

Application Note

MSPM0 MCU クイック・リファレンス・ガイド

目次

1 MSPM0 の概要	2
1.1 製品ラインアップ.....	2
1.2 エコシステム.....	3
2 MSPM0 設計リソース	4
2.1 トレーニング・リソース.....	4
2.2 開発ツール.....	4
2.3 組込みソフトウェア・リソース.....	10
2.4 ハードウェア・ツールと EVM.....	11
3 MSPM0 アプリケーション・リソース	13
3.1 アプリケーション・ノート.....	13
3.2 特定用途向けリソース.....	13
4 略称と定義	15
5 改訂履歴	15

商標

TI E2E™, LaunchPad™, Code Composer Studio™, and EnergyTrace™ are trademarks of Texas Instruments.
 Arm® and Cortex® are registered trademarks of Arm Limited.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

1 MSPM0 の概要

1.1 製品ラインアップ

テキサス・インスツルメンツの **MSPM0 MCU** のスケーラブルな製品ラインアップは、最高 **80MHz** の速度で動作する拡張 **Arm® Cortex®-M0+** 32 ビット・プロセッサをベースにしています。**Cortex-M0+** プロセッサは、組込みアプリケーションで利用可能な最もエネルギー効率の高い **Arm** プロセッサです。コスト最適化されたこれらの **MCU** は、**図 1-1** に示すように、幅広いメモリ・サイズおよびパッケージ・サイズとピン互換性があります。ソフトウェア開発は、**MSPM0** ポートフォリオ全体で再利用できます。**MSPM0 MCU** の概要と主な機能を **表 1-1** に示します。デバイス固有の追加機能の詳細については、デバイス固有のデータシートを参照してください。

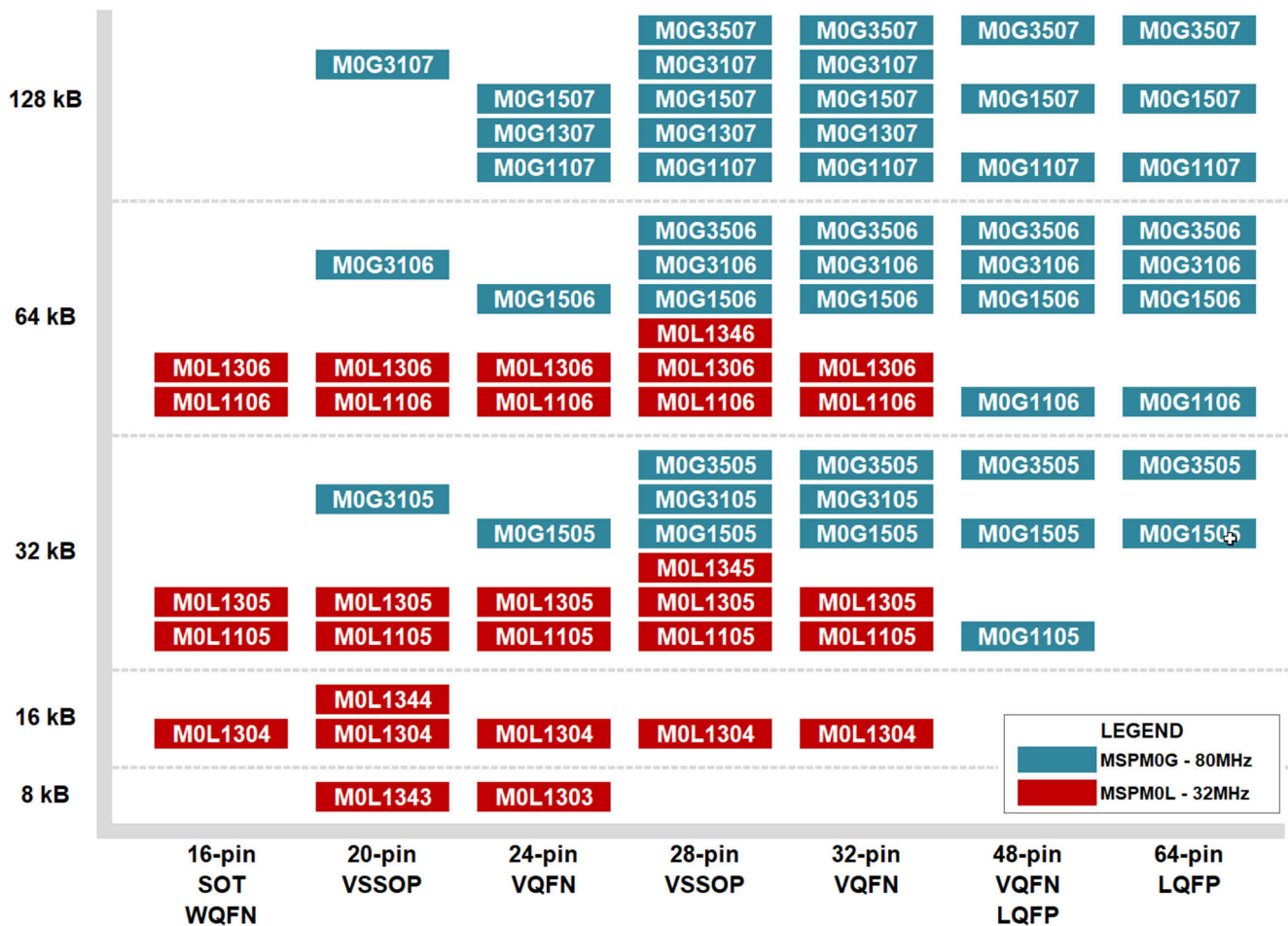


図 1-1. MSPM0 の製品ラインアップ

表 1-1. 主な機能

機能	MSPM0Gx シリーズ	MSPM0Lx シリーズ
コア / 周波数	CM0+ / 80MHz	CM0+ / 32MHz
電源電圧	1.62V~3.6V	1.62V~3.6V
温度	-40°C~125°C	-40°C~125°C
メモリ	128KB~32KB	64KB~8KB
RAM	最大 32KB	最大 4KB
GPIO (最大)	60	28

