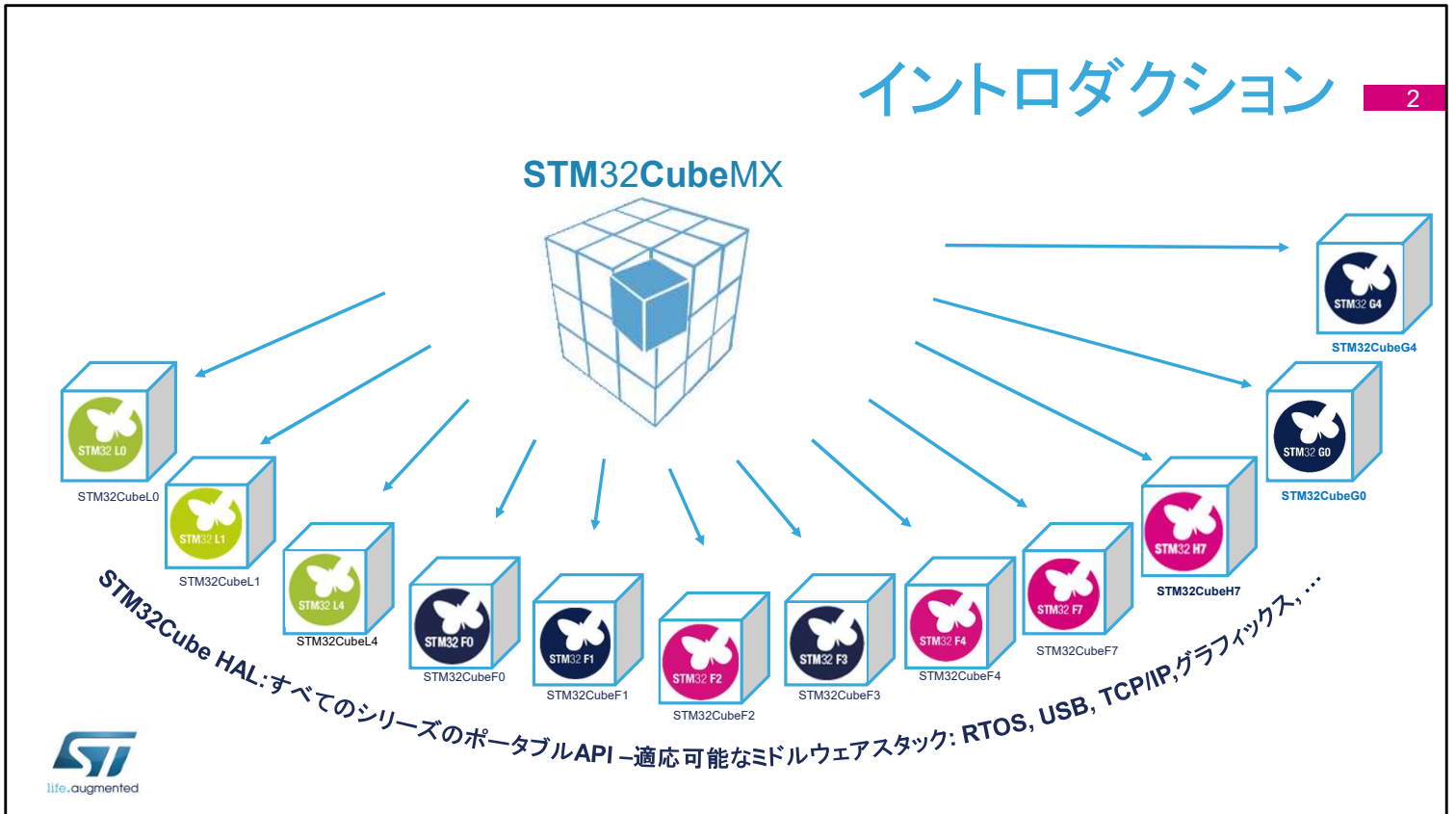


# STM32G4 – STM32CubeG4 FW

Cube G4ファームウェア・パッケージ  
1.0版



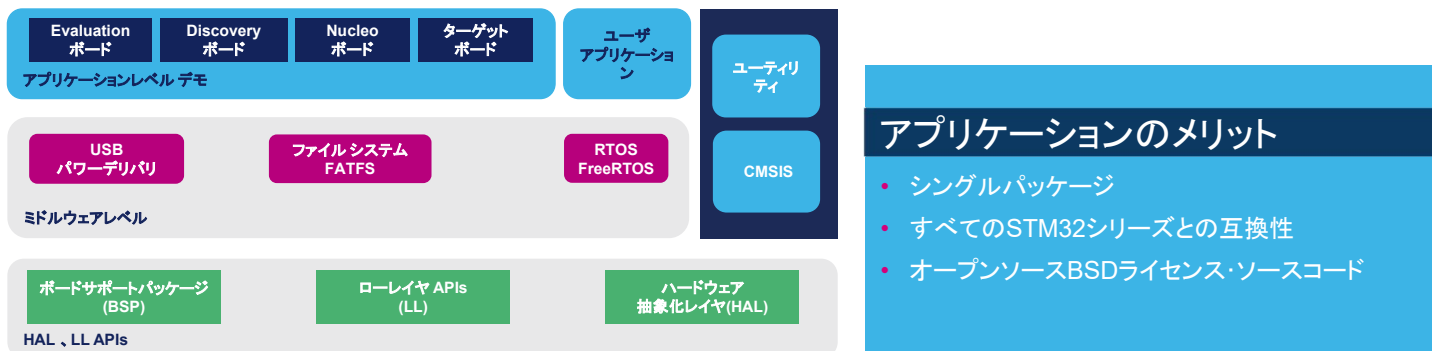
こんにちは。  
ハードウェア抽象化ドライバを含むSTM32Cubeファーム  
ウェアドライバのプレゼンテーションへようこそ。



このプレゼンテーションはSTM32G4に関するものですが、他のシリーズでも同じことが言えます。

STM32Cubeの包括的なソフトウェアツールは次の機能を提供します。

- ユーザーの選択に基づき初期化コードを生成するSTM32CubeMXグラフィカルソフトウェア設定ツール
- STM32シリーズごとに、以下のソフトウェアが組み込まれた完全なソフトウェアパッケージです。
  - ハードウェア抽象化レイヤ(HAL)およびローレイヤ(LL) API
