドレス空間および単独にロック可能な領域を提供しています。

#### 3.1.1 OctaFlash SSR

OctaFlash セキュア OTP 領域の 512 バイトの最下位アドレスはユーザーがプログラムするために利用可能であり、512 バイトの最上位アドレスは Macronix の工場出荷時にプログラムされます。OTP 領域は、まずセキュリティ OTP 移行コマンドで OTP モードに移行してプログラムまたは読み出されます。通常の手順でプログラムまたは読み出しが行われ、その後、セキュリティ OTP 終了コマンドを使用してセキュア OTP モードを終了します (コマンドのリストについては、16 ページの表 11 をご参照ください)。ユーザー プログラム可能セキュア OTP アドレス空間は、WRSCUR (セキュリティ レジスタ書き込み) コマンドを書き込んでユーザー ロックダウン ビット 1 を「1」にセットすることでロックされます。工場プログラム可能セキュア OTP アドレス空間は工場出荷時に、セキュリティ レジスタのビット 0 をセットしてロックします。OTP は工場出荷時またはユーザーによってロックされると、対応するアドレス範囲を再プログラムできません。

表 3. OctaFlash セキュア OTP アドレス マップ

アドレス範囲	内容
xxx000 - xxx1FF	ユーザー プログラミング用に使用可能
xxx200 - xxx3FF	Macronix によってプログラムされる

<sup>2</sup> SA = 選択またはオーバーレイされているセクタのアドレス

### 3.1.2 HyperFlash SSR

HyperFlash1024 バイト SSR は 32 の領域に分割され、それぞれが単独にロックでき、32 バイト整列長です。最下位 16 アドレスバイトはサイプレスの工場出荷時にプログラムされます。次の上位 4 バイトは SSR ロック バイトであり、SSR ロック バイトの各ビットが SSR 領域に対応します。ユーザーは、更なるプログラミングを防止するために、対応する SSR 領域を個別にロックするように SSR ロック バイトをプログラムできます (詳細はデータシートをご参照ください)。最下位アドレス領域の次の上位 12 バイトは、将来の使用のために予約 (RFU) されています。これらのビットは、ユーザーによってプログラムできますが、サイプレスの以降のデバイスでは、より広い SSR 領域を保護するためにこれらのビットを SSR ロック ビットとして使用することがあります。残りの領域は、ユーザーが追加の恒久的なデータをプログラム可能です。SSR 領域は SSR エントリ コマンドを使用して SSR ASO に入ってから、通常の手順に従いプログラムや読み出しを行い、SSR 終了コマンドを使用して終了することによってプログラムされるかまたは読み出されます (16 ページの表 11 をご参照ください)。SSR フリーズ (xVCR10) コンフィギュレーション レジスタ ビットは、更なるプログラミングを防止することによって全体 SSR のメモリを保護するために、「0」にセットできます。SSR フリーズ コマンドは OctaFlash WRSCUR コマンドと同じ機能を提供しています。

表 4. HyperFlash セキュア シリコン領域 (SSR) アドレス マップ

領域	バイトアドレス 範囲 (16 進数)	内容	工場出荷時の初期状態
領域 0	0	サイプレスがプログラムする乱数の最下位バイト	サイプレスがプログラムする 乱数
	...	...	
	000F	サイプレスがプログラムする乱数の最上位バイト	
	0010-0013	領域ロック ビット バイト 10 [ビット 0] は 0 である時、領域 0 をプログラムから保護 ... バイト 13 [ビット 7] は 0 である時、領域 31 をプログラムから保護	全バイト = FF
	0014 - 001F	将来の使用のために予約済み (RFU)	全バイト = FF
領域 1	0020 - 003F	ユーザー プログラミング用に使用可能	全バイト = FF
領域 2	0040 - 005F	ユーザー プログラミング用に使用可能	全バイト = FF
...	...	ユーザー プログラミング用に使用可能	全バイト = FF
領域 31	03E0 - 003FF	ユーザー プログラミング用に使用可能	全バイト = FF

### 3.2 ブロック ロック保護

MX25UM OctaFlash は、ユーザーがステータス レジスタの BP0~BP3 ビットを書き込むことによりメモリ領域を保護するブロックロック保護機能をサポートしています。S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーはブロック ロック保護機能をサポートしておらず、その代わりに高度セクタ保護機能を使用します。

### 3.3 セクタの高度な保護 (Advanced Sector Protection: ASP)

S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーは、セクタが対応する揮発性保護ビット (DYB ビット) または不揮発性保護ビット (PPB ビット) によって個別に保護されることを可能にする高度セクタ保護 (ASP) 機能をサポートしています。この HyperFlash DYB および PPB ビットはメモリ全体の各セクタに割り当てられます。DYB または PPB が 0 である場合、その該当するセクタはプログラムおよび消去動作から保護されます。

MX25UM OctaFlash は、(DPB が揮発性保護ビット、SPB が不揮発性保護ビットとして) ASP と互換性のある同じ保護機能をサポートしています。MX25UM OctaFlash DPB ビットは各セクタに割り当てますが、SPB ビットはメモリの 64KB の最上位と最下位の各セクタおよび残りのメモリの各 64KB ブロックに割り当てます。セクタまたはブロックは DPB や SPB ビットが 1 である場合、保護されます。MX25UM OctaFlash はフラッシュ メモリ アレイの全体を保護/保護解除できる連動ロック/ロック解除機能もサポートします。