表 1-1. 主な機能 (continued)

機能	MSPM0Gx シリーズ	MSPM0Lx シリーズ
アナログ	2 個の 4Msps 12 ビット ADC	1 個の 1Msps 12 ビット ADC
	3 個の高速コンパレータ	1 個の高速コンパレータ
	2 個のオペアンプ	2 個のオペアンプ
	1 個の 12 ビット DAC	
通信 (最大)	2 個の SPI	1 個の SPI
	2 個の I2C Fast+	2 個の I2C Fast+
	4 個の UART (LIN)	2 個の UART (LIN)
	1 個の CAN-FD	
タイマ	7	4
アドバンス・タイマ [HJ2]	あり (2 個)	なし
ハードウェア・アクセラレータ	オプション	該当なし
セキュリティ	CRC, TRNG, AES256	CRC
低消費電力	アクティブ: 85µA/MHz	アクティブ: 85µA/MHz
	スタンバイ (RTC): 1.5µA	スタンバイ: 1.5µA

1.2 エコシステム

MSPM0 MCU は、ハードウェアとソフトウェアの包括的なエコシステムによってサポートされています。このエコシステムには、使いやすい開発ツール、手頃な評価ボード、多様な組み込みソフトウェア・キット、ドライバ、サンプルが含まれています。さらに、MSP Academy に含まれる対話型トレーニングによりガイド付き学習が提供されており、TI E2E™ サポート・フォーラムを利用してオンライン・サポートを直接受けることができます。

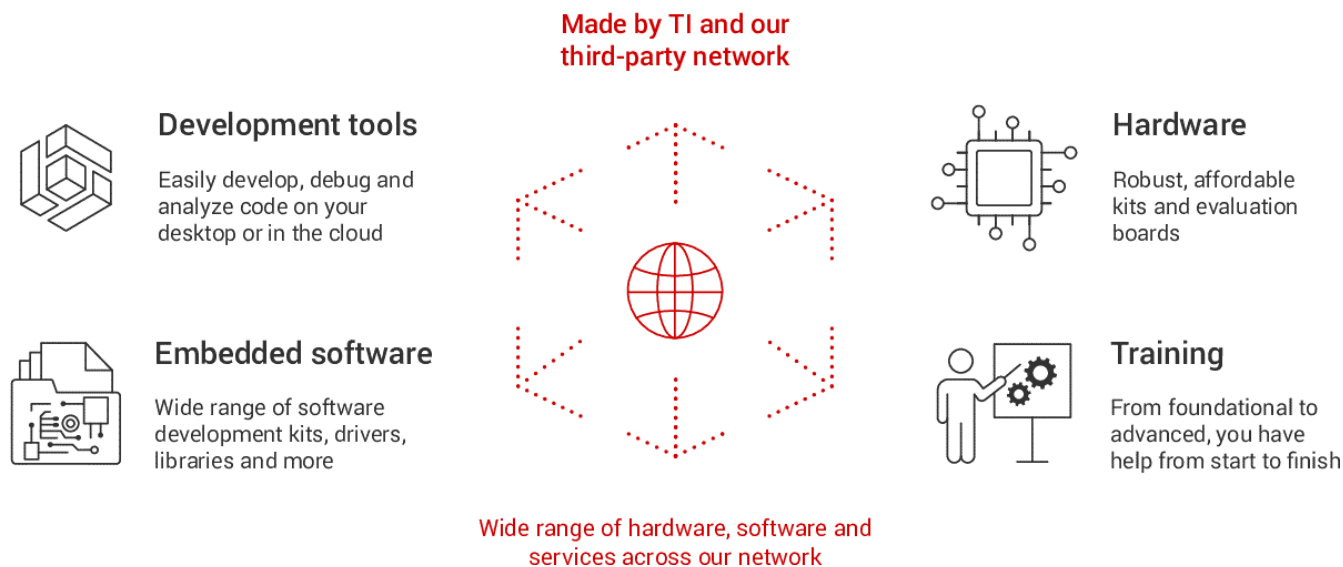


図 1-2. MSPM0 エコシステム

MSPM0 MCU を使用して開発を開始するには、MSPM0 LaunchPad™ 開発キットを購入してください。Code Composer Studio と MSPM0 SDK をダウンロードして、サンプル・コードとデモにアクセスします。MSPM0 Academy のトレーニングとラボを完了することをお勧めします。これらのラボでは、MSPM0 ペリフェラルの主な機能を紹介しており、いくつかの対話型演習が用意されています。

