AN211122

FM4 ファームウェア開発入門

著者: James Trudeau

関連製品ファミリ: FM4 の全製品

関連するアプリケーションノートまたはサンプルコードについては、
FM4 ポートフォリオ リソース をご覧ください。

本アプリケーションノート(AN211122)では、 DSP や浮動小数点ユニット(FPU)を兼ね備えた、Arm® Cortex®-M4 ベースの 32 bit 汎用マイクロコントローラ(マイコン) について紹介します。この文書では、製品の特長、機能、ファームウェア開発といって概略と、豊富な技術資料について説明しています。本アプリケーションノートは FM4 S6E2GM Pioneer Kit を使用した基本的な使い方について説明しています。

目次

1 FM4 ポートフォリオの概要 2
2 ファームウェアの開発 4
2.1 ペリフェラル ドライバ ライブラリ概要 4
2.2 ソフトウェア開発の概要 5
3 Flash メモリへの書込み 7
3.1 始める前に 7
3.2 FLASH MCU プログラマを使った書込み 8
3.3 FLASH USB Direct プログラマを使った書込み 12
4 FM4 ポートフォリオ リソース 14
改訂履歴 16
セールス, ソリューションおよび法律情報 17

1 FM4 ポートフォリオの概要

サイプレスの FM4 ファミリは DSP や浮動小数点ユニット(FPU)を兼ね備えた、Arm Cortex-M4 ベースの 32 bit 汎用高性能マイクロコントローラ (マイコン) です。FM4 マイコンは動作周波数 200 MHz で、モータ制御、ファクトリオートメーション、白物家電製品用にそれぞれ異なる種類の周辺回路をサポートします。このポートフォリオによって、設計と製造を向上するネットワークコンピューティング技術として低レイテンシと信頼性の高いマシンツーマシン(M2M)通信を可能にします。

FM4 のポートフォリオには 6 つのシリーズがあります。各シリーズは異なる機能を備えた複数のデバイス パッケージによって構成されています。表 1 に、各シリーズでの最大特性を紹介します。

表 1. FM4 ポートフォリオにおける各シリーズについて

シリーズ	S6E2C	S6E2D	S6E2G	S6E2H	CY9BFx6xM/N/R	CY9BFx6xK/L
周波数(MHz)	200	160	180	160	160	160
フラッシュ/SRAM(KB)	2048/256	384/256 グラフィック ディスプレイ用の 512KB VRAM	1024/196	512/64	1024/128	512/64
ワークフラッシュ(KB)	-	-	-	32	32	32
GPIO	190	154	153	100	100	51
ベースタイマ	16	8	16	8	8	8
マルチファンクションタイマ	3	1	2	3	2	2
直交カウンタ	4	1	2	3	2	1
グラフィックコントローラ	-	1	-	-	-	-
マルチファンクションシリアル	16	8	10	8	8	6
USB	2	1	2	-	1	1
CAN	3	1	1	2	2	1
Ether-MAC	1	-	1	-	-	-
DMA/DSTC	8/256	8/128	8/256	8/256	8/128	8/128
ADC 入力	32	24	32	24	24	15
DAC	2	-	-	2	2	2
SD カード インタフェース	1	1	1	1	1	-
I2S	1	2	1	-	-	-

このポートフォリオは、高度で高速な演算性能を必要とする以下のようなアプリケーション向けに設計されています。

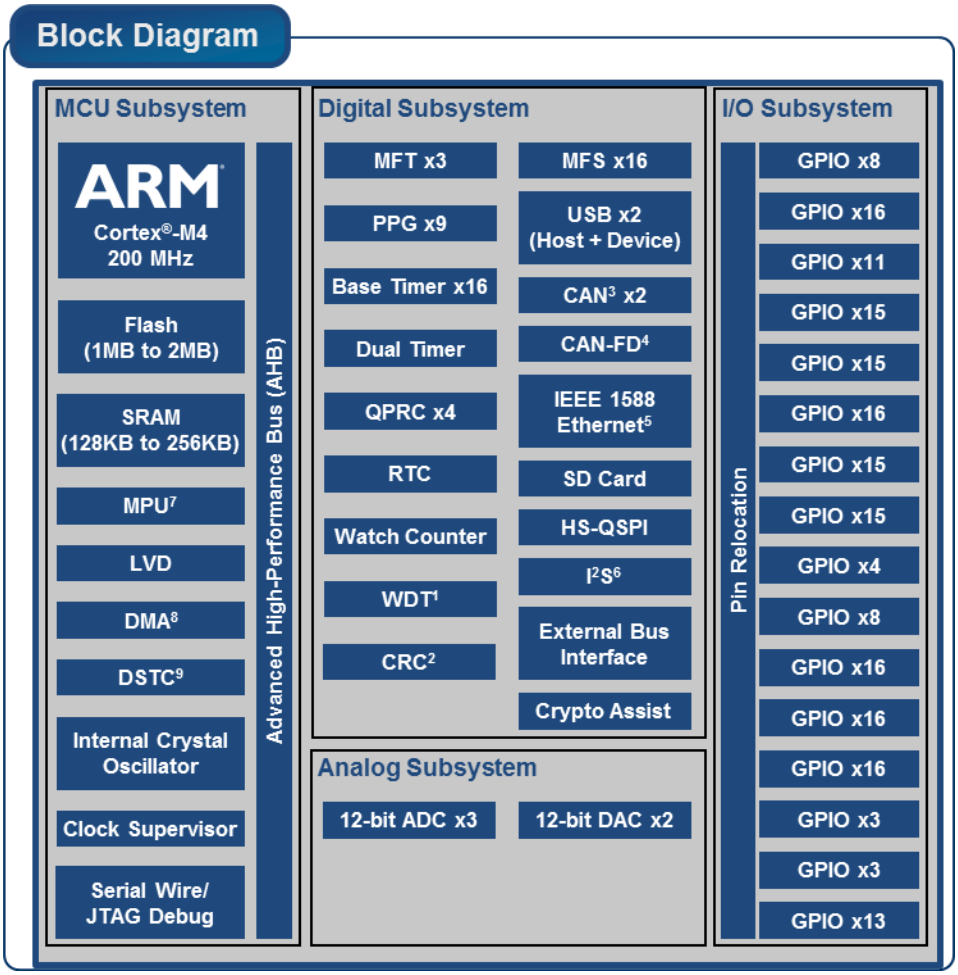
- 洗濯機やエアコンなどのインバータ制御を行う白物家電製品
- サーボモータ
- PLC およびその他産業用装置
- 医療製品
- 計測メータ
- プリンタ