HyperFlash は PPB ビットを保護するために、OctaFlash SPB ロックダウン ビット (SPBLKDN) と同じ機能を提供する PPB ロック ビットを持っています。OctaFlash SPBLKDN ビットは OTP ロック レジスタにあるため、0 にロックされると、すべての SPB ビットのプログラムおよび消去は恒久的にロックされます。HyperFlash PPB ロック ビットは OTP 領域にないため、高い柔軟性および追加の機能があります。PPB ロック ビットは恒久的保護またはパスワード保護により管理されます。

- **恒久的保護方式では**、PORまたはハードウェアリセット時にPPBロックビットを「1」にセットし、PPBビットが非保護となるようにします。PPBビットを保護するためにPPBロックビットを「0」にクリアするためのコマンドがあります。PPBロックビットを「1」にセットする恒久的保護コマンドがないため、次の電源切断またはハードウェアリセットまでPPBロックビットは「0」のままです。
- **パスワード保護は**、PORまたはハードウェアリセット時にPPBロックビットを「0」にクリアしてPPBビットをロックします。64ビットのパスワードを永久的にプログラムし、隠せます。パスワードを提供し、隠しパスワードと比較するためのコマンドが使用されます。パスワードが一致した場合、PPBロックビットはPPBビットを保護解除するために「1」に設定されます。PPBロックビットを「0」に消去するためのコマンドを使用できます。

恒久的保護またはパスワード保護の選択はOTP ASP コンフィギュレーションレジスタで行われるため、恒久的な選択です。S26KL/KS HyperFlash ASPの機能およびレジスタの設定はセクタアドレス(SA)保護ステータス読み出しコマンドを使用して読み出せます。SA保護ステータス読み出しコマンドから返すデータはターゲットセクタがビット0~3で保護されるかどうかを示します。

- **ビット 0:** セクタが保護されているかどうかを示します(0 = 保護、1 = 保護なし)
- **ビット 1:** セクタのDYBビットを使って保護されます(0 = 保護、1 = 保護なし)
- **ビット 2:** セクタのPPBビットを使って保護されます(0 = 保護、1 = 保護なし)

## 4 フラッシュメモリアレイの読み出し

フラッシュメモリアレイはデフォルトの一次アドレス空間であり、電源投入時、ハードウェアリセット後またはコマンドリセット後で選択されます。ホストシステム内蔵の一般的なHyperBusコントローラーはシステムメモリ領域内のHyperFlashメモリアレイをマップします。HyperFlashがマップされたアドレスを読み出すと、HyperFlashからデータを返します。一般的に、ソフトウェアはHyperBus信号プロトコルを検討する必要がありませんが、HyperBusコントローラーは読み出しトランザクションのためにラップバーストまたはリニアバースト方式に設定される必要があります。ラップするバーストの長さはNVCRまたはVCRを介して設定できます。AN99195はバーストの構成および読み出し性能の最適化方法を説明します。

MX25UM OctaFlashファミリはバス幅およびアドレッシングモードに基づいて異なる読み出しコマンドがあります。また、これらのデバイスでは、バーストタイプおよび長さを設定できるバースト長セットコマンドもあります。コマンドの比較は、11ページの表6および14ページの表9をご参照ください。

## 5 フラッシュメモリアレイのプログラム

S26KL/S26KS HyperFlashファミリは、ワードのプログラムと、書き込みバッファを使用したプログラムの2つの方式によるプログラムをサポートしています。書き込みバッファプログラミングでは、1回の動作で最大バッファサイズ512バイトまでプログラミングできます。ワードプログラミングは、フラッシュメモリアレイに単一ワードをプログラムするために使用されます。書き込みバッファはワードのプログラムより高効率および高速であるため、その使用をお勧めします。

MX25UM OctaFlashファミリはS26KL/S26KS HyperFlash書き込みバッファプログラムと似ていて、256Bページ当たりのページプログラム動作でプログラムされます。



コード 1 は、書き込みバッファ プログラム動作を開始するための推奨 C コード例を示します。コマンドの比較は表 9 をご参照ください。

コード 1. 書き込みバッファ プログラミング サンプル

```
UINT16 *src = source_of_data; /* address of source data */
UINT16 *dst = destination_of_data; /* flash destination address */
UINT16 wc = words_to_program -1; /* word count (minus 1) */
*( (UINT16 *)base_addr + 0x555 ) = 0x00AA; /* write unlock cycle 1 */
*( (UINT16 *)base_addr + 0x2AA ) = 0x0055; /* write unlock cycle 2 */
*( (UINT16 *)sector_address ) = 0x0025; /* write buffer load command */
*( (UINT16 *)sector_address ) = wc; /* write word count (minus 1) */
for (i=0;i<=wc;i++)
{
    *dst++ = *src++;
}
*( (UINT16 *)sector_address ) = 0x0029; /* write confirm command */
```