2 MSPM0 設計リソース

2.1 トレーニング・リソース

2.1.1 MSP Academy

MSPM0 Academy は、MSPM0 SDK のさまざまなトピックと LaunchPad を網羅する使いやすいトレーニング・モジュールを提供しています。これらの対話型トレーニングは、すべての開発者が MSPM0 について学ぶのに最適な出発点です。トレーニングでは、さまざまなペリフェラルとシステム・レベルのトピックについて説明します。Academy は英語と中国語で提供されています。

- [MSPM0 Academy \(英語\)](#)
- [MSPM0 Academy \(中国語\)](#)

2.1.2 プレシジョン・ラボ

[プレシジョン・ラボ - マイクロコントローラ \(TIPL\)](#) は、アナログ・シグナル・チェーンと組み込みプロセッシングの設計者向けの最も包括的なオンライン・クラスです。基礎的な知識から高度な概念まで、TI の論理的、シーケンス的、包括的な教育アプローチは、直感的で実用的です。このトレーニング・シリーズにはビデオとダウンロード可能な資料が含まれており、技術的専門知識の深化と、迅速な能力開発を可能にします。TI の業界エキスパートが、TI の幅広いチュートリアル・ライブラリや、選択したトピックに関する実践的な実験を紹介しており、エキスパートの知識を身に付けることができます。

2.2 開発ツール

2.2.1 統合開発環境 (IDE)

MSPM0 をサポートする 3 つの主要な IDE があります。

IDE	概要
Code Composer Studio: Theia	テキサス・インスツルメンツの新しい Theia ベースの IDE、Visual Studio のコード拡張機能と互換性あり
Code Composer Studio	テキサス・インスツルメンツの Eclipse ベースの IDE、組み込みアプリケーションの開発とデバッグに使用可能な一連のツールで構成
IAR Embedded Workbench for Arm	IAR Systems からのサード・パーティー IDE
Keil μVision	Arm Keil からのサード・パーティー IDE

特長	CCS	IAR	Keil
コードの編集	✓	✓	✓
コードのコンパイルとデバッグ	✓	✓	✓
SWD プログラミング	✓	✓	✓
Windows OS	✓	✓	✓
Mac OS	✓		
Linux OS	✓		

Code Composer Studio (CCS) は、テキサス・インスツルメンツが推奨する IDE です。CCS は無償であり、MSPM0 SDK が提供するサンプル・コードやトレーニングにアクセスする最も簡単な方法である TI Resource Explorer が統合されています。

CCS を使用するためのその他のリソースを以下に示します。

- [CCS 対話型 Academy トレーニング](#)
- [CCS v12.1.0 入門ガイド](#)
- [ビデオ: Code Composer Studio v9.3 を使用した開発の開始](#)
- CCS 統合ツール:
 - [SysConfig](#): システム構成およびソフトウェア生成ツール
 - [TI Resource Explorer](#): 評価と開発のための MSPM0 ソフトウェア・リソースを含む

- **EnergyTrace**: エネルギー・ベースのコード分析を実行し、あらゆるアプリケーションの MSPM0 MCU のエネルギー・プロファイルを測定して表示
- **ULP (超低消費電力) Advisor**: 超低消費電力用のコード改善に関する提案を提供

2.2.2 SysConfig コード生成ツール

System Configuration (SysConfig) GUI は、MSPM0 MCU の初期化コードを有効化、構成、および生成するための、対話型で直感的な優れたグラフィカル・ツールです。このツールは、リソースの競合を視覚的に管理および解決するのに便利で、ピン・マルチプレクサ・ユーティリティを提供しています。**SysConfig** は、スタンドアロン・プログラムとして **IAR**、**Keil**、その他の IDE と使用できますが、**CCSv12.0+** および **CCS Theia** のプラグインとして統合されています。

- [MSPM0 用 SysConfig ユーザー・ガイド](#)