  - ミドルウェアコンポーネントのセット:RTOS、USB、TCP /IP、グラフィックス



STM32CubeG4 MCUパッケージは、Arm®Cortex-M4プロセッサ搭載したSTM32G4シリーズマイクロコントローラに使用可能です。

STM32CubeG4はSTM32G4シリーズマイクロコントローラ上でアプリケーションを開発するために必要な、汎用な組み込みソフトウェアコンポーネントを1つのパッケージにまとめています。

このパッケージには、マイクロコントローラハードウェアをカバーするローレイヤ(LL)およびハードウェア抽象化レイヤ(HAL)APIと、

STが提供する各種評価用ボード上で実行される広範なサンプルプロジェクトが含まれています。

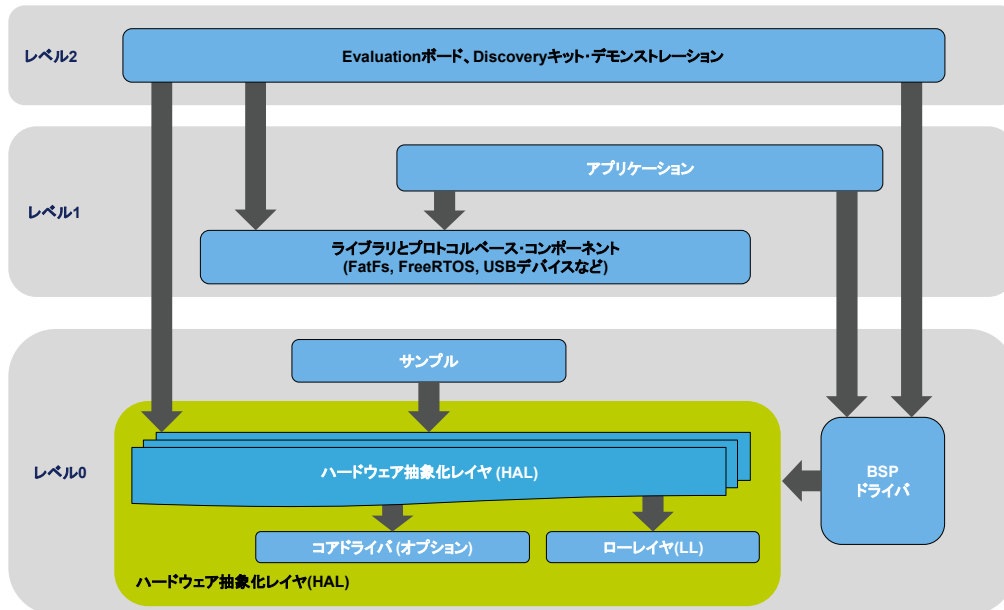
STM32CubeG4 MCUパッケージには、ミドルウェアコンポーネントのセットも対応するサンプルプロジェクトとして含まれています。