主な特長は以下の通りです:

- 動作電圧: 2.7 ～ 5.5 V
- 低消費電力: 365 µA/MHz のアクティブ電流, 1.5 µA の RTC 動作時電流
- 48 ～ 216 pin パッケージ

図 1 に例として FM4 S6E2C シリーズのブロック図を示します。FM4 のポートフォリオはイーサネット, CAN, USB2.0, DMA, および A/D コンバータなどの周辺回路を提供します。周辺回路はシリーズごとに異なります。パッケージ, ピン数, 電源電圧範囲, 周辺回路などについてはそれぞれのシリーズごとで異なりますので、詳細は「Product Selector Guide」でご確認ください。ハードウェア設計の注意事項については、AN203277 を参照してください。

図 1. FM4 S6E2C シリーズのブロック図



1. ウォッチドッグタイマ
2. 巡回冗長検査
3. コントロール・エリア・ネットワーク
4. 柔軟なデータ・レートを持つコントローラ・エリア・ネットワーク
5. 高精度時間プロトコル(PTP)標準をサポートするイーサネット通信ソリューション
6. インターIC サウンド
7. メモリ保護ユニット
8. ダイレクトメモリアクセス
9. ディスクリプタシステム転送コントローラ

2 ファームウェアの開発

このセクションでは、サイプレス FM ファミリのペリフェラル ドライバ ライブラリ (PDL) を説明します。PDL はすべての FM ファミリ ポートフォリオのファームウェア開発の中心です。PDL によって、広範囲なペリフェラルのソフトウェア開発が容易になります。また、レジスタおよびビットの構造を理解する必要性が少なくなります。このライブラリを要求機能仕様に設定し、API 関数を呼び出すことで、ペリフェラルを初期化して、使用できます。PDL は FM4 のポートフォリオだけでなく、サイプレスの FM0+および FM3 プロセッサとペリフェラルにも対応しています。PDL を使用することによって、設定したポートフォリオから他のポートフォリオへ簡単にコードを移植できます。

レジスタレベルでの開発者であっても、PDL をインストールすることをお勧めします。PDL によって、あらゆる FM4 ファミリ製品のデバイス固有のヘッダファイルやスタートアップコード、コンフィギュレーションファイル、IDE プロジェクトファイルが入手できます。これらのファイルは PDL と使用するだけでなく、PDL と独立した使用も可能です。

PDL はソースコードとしてご提供しています。PDL ソースコードの検証は、低レベル (low level) におけるマイクロコントローラのプログラミングをするために必要な詳細な知識を得る際に効果的です。また、ペリフェラルを使用するために必要な情報は、各データシートやペリフェラルマニュアルを参照してください。関係する各種テクニカルドキュメントについては、FM4 ポートフォリオ リソースセクションを参照してください。

PDL は FM ファミリのポートフォリオを理解する際のコアです。PDL クイックスタートガイドをご利用いただくことによって、ファームウェア開発に関する詳細情報をご利用いただけます。クイックスタートガイドには、PDL サンプルコードをビルドおよび実行する順を追った指示が含まれています。PDL クイックスタートガイドは PDL と共にインストールされます。また、サイプレス PDL 製品ページに個別上でも、個別に掲載しています。

2.1 ペリフェラル ドライバ ライブラリ概要

PDL はサポートされているデバイスのドライバを構築するためのスーパーセットのコードです。スーパーセットデザインとは

- ペリフェラルを初期、設定、利用するために必要な API を用意しています
- PDL は対象となるペリフェラルが選択されたデバイスに存在することを保証するためのエラーチェックを含んでいます