## 6 フラッシュ メモリ アレイ消去

S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーは、256KB セクタのセクタ消去とチップ消去をサポートしますが、MX25UM OctaFlash メモリは 4KB セクタのセクタ消去、64KB ブロックのブロック消去とチップ消去をサポートします。HyperFlash では 4KB パラメーター セクタ消去の専用コマンドがありませんが、セクタ消去コマンドシーケンスはパラメーター セクタ アドレスにターゲットするために使用できます。

コード 2 は HyperFlash セクタの消去を開始するための推奨 C コード例を示します。コマンドの比較は 15 ページの表 10 をご参照ください。

コード 2. セクタ消去サンプル

```
*( (UINT16 *)base_addr + 0x555 ) = 0x00AA; /* write unlock cycle 1 */
*( (UINT16 *)base_addr + 0x2AA ) = 0x0055; /* write unlock cycle 2 */
*( (UINT16 *)base_addr + 0x555 ) = 0x0080; /* write setup command */
*( (UINT16 *)base_addr + 0x555 ) = 0x00AA; /* write additional unlock cycle 1 */
*( (UINT16 *)base_addr + 0x2AA ) = 0x0055; /* write additional unlock cycle 2 */
*( (UINT16 *)sector_address ) = 0x0030; /* write sector erase command */
```

### 6.1 ブランク チェック

S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーは選択されたフラッシュ メモリ アレイ セクタが完全に消去されたかどうかを確認するためのブランク チェック コマンドをサポートします。MX25UM OctaFlash ファミリーでは、同様なコマンドはサポートされません。ブランク チェック コマンドは従来の各フラッシュ メモリ アレイのビットがすべて 1 であることを検証する読み出し手順を置き換えることができます。

コマンドの比較は 15 ページの表 10 をご参照ください。

### 6.2 消去ステータス評価

S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーは、消去動作中の電力喪失、リセット、または破損による消去動作の失敗を検出できる消去ステータス評価 (EES) コマンドをサポートしています。MX25UM OctaFlash ファミリーでは、同様なコマンドがサポートされません。

コマンドの比較は 15 ページの表 10 をご参照ください。

## 7 ステータス レジスタ

S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーは単一 16 ビットの読み出し専用ステータス レジスタ (SR) を持っていますが、MX25UM OctaFlash ファミリーはステータス レジスタおよびセキュリティ レジスタを持っています。すべてのレジスタ ビットの割り当ておよびそのビットの詳細な説明は対応するデータシート節をご参照ください。HyperFlash ステータス レジスタおよび OctaFlash セキュリティ レジスタの両方はプログラム一時停止、プログラム ステータス、消去一時停止、および消去ステータスの専用ビットがあります。

HyperFlash ステータス レジスタは以下の追加の専用ビットがあります：

専用ビット	機能	OctaFlash 相当
セクタ消去ステータス	最新のセクタ消去コマンドが成功したかどうかを示す	非対応
セクタ ロック ステータス	セクタが高度セクタ保護領域でロック ビットによりロックされるかどうかを示す	非対応
書き込みバッファ中止	書き込みバッファ プログラム コマンド シーケンスでのエラーを示す	非対応
デバイス レディ	デバイスが組み込みアルゴリズムでビジーであるかどうかを示す	ステータス レジスタの書き込み進捗ビット

OctaFlash セキュリティ レジスタおよびステータス レジスタは以下の追加の専用ビットがあります：

専用ビット	機能	HyperFlash 相当
書き込み保護選択	デバイスがブロック ロック モードであるか、または高度セクタ保護モードであるかを示す	サポートしていない；その代わりに高度セクタ保護モードを使用
OTP インジケータ	OTP 領域で工場出荷時の ID アドレス空間がプログラムされたかどうかを示す	工場出荷時に最下位 16 アドレス バイトにプログラムされたランダムな ID 番号を使用
ロックダウン セキュア OTP	このビットがプログラムされると、セキュア OTP 領域全体をロック	サポートしていない；その代わりにコンフィギュレーション レジスタに配置される SSR フリーズ ビットを使用
書き込み中ビット	デバイスが書き込みコマンドでビジーであるかどうかを示す	サポートしていない；その代わりにデバイス レディ ビットを使用
書き込みイネーブル ラッチ ビット	デバイス内容を変更するすべての命令の前に設定する必要がある	不要
ブロック保護ビット	ブロック保護モード用	サポートしていない；その代わりに高度セクタ保護モードを使用

コマンドの比較は 10 ページの表 5 をご参照ください。

## 8 ソフトウェア リセット

S26KL/S26KS HyperFlash ソフトウェア リセット コマンドはすべての ASO を終了し、ステータス レジスタ (SR) でのすべてのエラー ビットを消去するために使用できます。ソフトウェア リセット コマンドはプログラミングまたは消去動作中に無視されます。これは、プログラムまたは消去動作中でも実行するためデータ損失を発生させることがある OctaFlash ソフトウェア リセット コマンドと異なります。