- 多くのクラスをサポートする完全な USB デバイス スタック
- USB パワーデリバリー スタック
- FreeRTOS™によるCMSIS-RTOSの実装
- オープンソース FatFsソリューションに基づくFATファイルシステム。

これらのミドルウェアコンポーネントを実装するアプリケーションとデモンストレーションは、STM32CubeG4 MCUパッケージに用意されています。

組み込みソフトウェアはその他シリーズ(STM32F4、STM32L4..)でも提供され、完全にポータブルなAPIでカバーされています。

STM32CubeMXを使用し、組み込みソフトウェアの初期化コードを簡単に生成できるため、ユーザーはアプリケーションコードの開発に集中できます。



STM32Cube™ファームウェアソリューションは、3つの独立したレベルを中心に構築されています。

- レベル0は、ドライバと HALに基づいた例が含まれています。
- レベル1は、ミドルウェアのコンポーネントとこれらのコンポーネントに基づいた例が含まれています。
- レベル2は、ミドルウェアサービス層、ローレベル抽象化層、ボードベースの機能を使った基本的な周辺アプリケーションに基づく例、およびグラフィカルなデモンストレーションで構成されています。

レイヤ	サブレイヤ		説明
レベル0 ドライバ	BSP		評価用ボードのハードウェア・コンポーネントに対応するAPIのセット
	HAL	HALペリフェラル ドライバ	HALドライバは、機能指向の高いハイレベルのポータブルAPIを提供
		ローレイヤ・ドライバ	LLドライバはHALよりハードウェアに近い高速、軽量のエキスパート指向のレイヤを提供できるよう設計
	基本的なペリフェラルの使用例		STM32ペリフェラル向けに作成された例
レベル1 ミドルウェア	ライブラリの セット	RTOS	CMSIS-RTOS ラッパー付き、オープンソースRTOS のFreeRTOS
		USBデバイス	サポートされるUSBクラス(マスタストレージ, HID, CDC, DFU, LPM, BCD)
		USBパワーデリバリ	高速ロールスワップ、デッドバッテリー、PDスタック
		ファイル・システム	FatFs
	ミドルウェア・コンポーネント例		各ミドルウェア・コンポーネントには、使用方法を示す1つ以上の具体例 (アプリケーションとも呼ばれる) が付属
レベル2 アプリケーション	デモンストレーション		ミドルウェア・サービス・レイヤ、ローレベル抽象化レイヤ、ボードベース機能の基本的なペリフェラル・アプリケーションに基づくグローバル・リアルタイムおよびグラフィカルなデモンストレーション