スーパーセットデザインはすべてのデバイスで PDL が有用であることを意味します。これによりプラットフォーム間でペリフェラルのコード互換性を維持します。

PDL のコンフィギュレーションロジックはターゲットデバイスを認識し、ビルドするとサポートされていないペリフェラルのペリフェラル レジスタヘッダーを削除します。

選択されたデバイスで利用しようとしているペリフェラルは対応されてない可能性があるため、データシートを先にご参照ください。

2.1.1 PDL 入門

サイプレス PDL 製品ページから PDL インストーラをダウンロードしてください。インストーラを起動し、表示に従って設定してください。

2.1.2 PDL の構造

PDL は表 2 に示すように、幾つかのフォルダで構成されています。

表 2. PDL フォルダ構造

パス\フォルダ	説明
cmsis	cmsis ヘッダファイル
devices	各デバイス パッケージの: 共通ヘッダ ファイル 各 IDE のコンフィギュレーション、スタートアップ、プロジェクトファイル
doc	PDL ドキュメント
driver	ドライバのソースコードおよびヘッダファイル
examples	サポートされた各スタータキット上の各ペリフェラルのサンプルコード
utilities	さまざまなユーティリティファイル

通常、PDL を使用する場合、変更するファイルは *pdl_user.h* と *main.c* だけです。

2.2 ソフトウェア開発の概要

表 3 にサポートされたツールチェーンを示します。

表 3. サポートされたツールチェーン

ベンダ	ツール	バージョン
IAR Systems	Embedded Workbench	7.50.1 以降
Arm Keil	µVision	5.17 以降
Open Source/ARM	GCC Arm Embedded	4.9-d015-Q1-Update 以降
Atollic	TrueSTUDIO	5.4.1 以降
iSystem	WinIDEA	9.12 以降

2.2.1 PDL サンプルコードの使用

PDL v2.1 以降では、PDL は特定のスタータキット用に設定されたサンプルコードを含んでいます。サンプル コードは、スタータキット別に整理された examples フォルダにあります。各サンプルコードは特定のペリフェラルの基本的な初期化および設定について、デモとして説明しています。ペリフェラルによっては、複数のサンプルコードが用意されている場合があります

> 注意事項: PDL と共にインストールされる PDL クイックスタートガイドでは、PDL プロジェクトをビルドおよび実行する手順について、段階的に説明しています。また、クイックスタートガイドは、サイプレス PDL 製品ページにも掲載しております。

FM4 S6E2GM Pioneer Kit などほとんどのサイプレス FM4 スタータキットはキットの一部として PDL の特定のバージョンをインストールします。それらのキットは PDL の旧バージョンである場合があります。スタータキットのサンプルコードは、キットが使用する PDL のバージョンにのみ対応しており、新しいバージョンを含む他のバージョンには対応していません。

2.2.2 PDL による独自コードの作成

カスタムプロジェクトの作成、PDL の設定、ペリフェラルの設定や使用に関するトピックスの詳細情報については、PDL ディレクトリ内の *doc* フォルダにある PDL クイック スタート ガイドを参照してください。また、クイックスタートガイドは、サイプレス PDL 製品ページにも掲載しております。

2.2.3 PDL API ドキュメント

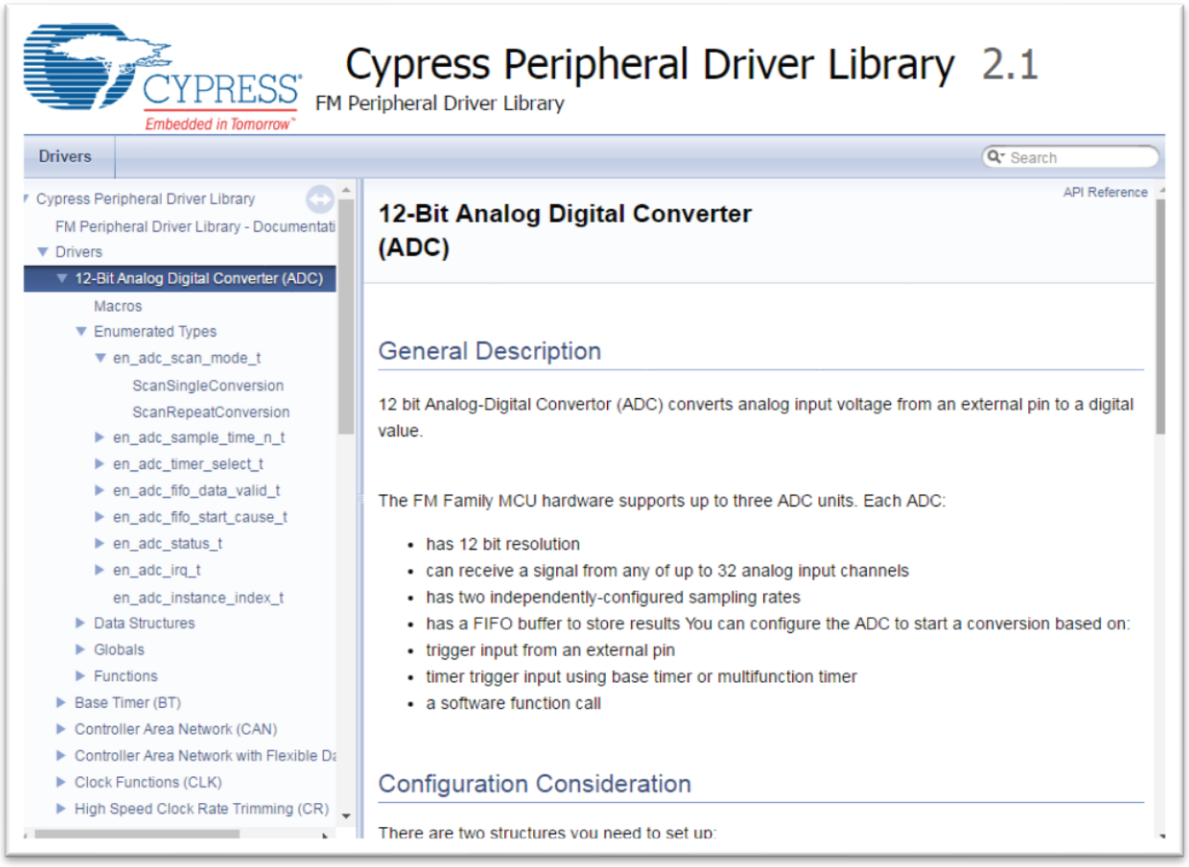
PDL API ドキュメントは HTML ベースであり、ソースコードから生成されます。PDL インストーラは PDL API ドキュメントを以下のパスに格納します。