コマンドの比較は 19 ページの表 14 をご参照ください。

## 9 ディープ パワーダウン

S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーはディープ パワーダウン (DPD) モードをサポートしています。DPD モードでは、消費電流は低レベルに駆動されます。DPD 移行コマンド シーケンスを使用して DPD モードに入ります。DPD モードの終了は、読み出しトランザクション、書き込みトランザクション、またはハードウェア リセットの間で CS#のアサートにより行われます。DPD モードを終了するための専用コマンドはありません。

MX25UM OctaFlash ファミリーはディープ パワーダウン (DP) および DP に移行するコマンドもサポートしています。DP を終了するには、ディープ パワーダウンからの解放 (RDP)、電子署名読み出し (RES)、またはソフトウェア リセットのコマンドを実行します。

コマンドの比較は 10 ページの表 5 をご参照ください。

## 10 コマンドのまとめ

表 5～表 12 は S26KL/S26KS HyperFlash および MX25UM OctaFlash のコマンド セットの比較を示します。MX25UM はシリアル ペリフェラル インターフェース (SPI) モードまたは Octa ペリフェラル インターフェース (OPI) モードで動作できます。両方のインターフェース モードのコマンド セットを示します。

表 5. コマンド セット マップ (ID/CFI, ステータス レジスタ, およびディープ パワーダウン)

S26KL/S26KS			MX25UM		
コマンドの説明	アドレス	データ	コマンドの説明	OPI モード コマンド名 (コード)	SPI モード コマンド名 (コード)
<b>ID/CFI 読み出し</b>					
ID (自動選択) エントリ	555	AA	読み出し SFDP モード <sup>3</sup>	RDSFDP (5A A5)	RDSFDP (5A)
	2AA	55			
	(SA <sup>3</sup> )555	90			
CFI 移行	(SA)55	98			
ID-CFI 読み出し	(SA)RA <sup>4</sup>	RD <sup>5</sup>			
リセット/ASO 終了	XXX <sup>6</sup>	F0 または FF			
-	-	-	識別読み出し	RDID (9F 60)	RDID (9F)
<b>ステータス レジスタ アクセス</b>					
ステータス レジスタ読み出し	555	70	ステータス レジスタ読み出し	RDSR (05 FA)	RDSR (05)
	XXX	RD	セキュリティレジスタ読み出し	RDSCUR (2B D4)	RDSCUR (2B)
ステータス レジスタ クリア	555	71	-	-	-
-	-	-	ステータス レジスタ書き込み	WRSR (01 FE) <sup>7</sup>	WRSR (01)
-	-	-	セキュリティレジスタ書き込み	WRSCUR (2F D0)	WRSCUR (2F)
<b>ディープ パワーダウン</b>					
ディープ パワーダウンへの移行	555	AA	ディープ パワーダウン	DP (B9 46)	DP (B9)
	2AA	55			
	XXX	B9			
-	-	-	ディープ パワーダウンから解放	RDP (AB 54)	RDP (AB)

<sup>3</sup> SA = 選択またはオーバーレイされているセクタのアドレス

<sup>4</sup> RA = 読み出しメモリ アドレス

<sup>5</sup> RD = アドレスからの読み出しデータ

<sup>6</sup> X = ドント ケア

<sup>7</sup> WRSR と WRSCR (OPI) は同じ 2 バイトのコマンド ID を持っていますが、最後のアドレス サイクルが異なります。

表 6. コマンド セット マップ (コンフィギュレーション レジスタ)

S26KL/S26KS			MX25UM		
コマンドの説明	アドレス	データ	コマンドの説明	OPI モード コマンド名 (コード)	SPI モード コマンド名 (コード)
<b>コンフィギュレーション レジスタ アクセス</b>					
揮発性コンフィギュレーション レジスタのロード	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	38			
	XXX <sup>8</sup>	VCR <sup>9</sup>			
揮発性コンフィギュレーション レジスタの読み出し	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	C7			
	XXX	RD <sup>10</sup> VCR			
不揮発性コンフィギュレーション レジスタのプログラム	555	AA	コンフィギュレーション レジスタの書き込み コンフィギュレーション レジスタ 2 の書き込み バースト長セット	WR CR (01 FE) <sup>11</sup> WR CR2 (72 8D) SBL (C0 3F)	WR SR (01) WR CR2 (72) SBL (C0)
	2AA	55			
	555	39			
	XXX	NVCR <sup>12</sup>			
不揮発性コンフィギュレーション レジスタの消去	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	C8			
不揮発性コンフィギュレーション レジスタの読み出し	555	AA	コンフィギュレーション レジスタの読み出し コンフィギュレーション レジスタ 2 の読み出し	RDCR (15 EA) RDCR2 (71 8E)	RDCR (15) RDCR2 (71)
	2AA	55			
	555	C6			
	XXX	RD NVCR			

<sup>8</sup>X = ドント ケア

<sup>9</sup> VCR = 揮発性コンフィギュレーション レジスタ

<sup>10</sup> RD = アドレスからの読み出しデータ

<sup>11</sup> WR SR と WR CR (OPI) は同じ 2 バイトのコマンド ID を持っていますが、最後のアドレス サイクルが異なります。

<sup>12</sup> NVCR = 不揮発性コンフィギュレーション レジスタ

表 7. コマンド セット マップ (その他のレジスタ アクセス)