このスライドでは、レベル毎のさまざまなソフトウェアコンポーネントについて説明します。

レベル 0 には 3 つのサブレイヤーがあります。

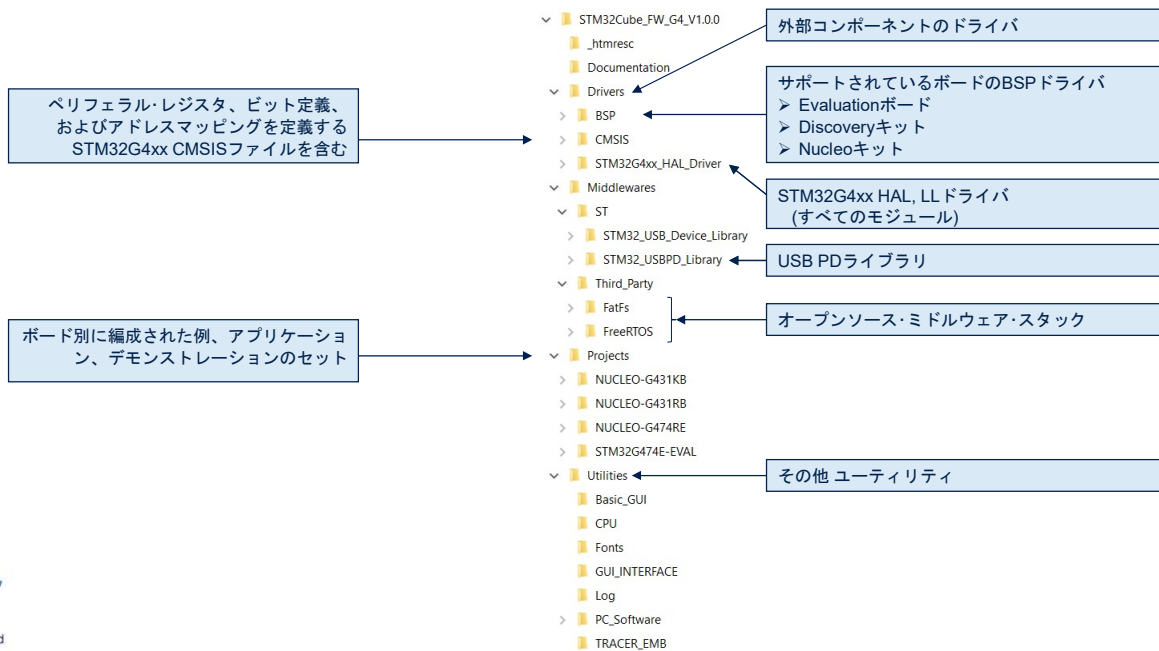
- ボードソフトウェアパッケージは、ボードのハードウェアコンポーネントに対応するAPIのセットを提供しています。つまり、LCD, オーディオ, microSD、MEMSDドライバなどです。
- HALドライバは、ハイレベルの機能性の高いポータブルAPIを提供し、MCUとペリフェラルの複雑な設定をエンドユーザーに隠します。
- ローレベルドライバは、レジスタレベルでローレベルの API を提供し、最適化は向上します。ただし他のシリーズへの移植性は低くなります。
- 基本的なペリフェラルを使用したサンプルプロジェクトでは、HAL またはローレイヤドライバ API、またはその両方を使用しています。BSP リソースも使用しています。

ローレベルドライバには、MCU とペリフェラルの仕様に関する深い知識が必要です。これらは HAL から独立しており、スタンドアロン モードで使用できます。

レベル 1 は、2 つのサブレイヤーに分かれています。

- ミドルウェアコンポーネントは、USBデバイス ライブラリ、USBパワーデリバリライブラリ、FreeRTOS™、FatFsをカバーするライブラリのセットです。
- ミドルウェアコンポーネントに基づくサンプルプロジェクトは、複数のミドルウェアコンポーネントを使用し統合させているサンプルにも提供されています。

レベル2は、ミドルウェアサービス層、ローレベル抽象化層、ボードベースの機能の基本的なペリフェラルを使用したアプリケーションに基づくリアルタイム制御、およびグラフィカルなデモンストレーションで構成されています。



他のSTM32Cubeファームウェアパッケージと同様に、STM32CubeG4ファームウェアソリューションは、このスライドに示すディレクトリ構造になっており、いくつかのフォルダに整理されています。