<PDL directory>\doc\pdl_api_reference_manual.html

ドキュメントを初めて開く際に、次から簡単にアクセスできるようにブラウザでブックマークを作成します。

このドキュメントでは、左側のナビゲーションメニューを使用して必要な情報を検索します。**Drivers** セクションでは、特定のペリフェラルに関するすべての情報が記載されています。任意のドライバを展開して、マクロ，タイプ，構造，グローバル変数や API 関数を表示してください。図 2 にこのドキュメントのページ例を示します。

図 2. PDL ドキュメント



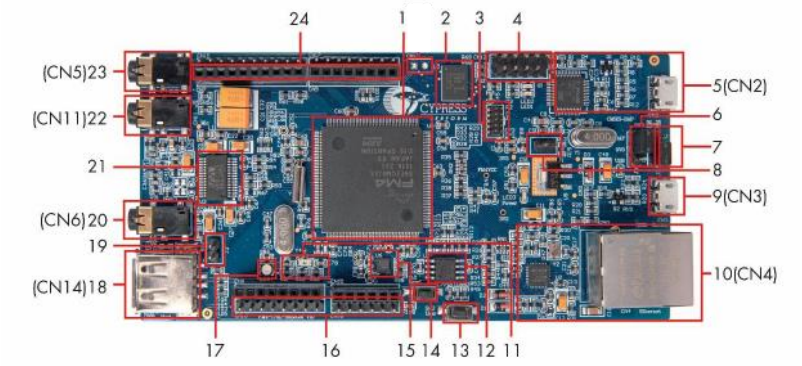
必要な情報への追加のリンクについては、本書の FM4 ポートフォリオ リソースセクションを参照してください。

3 Flash メモリへの書込み

FM ポートフォリオのマイクロコントローラに関するファームウェア開発の詳細情報は PDL クイックスタートガイドに記載されています。ほとんどの IDE で Flash メモリへの書込みが可能ですが、Flash プログラマによる書込みが好まれる、もしくはその方法しかない場合もあります。このセクションでは、シリアルもしくは USB 接続によるフラッシュへの書込み方法を紹介します。USB 接続にはターゲットデバイスで USB がサポートされている必要があります。

例として、ここでは FM4 S6E2GM Pioneer Kit に同梱された S6E2GM プロセッサを使用します。図 3 に、ハードウェア上の部品を示します。

図 3. S6E2GM シリーズ Pioneer Kit ボード



1. Cypress FM4 S6E2GM8J0A MCU	13. User button (SW2)
2. 4-Mb SRAM	14. Reset button (SW1)
3. 10-pin JTAG connector (CN1)	15. Accelerometer
4. Multicon Interface connector (CN12,CN13)	16. Additional GPIO headers (CN15-CN18)
5. MB9F312K Programmer and Debugger (CMSIS-DAP) (CN2)	17. RGB LED (LED4)
	18. USB host connector (CN14)
6. Power supply source select (J4)	19. Programming mode jumper of S6E2GM (J2)
7. Serial programming mode select (J3)	20. Line-in jack (CN6)
8. Programming mode jumper of MB9F312K (J1)	21. Stereo codec
9. USB device connector (CN3)	22. Microphone jack (CN11)
10. Ethernet PHY and RJ45 connector (CN4)	23. Headphone jack (CN5)
11. Phototransistor	24. Arduino™ interface (CN7-CN10)
12. 32-Mb Quad-SPI NOR Flash	

もし本キットをご使用でない場合は、対象のハードウェアに合わせて使用方法を調整する必要があります。ボード付属のドキュメントにてジャンパ設定やその他詳細をご確認ください。

3.1 始める前に

ご使用になるプログラマをご確認ください。本書では以下のものが対象です。

- FLASH MCU Programmer for FM0+/FM3/FM4
- FLASH USB Direct Programmer

フラッシュプログラマの使用方法は、single step もしくは、自動書込み(full operation)の 2 つの方法があります。single step だけが、chip erase が必要となる安全保障されたフラッシュでのみ有効となることにご注意ください。この例では、自動書込みを使用します。

また、ダウンロードが必要なファイルがあります。フォーマットは Motorola S-Record か Intel-HEX である必要があります。この例では、キット付属の Motorola S-Record を使用しております。

お持ちの IDE でビルドを行う場合、S-Record か Intel-HEX フォーマットのファイルを生成することができるかもしれません。ご使用の IDE の説明資料を参照してください。例として、IAR Embedded Workbench では、**Project** > **Options** > **Output Converter** メニューを使用してください。Keil µVision では、**Project** > **Options for Target** > **Output** メニューを使用してください。