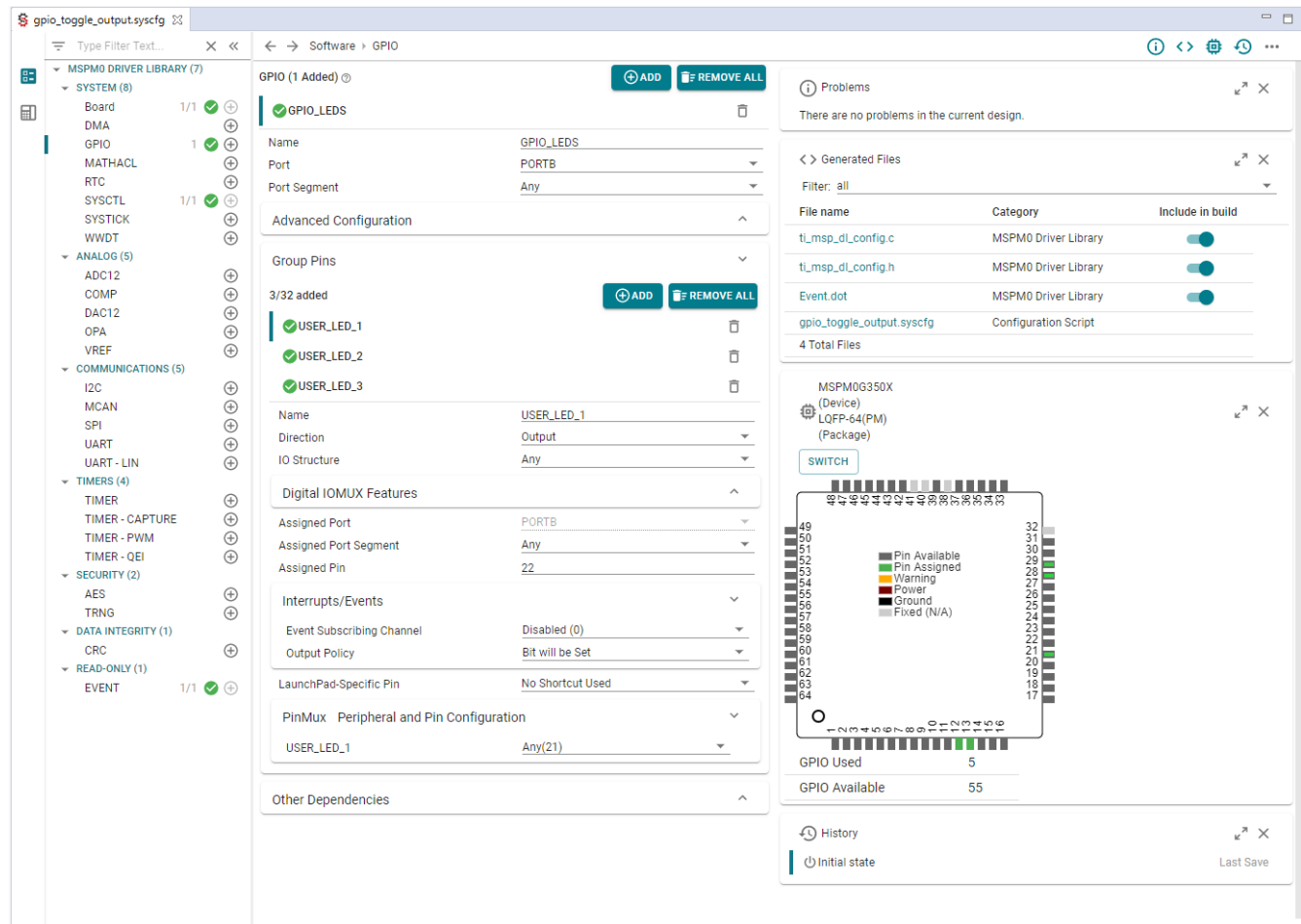


図 2-1. MSPM0 SysConfig の例

2.2.3 アナログ構成ツール

Analog Config は、**SysConfig** と視覚的なブロック図を使用して、ゼロコード環境で MSPM0 プロジェクトを迅速に開発するための GUI ベースのツールです。わずか数回のクリックで、アナログ・シグナル・チェーンの視覚化、変更、評価用のリアルタイム・データの表示が可能になります。プロジェクトを **CCS** にエクスポートしてさらにカスタム化や評価を行ったり、**Analog Configurator** からデバイスを直接フラッシュしたりすることもできます。

- [MSPM0 アナログ・コンフィギュレータ](#)
- [アナログ・コンフィギュレータ GUI](#)

2.2.4 コンパイラ

TI Arm Clang は、オープン・ソースの clang コンパイラから派生させたもので、MSPM0 用に TI が推奨するコンパイラです。TI の Arm ベースのプラットフォーム、特に TI の Arm Cortex-M と Cortex-R シリーズのデバイスを採用したプラットフォームをサポートしています。

- ユーザー・ガイド:『[TI Arm Clang コンパイラ・ツール・ユーザー・ガイド](#)』
- 関連ソフトウェア開発ユーザー・ガイド:
 - 『[ARM アセンブリ言語ツール・ユーザー・ガイド](#)』
 - 『[ARM 最適化 C/C++ コンパイラ・ユーザー・ガイド](#)』

サード・パーティー・コンパイラ:

- GCC ARM: [GCC オープン・ソース・コンパイラ](#)
- Keil ARM Clang: [ARM コンパイラ・バージョン 6](#)
- IAR EWARM: [ARM Cortex-M エディション](#)

2.2.5 デバッグおよびプログラミングのツール

表 2-1 にテキサス・インスツルメンツが推奨するさまざまな MSPM0 デバッグおよびプログラマ・ツールの機能の比較を示し、表 2-2 にそれらのインターフェイスの比較を示します。

表 2-1. デバッグおよびプログラマ・ツール

機能	XDS110	MSP-GANG
タイプ	デバッグ	プログラマ
2 線式 SWD	あり	あり
BSL モード	あり	あり
MTB トレース	あり	なし
CCS、IAR、Keil でサポート	あり	なし
EnergyTrace テクノロジー (ET)	あり	なし
同時プログラミング・ターゲットの数	1	8
スタンドアロンまたはスクリプト・ベースのプログラミング	なし	あり
段階	開発	量産

表 2-2. デバッグおよびプログラマの機能

機能	SWD	ROM ブートローダ (BSL)	メイン・メモリ・ブートローダ・プラグイン
デバッグ	あり	なし	なし
プログラム	あり	あり	あり
必要なピン	2	2	カスタム化可能
プロトコル	2 線式	UART または I2C	カスタム化可能
利点	JTAG よりピン数とパターン数が少ない	最もシンプルなプログラミング・インターフェイス	カスタム化された BSL をサポート

2.2.5.1 デバッグ / プログラマ

すべての MSPM0 をサポートするエミュレーション開発ツール。このセクションで説明するツールには、デバッグと、デバッグ機能を持たない量産プログラマの両方が含まれます。