S26KL/S26KS			MX25UM		
コマンドの説明	アドレス	データ	コマンドの説明	OPI モード コマンド名 (コード)	SPI モード コマンド名 (コード)
<b>その他のレジスタ アクセス</b>					
パワーオン リセット タイマ レジスタのプログラム	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	34			
パワーオン リセット タイマの 読み出し	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	3C			
	XXX <sup>13</sup>	RD <sup>14</sup>			
割り込みコンフィギュレーション レジスタのロード	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	36			
	XXX	ICR <sup>15</sup>			
割り込みコンフィギュレーション レジスタの読み出し	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	C4			
	XXX	RD			
割り込みステータス レジスタの ロード	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	37			
	XXX	ISR <sup>16</sup>			
割り込みステータス レジスタの読 み出し	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	C5			
	XXX <sup>17</sup>	RD <sup>18</sup>			

<sup>13</sup>X = ドント ケア

<sup>14</sup> RD = アドレスからの読み出しデータ

<sup>15</sup> ICR = 割り込みコンフィギュレーション レジスタ

<sup>16</sup> ISR = 割り込みステータス レジスタ

<sup>17</sup>X = ドント ケア

<sup>18</sup> RD = アドレスからの読み出しデータ

表 8. コマンド セット マップ (その他のレジスタ アクセス)

S26KL/S26KS			MX25UM		
コマンドの説明	アドレス	データ	コマンドの説明	OPI モード コマンド名 (コード)	SPI モード コマンド名 (コード)
<b>その他のレジスタ アクセス (続き)</b>					
-	-	-	書き込みディスエーブル	WRDI (04 FB)	WRDI (04)
-	-	-	書き込みイネーブル	WREN (06 F9)	WREN (06)
-	-	-	高速ブート レジスタの読み出し	RDFBR (16 E9)	RDFBR (16)
-	-	-	高速ブート レジスタの書き込み	WRFBR (17 E8)	WRFBR (17)
-	-	-	高速ブート レジスタの消去	ESFBR (18 E7)	ESFBR (18)
-	-	-	書き込み保護選択	WPSEL (68 97)	WPSEL (68)

表 9. コマンド セット マップ (フラッシュ メモリ アレイの読み出しとプログラム)

S26KL/S26KS			MX25UM		
コマンドの説明	アドレス	データ	コマンドの説明	OPI モード コマンド名 (コード)	SPI モード コマンド名 (コード)
<b>フラッシュ メモリ アレイの読み出し</b>					
読み出し	RA <sup>19</sup>	RD <sup>20</sup>	読み出し	8READ (EC 13) DTRD (EE 11)	READ3B (03) READ4B (13)
			高速読み出し	-	FAST_READ3B (0B) FAST_READ4B (0C)
<b>フラッシュ メモリ アレイ プログラム</b>					
ワードのプログラム	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	A0			
	PA <sup>21</sup>	PD <sup>22</sup>			
書き込みバッファ プログラム	555	AA	ページ プログラム	PP (12 ED)	PP3B (02) PP4B (12)
	2AA	55			
	SA <sup>23</sup>	25			
	SA	WC <sup>24</sup>			
	WBLx <sup>25</sup>	PDx <sup>26</sup>			
	SA	29			
バッファへの書き込み中止のリセット	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	F0			
プログラム一時停止	XXX <sup>27</sup>	51	プログラム一時停止	PGM 一時停止 (B0 4F)	PGM 一時停止 (B0)
プログラム再開	XXX	50	プログラム再開	PGM 再開 (30 CF)	PGM 再開 (30)

<sup>19</sup> RA = 読み出しメモリ アドレス

<sup>20</sup> RD = アドレスからの読み出しデータ

<sup>21</sup> PA = プログラム対象のメモリ位置のアドレス

<sup>22</sup> PD = プログラムされるデータ

<sup>23</sup> SA = 選択またはオーバーレイされているセクタのアドレス

<sup>24</sup> WC = ワード カウントは、書き込みバッファにロードするワード数 - 1

<sup>25</sup> WBLx = プログラムするデータのアドレスアドレスは同じ 512 バイトの書き込みバッファにある必要があります。

<sup>26</sup> PDx = WBLx アドレスでプログラムするデータ

<sup>27</sup>X = ドント ケア

表 10. コマンド セット マップ (フラッシュ メモリ アレイ消去)

S26KL/S26KS			MX25UM		
コマンドの説明	アドレス	データ	コマンドの説明	OPI モード コマンド名 (コード)	SPI モード コマンド名 (コード)
フラッシュ メモリ アレイ消去					
チップ消去	555	AA	チップ消去	CE (60 C7 または 9F 38)	CE (60 または C7)
	2AA	55			
	555	80			
	555	AA			
	2AA	55			
	555	10			
セクタ消去	555	AA	セクタ消去 ブロック消去	SE (21 DE) BE (DC 23)	SE3B (20) SE4B (21) BE3B (D8) BE4B (DC)
	2AA	55			
	555	80			
	555	AA			
	2AA	55			
	SA <sup>28</sup>	30			
消去一時停止	XXX <sup>29</sup>	B0	消去一時停止	ERS 一時停止 (B0 4F)	ERS 一時停止 (B0)
消去再開	XXX	30	消去再開	ERS 再開 (30 CF)	ERS 再開 (30)
ブランク チェック	(SA)555	33	-	-	-
消去ステータス評価	(SA)555	D0	-	-	-