3.2 FLASH MCU プログラマを使った書込み

本手順では、S-Record が既にダウンロードされ、starter kit にインストール済であり、必要な S-Record ファイルにアクセス可能であることが想定されております。そうでない場合、S-Record か Intel-HEX ファイルを指定し、それらのファイルを代わりに使用してください。

1. ジャンパ設定

FM4 S6E2G-Series Pioneer ボード上のジャンパが表 4 に従って設定されていることを確認してください。

表 4. FLASH MCU プログラマによる S6E2GM 書込み用ジャンパ設定

Jumper	Default	Program by Serial	Purpose
J1	Open	Open	Sets CY9AF312K (CMSIS-DAP) to run mode.
J2	Open	Closed	Sets S6E2GM to programming mode.
J3	Pin 1 to Pin 2	Pin 1 to Pin 2	Sets for UART programming mode.
J4	Pin 1 to Pin 2	Pin 1 to Pin 2	Get power from the CMSIS-DAP port

2. ボードへの電源供給

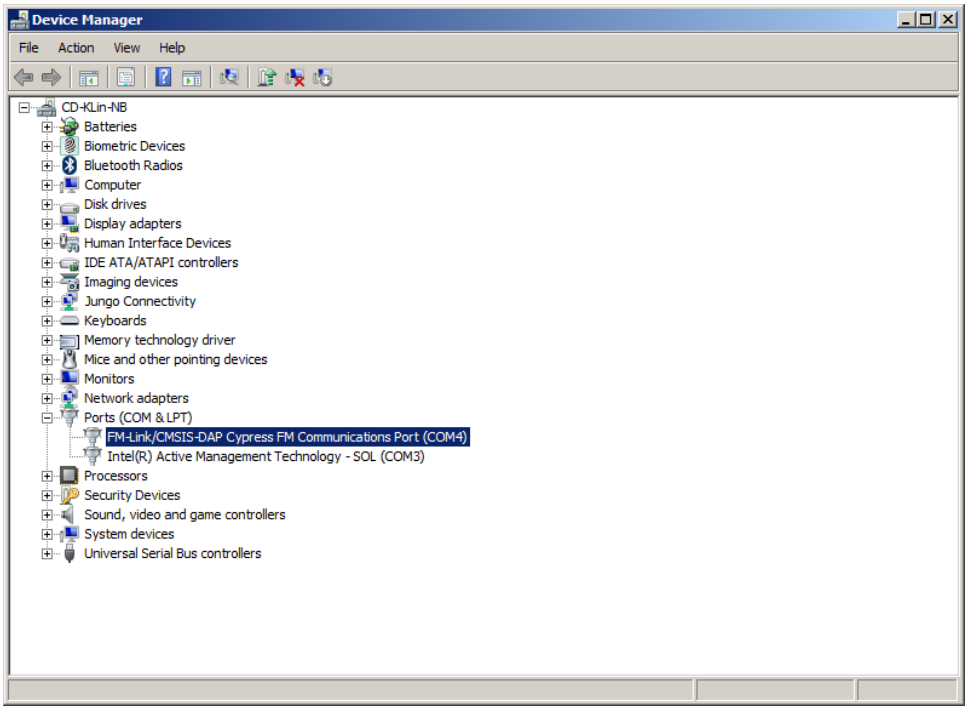
USB ケーブルを CN2 コネクタへ接続すると、電源 LED (LED3) が点灯します (緑) 。コネクタの位置は図 3 を参照してください。

3. 使用中の COM port の確認

どの COM port にボードが接続されているか確認する必要があります。この番号を Flash プログラマ設定時に指定します。

サイプレス Serial Port Viewer and Terminal ツールを使用する場合、ボードを接続する際に、接続された COM port に関する情報を示すポップアップ通知ウィンドウが表示されます。もしくは通知が出ず、COM port 番号がわからない場合は、デバイスマネジャを開き、**Ports (COM & LPT)**を確認します。FM-Link/CMSIS-DAP 項目を参照してください。COM port は図 4 に示すように、その項目の最後に記載されておりますので、番号をお控えください。

図 4. 使用中の Com Port の確認



4. **FLASH MCU プログラマの起動**

   以下のパスでスタートメニューから起動できます。

   Start Menu > All Programs > Cypress > FLASH MCU Programmer > FM0+ FM3 FM4

5. **書込み設定**

   本ステップおよび次のステップにて、ターゲットデバイス用書込み設定を行います。図 5 を参照してください。

   A. **Target MCU** を S6E2GM8H/J に設定

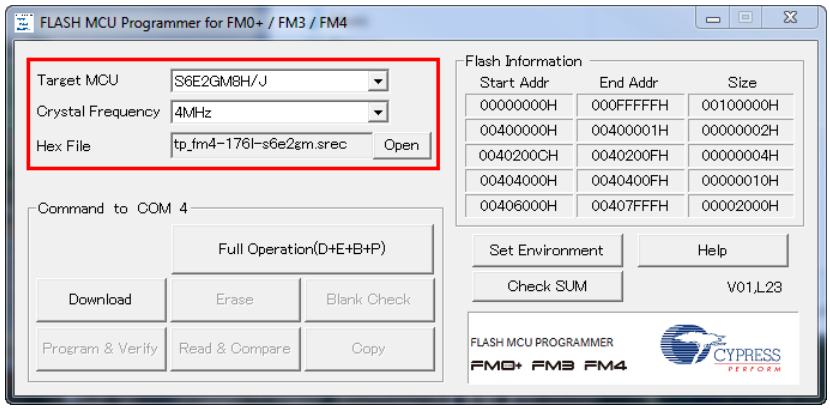
   B. 水晶発振周波数を 4 MHz に設定

   C. **Hex File** に書き込みたいファイルを指定

      この例では *tp_fm4-176l-s6e2gm.srec* を使用しています。このファイルは初期状態で starter kit board に書き込まれています。