- ドキュメントフォルダにはSTM32Cube G4 getting starting ドキュメントがあり、開発者がファームウェアパッケージとそのコンテンツにすぐに慣れるのに役立ちます。
- ドライバフォルダには、ST で開発されたすべてのドライバ(HAL および LL)が含まれています。
  - CMSISには、STM32G4xxサポートデバイス、ペリフェラルレジスタ、それら関連のビット定義、およびアドレスマッピングを定義するファイルが含まれています。
  - STM32G4xx\_HAL\_Driverフォルダには、すべてのペリフェラル用のドライバが含まれています。
  - サポートされている各種ボードのドライバは、BSPフォルダにあります。
- ミドルウェアには、サポートされているミドルウェアライブラリと、STまたはサードパーティが提供するスタックが含まれています。
- “Projects” フォルダには、サポートされているボード用のテンプレート、サンプルコード、アプリケーション、デモンストレーション、および構成済みのプロジェクトと、迅速かつ簡単に実行するために必要なすべての情報を提供する Readme ファイルが含まれています。
- ユーティリティフォルダには、提供されたプロジェクトで使用されるその他のユーティリティドライバが含まれています。

## サポートされているデバイスとボード

7

Macro defined in stm32g4xx.h	STM32G4 devices
STM32G431xx	STM32G431K6, STM32G431K8, STM32G431KB, STM32G431C6, STM32G431C8, STM32G431CB, STM32G431R6, STM32G431R8, STM32G431RB, STM32G431V6, STM32G431V8, STM32G431VB
STM32G441xx	STM32G441KB, STM32G441CB, STM32G441RB, STM32G441VB
STM32GBK1CB	STM32GBK1CB
STM32G471xx	STM32G471CB, STM32G471CC, STM32G471CE, STM32G471RB, STM32G471RC, STM32G471RE, STM32G471ME, STM32G471VB, STM32G471VC, STM32G471VE, STM32G471QB, STM32G471QC, STM32G471QE
STM32G473xx	STM32G473CB, STM32G473CC, STM32G473CE, STM32G473RB, STM32G473RC, STM32G473RE, STM32G473ME, STM32G473VB, STM32G473VC, STM32G473VE, STM32G473QB, STM32G473QC, STM32G473QE
STM32G474xx	STM32G474CB, STM32G474CC, STM32G474CE, STM32G474RB, STM32G474RC, STM32G474RE, STM32G474ME, STM32G474VB, STM32G474VC, STM32G474VE, STM32G474QB, STM32G474QC, STM32G474QE
STM32G484xx	STM32G484CE, STM32G484RE, STM32G484ME, STM32G484VE, STM32G484QE



life.augmented

STM32Cubeは、汎用アーキテクチャを通じて、高いポータブル性を持つハードウェア抽象化レイヤ(HAL)を提供します。

ユーザーはMCUの詳細な知識を必要とせずに、ミドルウェア層などのレイヤ上に構築することでアプリケーション機能を実装できます。

これにより、ライブラリコードの再操作性が向上し、他のデバイスへの容易な移植性が保証されます。

その階層構造のおかげで、STM32CubeG4はすべてのSTM32G4マイクロコントローラと、STによって設計された評価用ボードの完全なサポートを提供します。

ユーザーは“stm32g4xx.h”ヘッダファイルで正しいマクロを定義し、ファームウェア パッケージ内で提供される各ボード固有の BSP ドライバーとサンプル/アプリケーションプロジェクトに使用するだけです。

# サンプル・プロジェクトの概要(1/2)

- 各評価用ボードに対し、EWARM、MDK-ARM、およびSTM32CubeIDEの各ツールチェーン用に事前設定済みのプロジェクトとして提供

- 右図は、提供されるNUCLEO-G431KBボードのプロジェクト構造
- サンプルプロジェクトは、適用されるSTM32Cubeレベルに応じて分類され、次のように名前が付けられている
  - レベル0のサンプル・プロジェクトは“Examples”フォルダにあり、ミドルウェア・コンポーネントを含まない HALドライバを使用
  - レベル1のサンプル・プロジェクトは“Applications”フォルダにあり、各ミドルウェア・コンポーネントの一般的なユースケースを提供
  - レベル2のサンプル・プロジェクトは“Demonstrations”フォルダにあり、HAL、BSP、ミドルウェアのコンポーネントをすべて実装

- ▼ Projects
  - ▼ NUCLEO-G431KB
    - > Applications
    - > Demonstrations
    - ▼ Examples
      - > CORDIC
      - > FLASH
      - > FMAC
      - > GPIO
      - > IWDG
      - > PWR
      - > SPI
      - > TIM
      - > UART
      - > WWDG
    - > Templates
      - > Templates\_LL
    - > NUCLEO-G431RB
    - > NUCLEO-G474RE
    - > STM32G474E-EVAL