<sup>28</sup> SA = 選択またはオーバーレイされているセクタのアドレス

<sup>29</sup>X = ドント ケア



表 11. コマンド セット マップ (セキュア シリコン領域)

S26KL/S26KS			MX25UM		
コマンドの説明	アドレス	データ	コマンドの説明	OPI モード コマンド名 (コード)	SPI モード コマンド名 (コード)
セキュア シリコン領域					
SSR エントリ	555	AA	OTP エントリ	ENSO (B1 4E)	ENSO (B1)
	2AA	55			
	(SA <sup>30</sup> )555	88			
読み出し	RA <sup>31</sup>	(SA)RD <sup>32</sup>	読み出し	8READ (EC 13) DTRD (EE 11)	READ3B (03) READ4B (13)
			高速読み出し	-	FAST_READ3B (0B) FAST_READ4B (0C)
ワードのプログラム	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	A0			
	PA <sup>33</sup>	PD <sup>34</sup>			
書き込みバッファ プログラム	555	AA	ページ プログラム	PP (12 ED)	PP3B (02) PP4B (12)
	2AA	55			
	SA	25			
	SA	WC <sup>35</sup>			
	WBLx <sup>36</sup>	PDx <sup>37</sup>			
	SA	29			
バッファへの書き込み中止のリセット	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	F0			
SSR 終了	555	AA	OTP 終了	EXSO (C1 3E)	EXSO (C1)
	2AA	55			
	555	90			
	XXX <sup>38</sup>	00			
リセット/ASO 終了	XXX	F0	-	-	-

<sup>30</sup> SA = 選択またはオーバーレイされているセクタのアドレス

<sup>31</sup> RA = 読み出しメモリ アドレス

<sup>32</sup> RD = アドレスからの読み出しデータ

<sup>33</sup> PA = プログラム対象のメモリ位置のアドレス

<sup>34</sup> PD = プログラムされるデータ

<sup>35</sup> WC = ワード カウントは、書き込みバッファにロードするワード数 - 1

<sup>36</sup> WBLx = プログラムするデータのアドレスアドレスは同じ 512 バイトの書き込みバッファ内にある必要があります。

<sup>37</sup> PDx = WBLx アドレスでプログラムするデータ

<sup>38</sup> X = ドント ケア

表 12. コマンド セット マップ (ASP コンフィギュレーション レジスタ アクセスおよびパスワード)

S26KL/S26KS			MX25UM		
コマンドの説明	アドレス	データ	コマンドの説明	OPI モード コマンド名 (コード)	SPI モード コマンド名 (コード)
<b>ASP コンフィギュレーション レジスタ アクセス</b>					
ASP レジスタ エントリ	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	40			
プログラム	XXX <sup>39</sup>	A0	書き込み保護選択	WPSEL (68 97)	WPSEL (68)
	XXX	PD <sup>40</sup>			
ASPR の読み出し	0	RD <sup>41</sup>	-	-	-
ASPR ASO 終了	XXX	90	-	-	-
	XXX	0			
リセット/ASO 終了	XXX	F0	-	-	-
<b>パスワード</b>					
パスワード ASO エントリ	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	60			
プログラム	XXX	A0	-	-	-
	PWAx <sup>42</sup>	PWDx <sup>43</sup>			
読み出し	PWAx	PWDx	-	-	-
アンロック	0	25	-	-	-
	0	3			
	PWAx	PWDx			
	0	29			
コマンド セット 終了	XXX	90	-	-	-
	XXX	0			
リセット/ASO 終了	XXX	F0	-	-	-

<sup>39</sup>X = ドント ケア

<sup>40</sup> PD = プログラムされるデータ

<sup>41</sup> RD = アドレスからの読み出しデータ

<sup>42</sup> PWAx = ワード 0 = 00h, ワード 1 = 01h, ワード 2 = 02h, ワード 3 = 03h のパスワード アドレス

<sup>43</sup> PWDx = ワード 0, ワード 1, ワード 2, ワード 3 のパスワード データ

表 13. コマンド セット マップ (PPB および PPB ロック)

S26KL/S26KS			MX25UM		
コマンドの説明	アドレス	データ	コマンドの説明	OPI モード コマンド名 (コード)	SPI モード コマンド名 (コード)
<b>PPB</b>					
PPB エントリ	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	C0			
PPB プログラム	XXX <sup>44</sup>	A0	SPB プログラム	WRSPB (E3 1C)	WRSPB (E3)
	SA <sup>45</sup>	0			
全 PPB 消去	XXX	80	全 SPB 消去	ESSPB (E4 1B)	ESSPB (E4)
	0	30			
PPB 読み出し	SA	RD <sup>46</sup>	SPB 読み出し	RDSPB (E2 1D)	RDSPB (E2)
SA 保護ステータス	XXX	60	-	-	-
	SA	RD			
コマンド セット終了	XXX	90	-	-	-
	XXX	0			
リセット/ASO 終了	XXX	F0	-	-	-
<b>PPB ロック</b>					
PPB ロック エントリ	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	50			
PPB ロック ビットのクリア	XXX	A0	-	-	-
	XXX	0			
PPB ロック ステータス	XXX	RD	ロックレジスタ読み出し	RDLR (2D D2)	RDLR (2D)
-	-	-	ロックレジスタ書き込み	WRLR (2C D3)	WRLR (2C)
コマンド セット終了	XXX	90	-	-	-
	XXX	0			
リセット/ASO 終了	XXX	F0	-	-	-