2.2.5.1.1 XDS110

TI XDS110 は、MSPM0 MCU に推奨されるデバッグ・ツールです。XDS110 は、サポートされる MSPM0 デバイス上でマイクロトレース・バッファ (MTB) を有効にします。XDS110 は、TI 20 ピン・コネクタ (TI 14 ピン、Arm 10 ピン、Arm 20 ピンを接続するための複数のアダプタ付属) とホスト側の USB 2.0 ハイスピード (480Mbps) を経由して、ターゲット・ボードをホスト PC に接続します。XDS110 はまた、2 つの付加的な接続機能も搭載しています。1 つは補助的な 14 ピン・ポート・コネクタであり、**EnergyTrace** テクノロジーを有効にするほか、1 個の全二重 UART ポートと、4 個の汎用 I/O に対

応しています。もう 1 つは拡張 30 ピン・コネクタであり、XDS110 EnergyTrace HDR アドオンとの接続に使用します。MSPM0 LaunchPad キットには、オンボードの XDS-110 回路も内蔵されており、必要に応じてプログラマとして使用できます。

- [『XDS110 ユーザー・ガイド』](#)



図 2-2. XDS110 デバッグ・プローブ

2.2.5.1.2 MSP-GANG – TI 量産プログラマ

MSP-GANG は量産プログラマです。一度に最大 8 個の同じ MSP デバイスをプログラムできますが、コードのリアルタイム・デバッグを実行することはできません。PC に接続している場合と接続していない場合のどちらでも動作できます。MSP Gang Programmer は、ターゲット・デバイスをプログラムするための 8 つのソケットがないという点で、従来の gang プログラマとは異なります。代わりに、MSP Gang Programmer は、最終的な回路またはシステムに搭載されているターゲット・デバイスに接続します。



図 2-3. MSP-GANG プログラマ

2.2.5.1.3 Segger J-Link およびその他のサード・パーティー Arm デバッガ

MSPM0 MCU は、前述の TI ツールに限らず、広範な Arm エコシステムを利用できます。MSPM0 MCU は Arm Cortex-M0+ コアと標準的な SWD プログラミング・インターフェイスを使用しているため、サード・パーティーの Arm 互換ツールもオプションとして使用できます。利用可能なツールには、IAR I-jet、Keil ULINK、P&E Micro Cyclone、Lauterbach uTrace などがあります。

SEGGER J-Link デバッグ・プローブは、現在入手可能な最も広く使用されているデバッグ・プローブの製品ラインであり、MSPM0 MCU 製品ラインアップのサポートにその経験が活かされています。最大 3MB/s という RAM へのダウンロード速度に、従来製品を上回る複数のフラッシュローダと、MCU のフラッシュ・メモリ内で数の制限なくブレイクポイントを設定できる能力を組み合わせることにより、J-Link デバッグ・プローブはデバッグとフラッシュへのプログラミング環境を最適化します。

- [Segger プログラマの MSPM0 MCU との使用](#)

- [『J-Link/J-Trace 入門』](#)

2.2.5.2 ソフトウェア・プログラミング・ツール

2.2.5.2.1 UniFlash

Uniflash は、TI MCU 上のオンチップ・フラッシュ・メモリのプログラミングに使用するスタンドアロン・ツールです。Uniflash は、GUI、コマンド・ライン、スクリプト・インターフェイスを備えています。CCS Uniflash は無料で利用できます。

- [MSPM0 用 UniFlash ガイド](#)
- [UniFlash クイック・スタート・ガイド](#)