各評価用ボードに対し、EWARM、MDK-ARM、およびSTM32CubeIDEの各ツールチェーン用に事前設定済みのプロジェクトとして提供しています。

提供されるNUCLEO-G431KBボードのプロジェクト構造を示しています。

サンプルプロジェクトは、適用されるSTM32Cubeレベルに応じて分類され、次のように名前が付けられています。

- レベル0のサンプルプロジェクトは“Examples”フォルダにあり、ミドルウェアコンポーネントを含まない HALドライバを使用します。
- レベル1のサンプルプロジェクトは“Applications”フォルダにあり、各ミドルウェアコンポーネントの一般的なユースケースを提供します。
- レベル2のサンプルプロジェクトは“Demonstrations”フォルダにあり、HAL、BSP、ミドルウェアのコンポーネントをすべて実装しています。



## サンプル・プロジェクトの概要(2/2)

9

- “Templates”フォルダにあるサンプル・プロジェクトは、サポートされているすべてのボードの任意のファームウェア・アプリケーションを迅速に構築するために提供
- STM32CubeProjectListファイルは、ファームウェア・パッケージ内の特定のサンプルプロジェクトを検索し迅速にアクセスすることが可能
- すべてのサンプル・プロジェクトは同じ構造
  - ¥Incフォルダには、すべてのヘッダーファイルが含まれる
  - ¥Srcフォルダにはソースコードが含まれる
  - ¥EWARM、¥MDK-ARM、および ¥STM32CubeIDEフォルダには、各ツールチェーンに対し事前設定されたプロジェクトが含まれる
  - readme.txtは、動作の例と動作を実現するために必要な環境について記載
  - \*.iocファイルはCubeMxの設定を確認することが出来る (CubeMx5.0以上)



“Templates”フォルダにあるサンプルプロジェクトは、サポートされているすべてのボードの任意のファームウェアアプリケーションを迅速に構築するために提供されています。













STM32CubeProjectListファイルは、ファームウェアパッケージ内の特定のサンプルプロジェクトを検索し迅速にアクセスすることが可能となります。

すべてのサンプルプロジェクトは同じ構造を持ち、

- ¥Incフォルダには、すべてのヘッダーファイルが含まれます。
- ¥Srcフォルダにはソースコードが含まれます。
- ¥EWARM、¥MDK-ARM、および ¥STM32CubeIDEフォルダには、各ツールチェーンに対し事前設定されたプロジェクトが含まれます。

readme.txt は、動作の例と動作を実現するために必要な環境について記載されています。

ほとんどの例には\*.ioc ファイルが含まれており、CubeMxでの設定を確認することが可能です。(CubeMx5.0以上)

Product Specifications	
Description	
 <b>DB2601</b> : STM32Cube embedded software for STM32F7 series including HAL drivers, USB, Ethernet, File System, RTOS and Graphics	
Application Notes	
Description	
 <b>AN4731</b> : STM32Cube firmware examples for STM32F7 Series	
User Manuals	
Description	
 <b>UM1905</b> : Description of STM32F7xx HAL drivers	
 <b>UM1721</b> : Developing Applications on STM32Cube with FatFs	STM32 汎用ドキュメント
 <b>UM1722</b> : Developing Applications on STM32Cube with RTOS	STM32 汎用ドキュメント
 <b>UM1713</b> : Developing applications on STM32Cube with LwIP TCP/IP stack	STM32 汎用ドキュメント
 <b>UM1891</b> : Getting started with STM32CubeF7 firmware package for STM32F7 Series	
 <b>UM1709</b> : STM32Cube Ethernet IAP example	STM32 汎用ドキュメント
 <b>UM1723</b> : STM32Cube PolarSSL example	STM32 汎用ドキュメント
 <b>UM1734</b> : STM32Cube USB device library	STM32 汎用ドキュメント
 <b>UM1720</b> : STM32Cube USB host library	STM32 汎用ドキュメント
 <b>UM1906</b> : STM32CubeF7 demonstration platform	