<sup>44</sup>X = ドント ケア

<sup>45</sup> SA = 選択またはオーバーレイされているセクタのアドレス

<sup>46</sup> RD = アドレスからの読み出しデータ

表 14. コマンド セット マップ (DYB およびリセット)

S26KL/S26KS			MX25UM		
コマンドの説明	アドレス	データ	コマンドの説明	OPI モード コマンド名 (コード)	SPI モード コマンド名 (コード)
<b>DYB</b>					
DYB ASO エントリ	555	AA	-	-	-
	2AA	55			
	555	E0			
DYB セット	XXX <sup>47</sup>	A0	DPB 書き込み	WRDPB (E1 1E)	WRDPB (E1)
	SA <sup>48</sup>	0			
DYB のクリア	XXX	A0	-	-	-
	SA	1			
DYB のステータス読み出し	SA	RD <sup>49</sup>	DPB 読み出し	RDDPB (E0 1F)	RDDPB (E0)
SA 保護ステータス	XXX	60	-	-	-
	SA	RD			
コマンドセット終了	XXX	90	-	-	-
	XXX	0			
リセット/ASO 終了	XXX	F0	-	-	-
	-	-	連動ブロック ロック	GBLK (7E 81)	GBLK (7E)
			連動ブロックのロック解除	GBULK (98 67)	GBULK (98)
<b>リセット</b>					
リセット/ASO 終了	XXX	F0	-	-	-
-	-	-	なにもしない	NOP (00 FF)	NOP (00)
-	-	-	リセット イネーブル	RSTN (66 99)	RSTN (66)
-	-	-	リセット メモリ	RST (99 66)	RST (99)

## 11 まとめ

サイプレスの S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーはサイプレス S29GL-S ファミリーなど従来のパラレル NOR (PNOR) フラッシュメモリ デバイスのコマンド セットを採用します。ホスト システム内蔵の一般的な HyperBus コントローラーは、ソフトウェア アクセスを HysperBus 信号プロトコルへ変換します。そのため、ソフトウェアの面で、S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーは PNOR フラッシュメモリ デバイスと完全に互換性があります。コマンド セットが全く異なりますが、S26KL/S26KS HyperFlash ファミリーは Macronix MX25UM OctaFlash ファミリーと同じ機能を持っています。ユーザーはこれらのソフトウェア移行ガイドラインを使用し、Macronix MX25UM OctaFlash から S26KL/S26KS HyperFlash に置き換えられます。

<sup>47</sup>X = ドント ケア

<sup>48</sup> SA = 選択またはオーバーレイされているセクタのアドレス

<sup>49</sup> RD = アドレスからの読み出しデータ

## 改訂履歴

文書名: AN211345- Macronix MX25UM OctaFlash ファミリからサイプレス HyperFlash™ファミリへのソフトウェア移行ガイド

文書番号: 002-12550

版	ECN	変更者	発行日	変更内容
**	5282273	HZEN	05/25/2016	これは英語版 002-11345 Rev. **を翻訳した日本語版 002-12550 Rev. **です。
*A	6507833	YSAT	03/12/2019	これは英語版 002-11345 Rev. *A を翻訳した日本語版 002-12550 Rev. *A です。

## ワールドワイド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持っています。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

Arm® Cortex® Microcontrollers	<a href="http://cypress.com/arm">cypress.com/arm</a>
車載用	<a href="http://cypress.com/automotive">cypress.com/automotive</a>
クロック&バッファ	<a href="http://cypress.com/clocks">cypress.com/clocks</a>
インターフェース	<a href="http://cypress.com/interface">cypress.com/interface</a>
IoT(モノのインターネット)	<a href="http://cypress.com/iot">cypress.com/iot</a>
メモリ	<a href="http://cypress.com/memory">cypress.com/memory</a>
マイクロコントローラ	<a href="http://cypress.com/mcu">cypress.com/mcu</a>
PSoC	<a href="http://cypress.com/psoc">cypress.com/psoc</a>
電源用 IC	<a href="http://cypress.com/pmxc">cypress.com/pmxc</a>
タッチ センシング	<a href="http://cypress.com/touch">cypress.com/touch</a>
USB コントローラー	<a href="http://cypress.com/usb">cypress.com/usb</a>
ワイヤレス	<a href="http://cypress.com/wireless">cypress.com/wireless</a>

### PSoC®ソリューション

[PSoC 1](#) | [PSoC 3](#) | [PSoC 4](#) | [PSoC 5LP](#) | [PSoC 6 MCU](#)