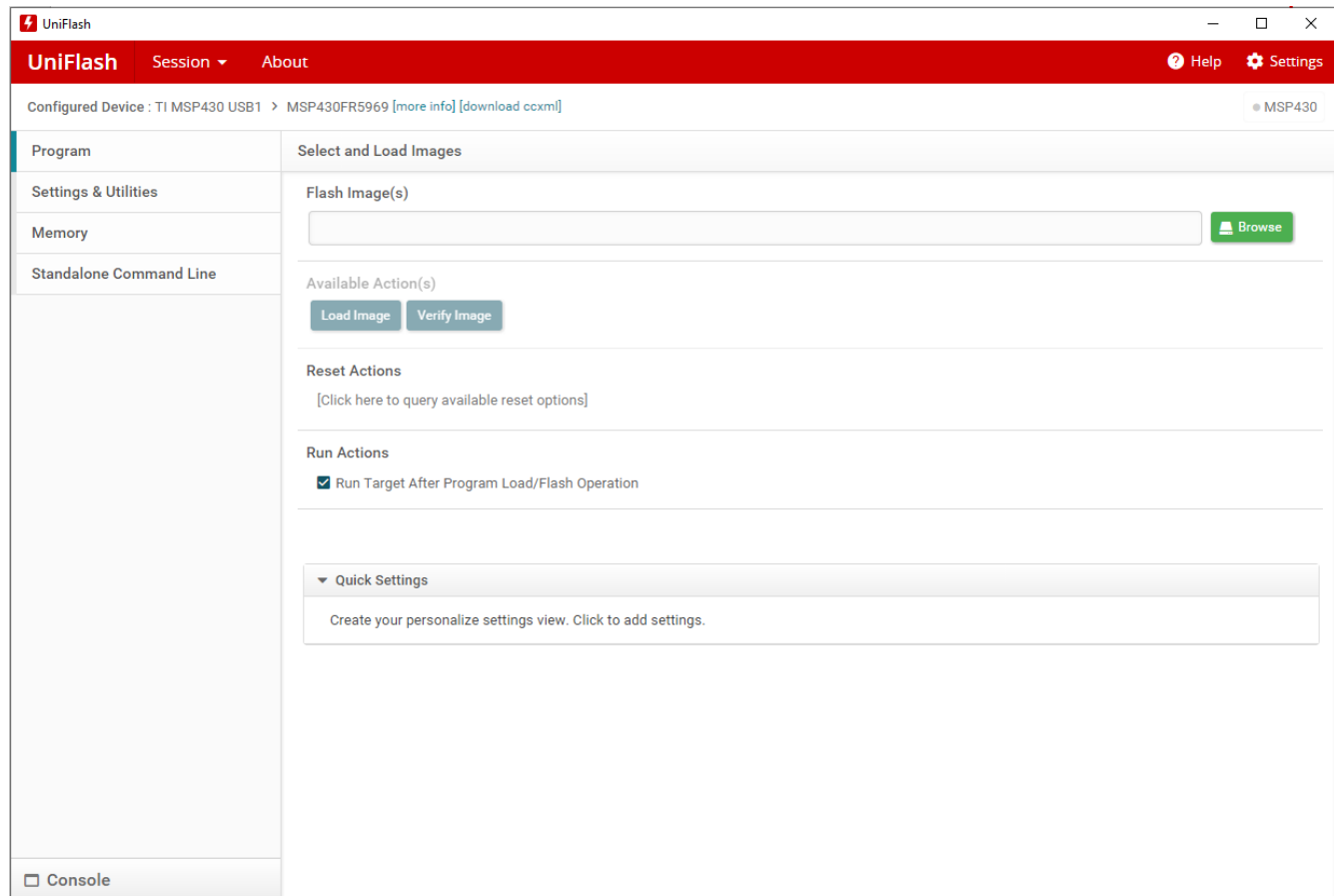


図 2-4. UniFlash

2.2.5.2.2 ブートストラップ・ローダ (BSL)

BSL は、工場で MSPM0 のフラッシュまたは ROM に保存されるプログラムです。BSL は、メイン・メモリ、情報メモリ、または RAM に格納されているコードのプログラミング、消去、読み取りに使用されます。BSL を使用してコードを更新するときは、BSL 通信インターフェイスとリセット・ピンを使用します。BSL とその通信インターフェイスの詳細については、該当デバイスのデータシートの「ブートストラップ・ローダ (BSL)」セクションを参照してください。

- [MSPM0 BSL のアプリケーション・ノート](#)
- [MSPM0 SDK での MSPM0 BSL の例](#)

2.3 組み込みソフトウェア・リソース

2.3.1 MSPM0 ソフトウェア開発キット (SDK)

MSPM0 SDK は、MSPM0 コードの効率的かつ効果的な作成とビルドに役立つ、サンプル・コードやドライバ・ライブラリなどのソフトウェア・リソースのコレクションです。SDK には、開発を迅速にするための詳細で包括的な資料も含まれています。MSPM0 SDK は、CCS の TI Resource Explorer およびオンラインの[クラウド・バージョン](#)に統合されています。

- MSPM0 SDK の資料:
 - [SDK User's guide](#)
- 内容:
 - MSPM0 MCU での開発を可能にするペリフェラル・ドライバ
 - さまざまなアプリケーションや使用事例に即座に使用可能なソフトウェアやサンプルを提供するミドルウェア・ライブラリ
 - RTOS アプリケーションを有効にする FreeRTOS M0+ カーネル
 - 基本的なデモから高度に統合されたデモまで、アプリケーション開発に役立つ数百のサンプル
 - SysConfig メタデータの使用により MSPM0 MCU に SysConfig を使用可能
 - デバイスとソフトウェアの機能を示す資料とサンプル・コード

2.3.1.1 サンプル・コード

MSPM0 SDK には、エンジニアがアプリケーションを迅速に開発できるように、幅広いサンプル・コードが含まれています。サンプル・フォルダは RTOS と RTOS 以外に分かれています。これらのフォルダには各 LaunchPad キットのサンプルが含まれており、下位レベルの DriverLib サンプル、上位レベルの TI ドライバ・サンプル、GUI Composer、LIN、IQMath などのミドルウェアのサンプルの機能に基づいて編成されています。ほとんどのサンプルは SysConfig をサポートしており、デバイスの構成を簡素化し、ソフトウェアを迅速に開発できるようにします。

- MSPM0 SDK サンプル・コード:
 - [MSPM0Gxx サンプル・コード](#)
 - [MSPM0Lxx サンプル・コード](#)

2.3.1.2 ドライバ・ライブラリ (DriverLib)

DriverLib レイヤーは低レベルのドライバで構成されており、高性能と低メモリ・フットプリントを実現するために最大限に最適化され、すべてのデバイス機能をサポートします。DriverLib には、デバイスのハードウェア・レジスタの詳細を抽象化するソフトウェア API が含まれています。SDK には、DriverLib API の使用方法を示す多数のサンプルが含まれています。DriverLib は、CCS、IAR、Keil IDE をサポートしています。

- [MSP ドライバ・ライブラリ](#)
- [DriverLib API ガイド](#)

2.3.2 リアルタイム・オペレーティング・システム (RTOS)