      S-Record ファイル (.srec) は*<Kit Directory> \Firmware\Demo Projects\Test_Demo_Code* のパスにあります。

図 5. プログラマの設定

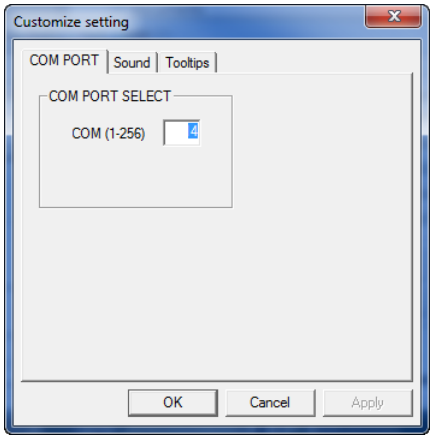


6. **プログラマ中での COM Port の設定**

   A. Set Environment をクリック

   B. デバイスマネジャで確認した番号を **COM (1-256)** の項目に設定する。図 6 を参照してください。

図 6. プログラマでの COM Port の設定

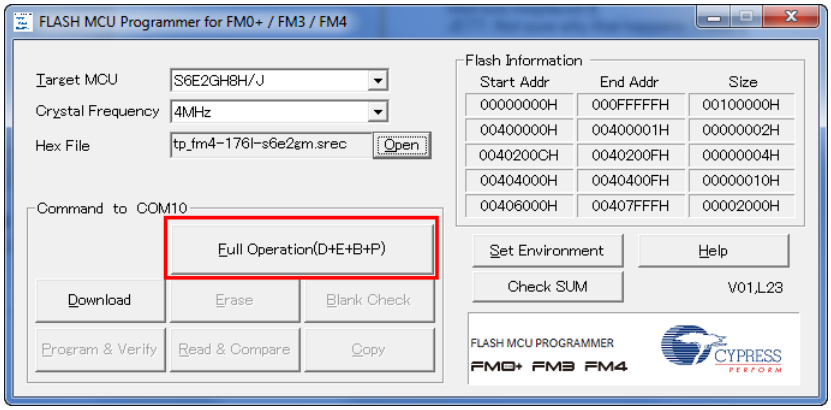


7. FLASH メモリ書込み

書込み内容に合わせて、ボードをリセットする必要があります。図 7 と図 8 を参照してください。

A. 書込み開始には **Full Operation (D+E+B+P)** をクリックしてください。(**注意**: Full Operation は安全保障されたフラッシュでは動作しません。その場合は single steps を使用する必要があります。)

図 7. Full Operation ボタンをクリック

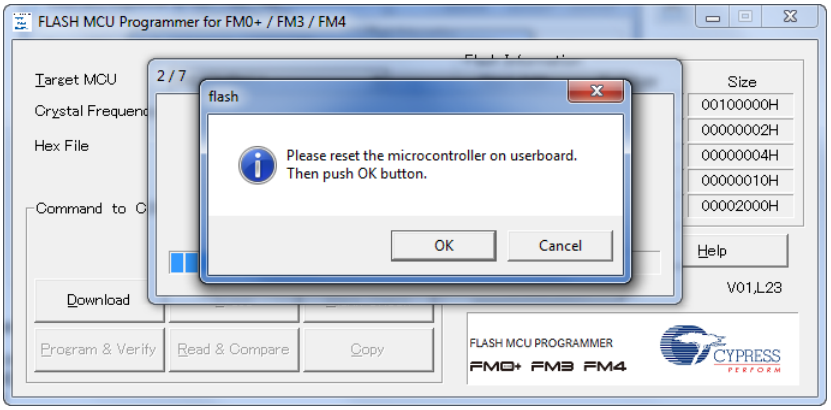


書込みが始まり、図 8 のようにダイアログボックスが現れます。

B. ボードのリセット

ボード上のリセットスイッチ (SW1) を押し、OK をクリックします。

図 8. マイクロコントローラのリセット



プログラマが選択したファイルをボードへダウンロードします。

8. ボードの通常動作への復元

完了時、ジャンパを元の設定または表 4 に示したデフォルト値に復元します。

書込みが成功したことを確認するために、Serial Port Viewer tool を使用して、ボード接続しデモコードを実行できます。FM4 S6E2G-Series Pioneer Kit Guide 中に指示書があります。書込み中に問題やエラーが発生した場合は、**Help** をクリックしてください。

3.3 FLASH USB Direct プログラマを使った書込み

本手順では必要ファイルがダウンロードされ、starter kit にインストール済であり、必要な S-Record ファイルにアクセス可能であることが想定されております。そうでない場合、S-Record か Intel-HEX ファイルを指定し、それらのファイルを代わりにご使用ください。USB 接続はターゲットデバイスで USB がサポートされていることが必要となります。