### サイプレス開発者コミュニティ

[コミュニティ](#) | [Projects](#) | [ビデオ](#) | [ブログ](#) | [トレーニング](#)  
| [Components](#)

### テクニカル サポート

[cypress.com/support](http://cypress.com/support)



Cypress Semiconductor  
198 Champion Court  
San Jose, CA 95134-1709

© Cypress Semiconductor Corporation, 2016-2019. 本書面は、Cypress Semiconductor Corporation 及び Spansion LLC を含むその子会社（以下「Cypress」という。）に帰属する財産である。本書面（本書面に含まれ又は言及されているあらゆるソフトウェア若しくはファームウェア（以下「本ソフトウェア」という。）を含む）は、アメリカ合衆国及び世界の他の国における知的財産法令及び条約に基づき Cypress が所有する。Cypress はこれらの法令及び条約に基づく全ての権利を留保し、本段落で特に記載されているものを除き、その特許権、著作権、商標権又はその他の知的財産権のライセンスを一切許諾しない。本ソフトウェアにライセンス契約書が伴っておらず、かつ Cypress との間で別途本ソフトウェアの使用方法を定める書面による合意がない場合、Cypress は、(1) 本ソフトウェアの著作権に基づき、(a) ソースコード形式で提供されている本ソフトウェアについて、Cypress ハードウェア製品と共に用いるためにのみ、かつ組織内部でのみ、本ソフトウェアの修正及び複製を行うこと、並びに (b) Cypress のハードウェア製品ユニットに用いるためにのみ、(直接又は再販売者及び販売代理店を介して間接のいずれかで) 本ソフトウェアをバイナリーコード形式で外部エンドユーザーに配布すること、並びに (2) 本ソフトウェア (Cypress により提供され、修正がなされていないもの) が抵触する Cypress の特許権のクレームに基づき、Cypress ハードウェア製品と共に用いるためにのみ、本ソフトウェアの作成、利用、配布及び輸入を行うことについての非独占的で譲渡不能な一身専属的ライセンス (サブライセンスの権利を除く) を付与する。本ソフトウェアのその他の使用、複製、修正、変換又はコンパイルを禁止する。

**適用される法律により許される範囲内で、Cypress は、本書面又はいかなる本ソフトウェア若しくはこれに伴うハードウェアに関しても、明示又は黙示をとわず、いかなる保証 (商品性及び特定の目的への適合性の黙示の保証を含むがこれらに限られない) も行わない。**いかなるコンピューティングデバイスも絶対に安全ということはない。従って、Cypress のハードウェアまたはソフトウェア製品に講じられたセキュリティ対策にもかかわらず、Cypress は、Cypress 製品への権限のないアクセスまたは使用といったセキュリティ違反から生じる一切の責任を負わない。加えて、本書面に記載された製品には、エラーと呼ばれる設計上の欠陥またはエラーが含まれている可能性があり、公表された仕様とは異なる動作をずらす場合がある。適用される法律により許される範囲内で、Cypress は、別途通知することなく、本書面を変更する権利を留保する。Cypress は、本書面に記載のある、いかなる製品若しくは回路の適用又は使用から生じる一切の責任を負わない。本書面で提供されたあらゆる情報 (あらゆるサンプルデザイン情報又はプログラムコードを含む) は、参照目的のためのみに提供されたものである。この情報で構成するあらゆるアプリケーション及びその結果としてのあらゆる製品の機能性及び安全性を適切に設計、プログラム、かつテストすることは、本書面のユーザーの責任において行われるものとする。Cypress 製品は、兵器、兵器システム、原子力施設、生命維持装置若しくは生命維持システム、蘇生用の設備及び外科的移植を含むその他の医療機器若しくは医療システム、汚染管理若しくは有害物質管理の運用のために設計され若しくは意図されたシステムの重要な構成部分としての使用、又は装置若しくはシステムの不具合が人身傷害、死亡若しくは物的損害を生じさせるようなその他の使用 (以下「本目的外使用」という。) のためには設計、意図又は承認されていない。重要な構成部分とは、その不具合が装置若しくはシステムの不具合を生じさせるか又はその安全性若しくは実効性に影響すると合理的に予想できるような装置若しくはシステムのあらゆる構成部分をいう。Cypress 製品のあらゆる本目的外使用から生じ、若しくは本目的外使用に関連するいかなる請求、損害又はその他の責任についても、Cypress はその全部又は一部をとわず一切の責任を負わず、かつ Cypress はそれら一切から本書により免除される。Cypress は Cypress 製品の本目的外使用から生じ又は本目的外使用に関連するあらゆる請求、費用、損害及びその他の責任 (人身傷害又は死亡に基づく請求を含む) から免責補償される。

Cypress、Cypress のロゴ、Spansion、Spansion のロゴ及びこれらの組み合わせ、WICED、PSoC、CapSense、EZ-USB、F-RAM、及び Traveo は、米国及びその他の国における Cypress の商標又は登録商標である。Cypress のより完全な商標のリストは、[cypress.com](http://cypress.com) を参照すること。その他の名称及びブランドは、それぞれの権利者の財産として権利主張がなされている可能性がある。