STM32 G4シリーズ  
特定のドキュメント

STM32 G4シリーズ固有のドキュメント  
STM32CubeG4ファームウェア・パッケージ内で利用可能な  
STM32Cubeプロジェクト・リスト・ファイルに似ている

STM32 G4シリーズ  
特定のドキュメント

STM32 G4シリーズ固有のドキュメント  
STM32CubeG4ファームウェア・パッケージ内で利用可能

STM32 G4シリーズ  
特定のドキュメント

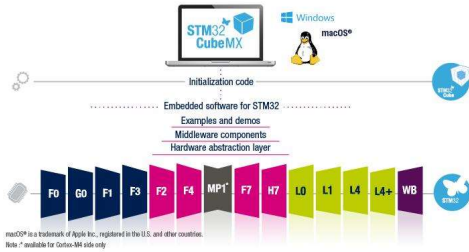
STM32Cube G4 ファームウェア パッケージには、豊富なドキュメントが関連付けられています。

一部のドキュメントは、すべてのSTM32シリーズに汎用的なものもあり、またそれ以外のものはSTM32G4シリーズに固有のものとなります。

“Getting started with the STM32CubeG4 Firmware Package user manual は最初に読むべき”STM32CubeG4 ファームウェアパッケージのユーザーマニュアルです。

包括的なドキュメント類とSTM32CubeG4ファームウェア・パッケージは、STウェブサイトからアクセス可能  
[www.st.com/stm32cubefw](http://www.st.com/stm32cubefw)

- STM32Cubeは開発者の作業を簡素化することにより、スピードアップするSTM32プラットフォーム上での開発を迅速かつ容易にするために、無料で利用可能なツールと組込みソフトウェアブロックのセット
  - 多数のコード使用例が含まれている
- STM32Cubeは一緒に、または個別に使用できる以下のコンポーネントで構成
  - STM32CubeMXグラフィカル・ユーザ・インタフェースおよび初期化コード・ジェネレータ
  - STM32cube MCUおよびMPUパッケージそれぞれのSTM32 MCUおよびMPUシリーズ



Compare	Part Number	Supplier	Supported Devices	Function
<input type="checkbox"/>	> STM32CubeMP1 ACTIVE	ST	STM32MP1	Connect, Display, Move & Actuate, Play,
<input type="checkbox"/>	> STM32CubeF0 ACTIVE	ST	STM32F0	Connect, Display, Move & Actuate, Play,
<input type="checkbox"/>	> STM32CubeF1 ACTIVE	ST	STM32F1	Connect, Display, Move & Actuate, Play,
<input type="checkbox"/>	> STM32CubeF2 ACTIVE	ST	STM32F2	Connect, Display, Move & Actuate, Play,
<input type="checkbox"/>	> STM32CubeF3 ACTIVE	ST	STM32F3	Connect, Display, Move & Actuate, Play,
<input type="checkbox"/>	> STM32CubeF7 ACTIVE	ST	STM32F7	Connect, Display, Move & Actuate, Play,
<input type="checkbox"/>	> STM32CubeG0 ACTIVE	ST	STM32G0	Connect, Read/store data, Save power
<input type="checkbox"/>	> STM32CubeH7 ACTIVE	ST	STM32H7	Connect, Display, Move & Actuate, Play,
<input type="checkbox"/>	> STM32CubeL0 ACTIVE	ST	STM32L0	Connect, Display, Move & Actuate, Play,

STM32CubeG4ファームウェアは、STのウェブサイト  
[www.st.com/stm32cubefw](http://www.st.com/stm32cubefw)からダウンロードすることができます。

- STM32Cube は、開発者の作業を簡素化させ、STM32プラットフォーム上で迅速かつ容易に開発を可能にするために、無料で利用可能なツールと組み込みソフトウェア・ブリック・セット
  - 多くのサンプル・コードが含まれており、使いやすい
- STM32Cubeは、一緒に使用できる、または独立して使用できる以下のコンポーネントから構成されている:
  - STM32CubeMXグラフィカル・ユーザ・インタフェース、および初期化コード・ジェネレータ:
  - MCUおよびMPUシリーズに対するSTM32CubeMCUおよびMPUパッケージ



STM32Cube の機能を要約しています。関連するプレゼンテーションを参照できます。