1. ジャンパ設定

FM4 S6E2G-Series Pioneer board 上のジャンパが表 5 に従って設定されていることをご確認ください。

表 5: FLASH USB DIRECT プログラマによる S6E2GM 書込み用ジャンパ設定

Jumper	Default	Program by USB	Purpose
J1	Open	Open	Sets CY9AF312K (CMSIS-DAP) to run mode.
J2	Open	Closed	Sets S6E2GM to programming mode.
J3	Pin 1 to Pin 2	Pin 2 to Pin 3	Sets for USB programming mode.
J4	Pin 1 to Pin 2	Pin 2 to Pin 3	Get power from the USB port

2. ボードへの電源供給

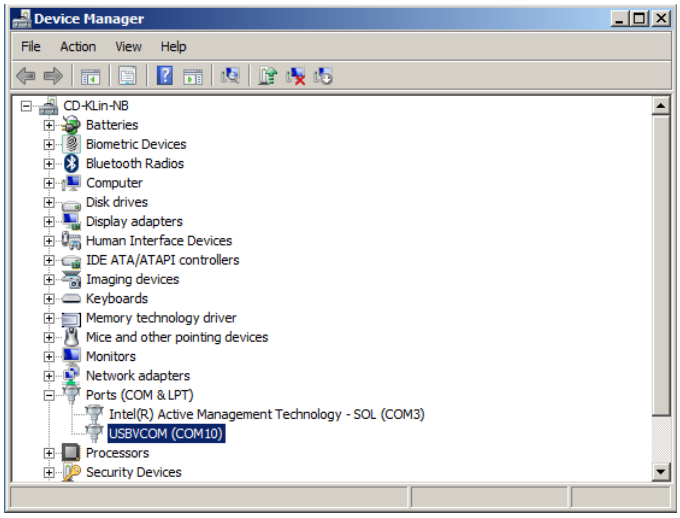
USB ケーブルを CN3 コネクタへ接続すると、電源 LED (LED3) が点灯します (緑) 。コネクタの位置は図 3 を参照してください。

3. 使用中の COM port の確認

どの COM port にボードが接続されているか確認する必要があります。この番号を Flash プログラマ設定時に指定します。

サイプレス Serial Port Viewer and Terminal ツールを使用する場合、ボードを接続する際に、接続された COM port に関する情報を示すポップアップ通知ウィンドウが表示されます。もしくは通知が出ず、COM port 番号がわからない場合は、デバイスマネジャを開き、**Ports (COM & LPT)** を確認します。USBVCOM 項目を参照してください。COM port は図 9 に示しますように、その項目の最後に記載されておりますので、番号をお控えください。

図 9. 使用中の COM Port の確認



4. FLASH USB DIRECT プログラマの起動

以下のパスでスタートメニューから起動できます。

Start Menu > All Programs > Cypress > FLASH USB DIRECT Programmer > USBDirect

5. **書込み設定**

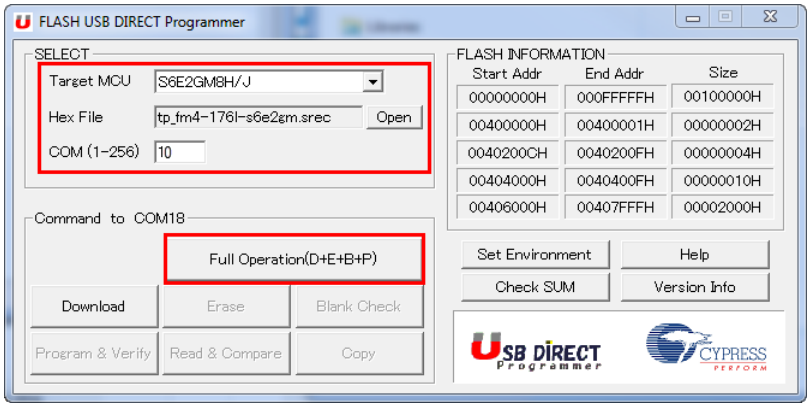
本ステップにて、ターゲットデバイス用書込み設定を行います。図 10 を参照してください。

A. **Target MCU** を S6E2GM8H/J に設定

B. **Hex File** に書き込みたいファイルを指定
この例では、*tp_fm4-176l-s6e2gm.srec* を使用してます。このファイルは初期状態で kit に書き込まれています。
S-Record ファイル (.srec) は*<Kit Directory>\Firmware\Demo Projects\Test_Demo_Code* のパスにあります。

C. デバイスマネジャで確認した番号を **COM (1-256)** の項目に設定する。

図 10. プログラマの設定



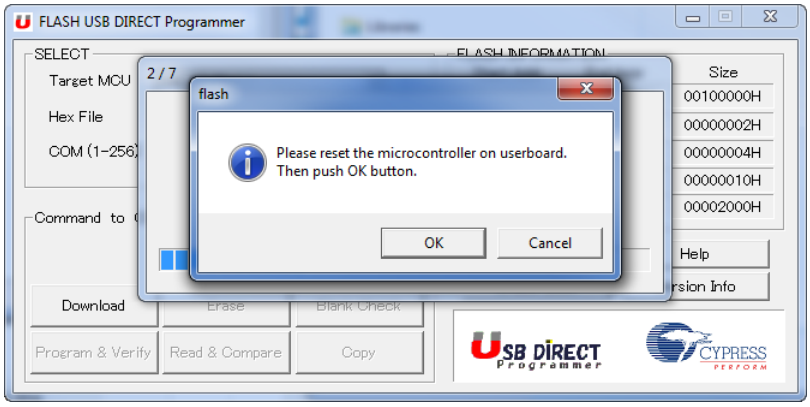
6. **Flash メモリ書込み**

プロセス中にボードをリセットする必要があります。

A. 書込み開始時には **Full Operation (D+E+B+P)** をクリックしてください。(注意: Full Operation は安全保障されたフラッシュでは動作しません。その場合は single steps を使用する必要があります。) 書込みが始まり、ダイアログボックスが現れます。