MSPM0 はさまざまなオープン・ソース RTOS システムをサポートできますが、MSPM0 SDK には [FreeRTOS](#) のサポートが含まれています。FreeRTOS は、市場をリードする RTOS です。MIT のオープン・ソース・ライセンス下で自由に配布され、カーネルと拡大し続けるライブラリ・セットが含まれており、さまざまなアプリケーションで使用できます。

他のオープン・ソース RTOS システムについては、[OSRTOS Web ページ](#)を参照してください。

2.3.3 サブシステムの例

MSPM0 サブシステムは、一般的な MCU 設計上の課題を解決するのに役立つ設計リソースです。各サブシステムにはソフトウェア・パッケージと、サブシステムでの設計に関する選択について説明する資料が含まれています。MSPM0 のサンプル・コードは特定の機能の動作を示していますが、MSPM0 サブシステムは、さまざまなペリフェラルを組み合わせてタスクを実行する方法を示しています。付属の資料は、設計の意図と内部動作について説明しており、エンジニアがシステム要件を満たすために変更を加えるのに役立ちます。MSPM0 サブシステムの目標は、一般的なマイクロコントローラの使用事例に適した高品質のリファレンスを提供することにより、エンジニアがプロトタイプ製作と設計フェーズを短期間で完了できるようにすることです。

- MSPM0 サブシステムのアプリケーション概要については、[セクション 3.1](#) を参照してください

- [MSPM0Gxx](#) サブシステムのソフトウェア例
- [MSPM0Lxx](#) サブシステムのソフトウェア例

2.4 ハードウェア・ツールと EVM

2.4.1 開発ボード

MSPM0 には、[表 2-3](#) に示す開発ボードのシンプルなエコシステムがあります。LaunchPad キットは、設計の複数の段階で使用できます。

表 2-3. 開発ボード

機能	LaunchPad キット	BoosterPack モジュール
www.tij.co.jp から提供	あり	あり
オンボード・デバッグ	あり	なし
ピン配置	基本	基本
利点	低コストで使いやすい	ほとんどの LaunchPad キットと互換性のあるプラグイン・モジュール
段階	評価、開発	デジタル・センサまたはアナログ・センサを使用した迅速なプロトタイプ製作

TI LaunchPad キットは、オンボード・デバッグを搭載した TI が開発した低コストの開発ボードです。他の開発ボードと比較して、LaunchPad キットは BoosterPack モジュールと呼ばれるプラグイン・モジュールの多様なエコシステムをサポートしています。さまざまな LaunchPad キットと BoosterPack モジュールを接続して、より大きなシステムを作成することができます。通常、LaunchPad キットは MSP ベースのアプリケーションの評価または開発のための最初の選択肢です。

- [MSPM0Gxx LaunchPad キット](#)
- [MSPM0Lxx LaunchPad キット](#)

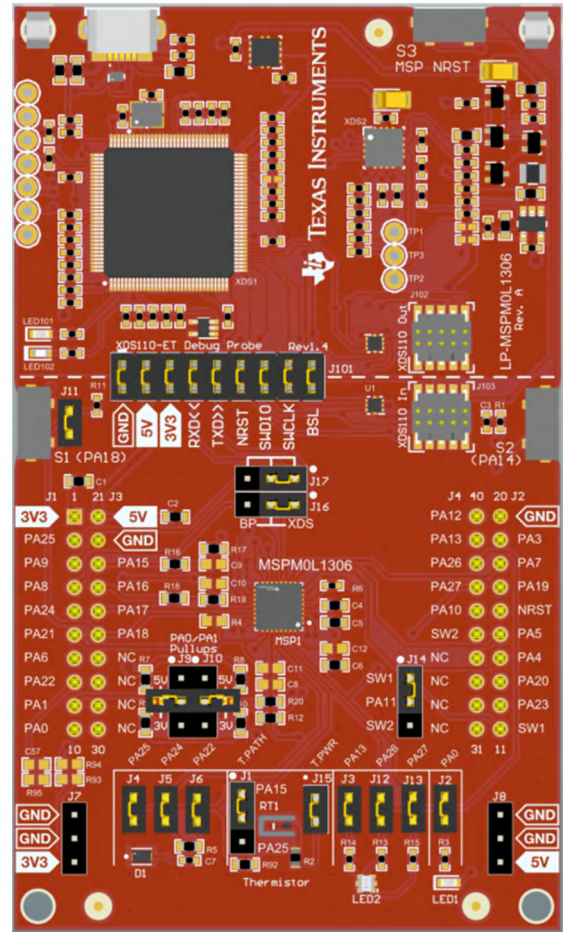
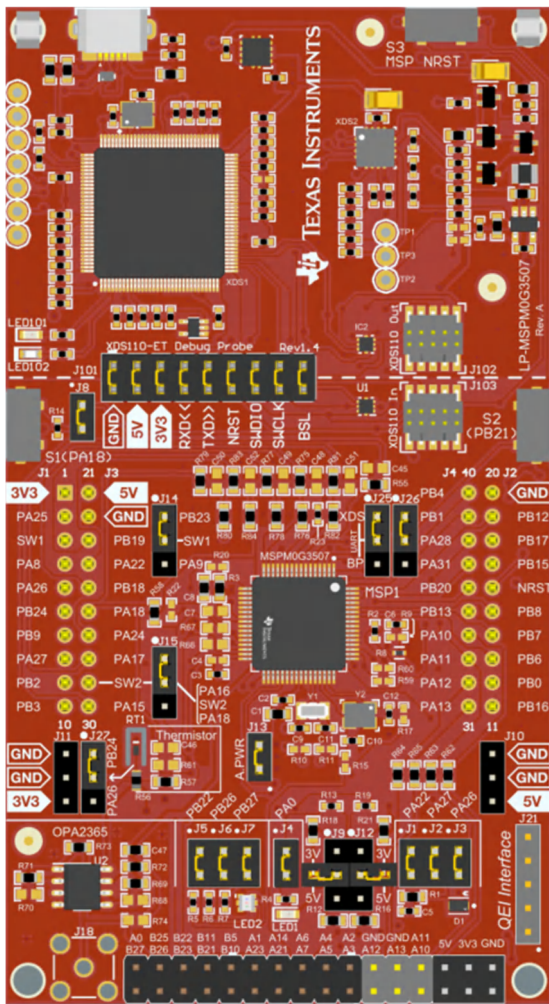