B. ボードのリセット。ボード上のリセットスイッチ (SW1) を押し、図 11 のように OK をクリックします。

図 11. マイクロコントローラのリセット



7. **ボードの通常動作への復元**

完了時、ジャンパを元の設定または表 5 に示したデフォルト値に復元します。

書込みが成功したことを確認するために、Serial Port Viewer and Terminal ツールを使用して、ボードを接続し、デモコードを実行できます。詳細な説明は、FM4 S6E2G-Series Pioneer Kit Guide を参照してください。

4 FM4 ポートフォリオ リソース

サイプレスは FM4 ポートフォリオを知っていただき、効率的に開発できるよう多数の関連資料を提供しています。表 6 に、開発フェーズごとでの関連資料を示します。

表 6. FM4 ファミリ関連資料ナビゲータ

必要案件	関連資料
FM4 の評価	本文書 FM4 紹介ビデオ FM4 introductory video サイプレス ウェブページ FM4 product pages FM4 スタータキットの購入 FM4 Starter Kit ページ。各製品ページの Kits タブからも開けます。 製品データシートの参照 FM4 Datasheets アプリケーションノート AN202487- Differences Among FM0+, FM3, and FM4 Families
FM 製品の選択	製品セレクタガイドのダウンロードおよび確認 Product Selector Guide. アプリケーションノート AN202487 - Differences Among FM0+, FM3 and FM4 Families
ハードウェア設計の学習	アプリケーションノート AN203277 – FM 32-bit Microcontroller Family Hardware Design Considerations
用意されているツールの学習	IAR Embedded Workbench Keil µVision IDE iSYSTEM winIDEA Atollic TrueSTUDIO GCC Arm Embedded
ペリフェラル ドライバ ライブラリ (PDL) およびサンプル コードの学習	FM4 Starter Kit の購入 本文書のペリフェラル ドライバ ライブラリ概要セクション PDL をダウンロードし、PDL Quick Start Guide PDL クイックスタートガイドの *Build and Run a PDL Project* セクション PDL と共にインストールされた PDL サンプルコード
特定の FM4 ペリフェラルの学習	FM4 に関連するアプリケーションノート を参照。以下の例を含む: AN202488 - Servo Motor Speed Control AN203980 - S6E2Cx Series Over the Air Update AN99218 - Multi Function Serial Interface of FM MCU AN204468 – FM4 I2S USB MP3 Player Application
FM4 の低レベルのソフトウェアの開発	PDL クイックスタートガイドの *Creating a Custom Project* セクション PDL の *devices* フォルダからのプロジェクトファイルおよびスタートアップコード ソースコードにより低レベルのプログラミング技術の研究 FM4 データシートの参照 テクニカルリファレンスとして FM4 ペリフェラルマニュアルの使用
Flash プログラミングの学習	Flash プログラマの入手 FLASH MCU Programmer for FM0+/FM3/FM4 FLASH USB Direct Programmer 本文書の Flash メモリへの書込み 対応する FM4 シリーズの Flash Programming Manual: CY9Bx S6E2Cx S6E2Dx S6E2Gx S6E2Hx アプリケーションノート AN204438 - How to Setup Flash Security for FM0+, FM3 and FM4 Families.

著者について

Name:	James Trudeau
Title:	Senior Application Engineer
Background:	Jim Trudeau started at Cypress in 2015, continuing a long career in technical support, technical communication, and developer relations in the software tools and semiconductor industry.

改訂履歴

文書名: AN211122 - FM4 ファームウェア開発入門

文書番号: 002-11390

版	ECN	変更者	発行日	変更内容
**	5152891	YSKA	02/26/2016	New Spec. (これは英語版の 002-11122 Rev. ** を翻訳した日本語版です。)
*A	5655793	HZEN	03/01/2017	これは英語版 002-11122 Rev. *B を翻訳した日本語版 002-11390 Rev. *A です。
*B	5801219	AESATMP8	07/06/2017	更新されたロゴと著作権。
*C	6453794	JETT	01/22/2019	これは英語版 002-11122 Rev. *C を翻訳した日本語版 002-11390 Rev. *C です。

セールス, ソリューションおよび法律情報

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

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

本書で言及するその他すべての商標または登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

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又はファームウェア（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そ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、また、本段落で特に記載されているものを除き、Cypress 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ていない。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、あなたが 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をしていない場合、Cypress は、あなたに対して、（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、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）エンドユーザーに対して、バイナリーコード形式で本ソフトウェアを外部に配布すること、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）に抵触する 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, エラッタ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する場合がある。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, それ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 の商標のより完全なリストは、cypress.com を参照のこと。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。