図 2-5. MSPM0Gxx および MSPM0Lxx LaunchPad キット

3 MSPM0 アプリケーション・リソース

3.1 アプリケーション・ノート

以下のアプリケーション・ノートでは、MSPM0 MCU とペリフェラルについて説明しており、設計の開発時に参照できません。

- 移行ガイド
 - 『[STM32 から MSPM0 への移行ガイド](#)』
 - 『[MSP430 から MSPM0 への移行ガイド](#)』
- MSPM0 サブシステム
 - [PWM LED ドライバ](#)
 - [プログラマブル・ゲイン・アンプ](#)
 - [トランスインピーダンス・アンプ](#)
 - [5V インターフェイス](#)
 - [ピンポン・モードで DMA を使用する ADC](#)
 - [サーミスタ温度センサ](#)
- ハードウェア
 - 『[MSP デバイスのトラブルシューティングのガイドライン](#)』
 - 『[MSP430 32kHz 水晶発振器](#)』
 - 『[MSPM0Gx MCU ハードウェア開発ガイド](#)』
 - 『[MSPM0Lx MCU ハードウェア開発ガイド](#)』
- アナログ
 - [MSPM0 の高精度アナログ活用で、システム設計が平易化](#)
 - 『[アナログ・デジタルの仕様とパフォーマンス特性の用語集](#)』
 - 『[MSP ADC の一般的なオーバーサンプリングによる高分解能の実現](#)』
 - 『[高速アナログ・デジタル・コンバータの基礎](#)』
 - 『[ADC12_A を使用した熱電対インターフェイスの実装](#)』
- 通信
 - 『[I2C バスについて理解する](#)』
- 電源
 - 『[MSPM0 G シリーズ MCU 向け低消費電力最適化ガイド](#)』
 - 『[MSPM0 L シリーズ MCU 向け低消費電力最適化ガイド](#)』
- ESD
 - 『[静電気放電 \(ESD\)](#)』
 - 『[MSP システム・レベル ESD の考慮事項](#)』

3.2 特定用途向けリソース

このセクションでは、設計の開発中に参照できる特定用途向けアプリケーションを対象とした MSPM0 リソースを示します。

分野	アプリケーション
電力供給	<ul style="list-style-type: none"> • バッテリー管理
ビルディング・オートメーション	<ul style="list-style-type: none"> • 煙感知器
ファクトリ・オートメーション	<ul style="list-style-type: none"> • フィールド・センサ
医療用	<ul style="list-style-type: none"> • 温度計 • パルス・オキシメータ

分野	アプリケーション
モーター制御	<ul style="list-style-type: none"> • 電動工具、園芸用具 • モーター制御:トラップ • モーター制御:FOC • モーター制御:Hブリッジ
パーソナル・エレクトロニクス	<ul style="list-style-type: none"> • ジンバル • TWS チャージャ

4 略称と定義

略称	定義
ADC	アナログ / デジタル・コンバータ
AES	新暗号規格
Arm	Arm Limited
BSL	ブートストラップ・ローダ
CCS	Code Composer Studio™ IDE
CPU	中央演算装置
DSP	デジタル信号処理
ECDSA	楕円曲線デジタル署名アルゴリズム
ESD	静電気放電
ET	EnergyTrace™ テクノロジー
EVM	評価基板
FAQ	よくある質問 (FAQ)
GUI	グラフィカル・ユーザー・インターフェイス
IDE	統合開発環境
JTAG	ジョイント・テスト・アクション・グループ
KB	キロバイト
MCU	マイクロコントローラ
MSP	ミックスド・シグナル・プロセッサ
NVM	不揮発性メモリ
OPA	オペアンプ
OS	オペレーティング・システム
PC	パーソナル・コンピュータ
RAM	ランダム・アクセス・メモリ
ROM	読み取り専用メモリ
RTOS	リアルタイム・オペレーティング・システム
SDK	ソフトウェア開発キット
SMT	表面実装
SWD	シリアル・ワイヤ・デバッグ
TIA	トランスインピーダンス・アンプ
TS	ターゲット・ソケット
TRM	テクニカル・リファレンス・マニュアル
TRNG	真の乱数ジェネレータ

5 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

日付	リビジョン	注
2023 年 2 月	A	最初の公開リリース

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス・デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所 : Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated