

# 高性能アナログ搭載 Cortex®-M4 マイコン STM32F30x / F37x / F3x8



## DSP/FPU 命令対応 ミックスド・シグナル・マイコン STM32F3

量産品種500以上の業界最大規模を誇るCortex-Mベースのマイコン・ポートフォリオを展開し、デュアルソーシングによる安定供給と強力なサポート体制を構築しているSTマイクロエレクトロニクス(以下ST)は、72MHz動作の浮動小数点演算ユニット(FPU)搭載Cortex-M4コアをベースとし、豊富なアナログ/デジタル・ペリフェラル機能を持ち、3相モータ制御、産業用センサ、オーディオ用フィルタ回路等で効率的なミックスド・シグナル処理を低価格で実現するSTM32F3シリーズを展開しています。

既存のSTM32F1シリーズとピン配置互換性を保ちつつ、より豊富なペリフェラル機能を搭載したSTM32F3シリーズは、Cortex-M3ベースのF1シリーズをCortex-M4コア(単精度のFPU搭載)で補充する位置づけの製品です。コンシューマ、ヘルスケア、システムモタおよびメータ・アプリケーションにおける、BOMコストの低減、低消費電力化、PCBの小型化を実現し、STM32の適用アプリケーション範囲を拡大しています。エントリ・レベルのコストでCortex-M4の高いパフォーマンスと豊富なアナログ機能を両立させた本シリーズを紹介します。

現在STM32F3シリーズは、アナログ機能および電源電圧により、下記3つの製品ラインを展開しており、必要なアナログ機能の要件に応じたフレキシブルな製品選択が可能です。

- STM32F30xライン (5MSPS高速12bit ADコンバータ搭載)
- STM32F373ライン (16bit ΔΣ ADコンバータ搭載)
- STM32F3x8ライン (F30x、F373 1.8V駆動品)

## 既存STM32F1シリーズからの 容易な移行が可能なSTM32F30x

STM32F30xは市場実績が豊富なCortex-M3コアベースのSTM32F1シリーズとピン配置互換性を持つとともに、同一のAPIを共有しているため、STM32F1ユーザーは、より高性能なデバイスへ容易に移行可能です。

### 高速12bit ADコンバータ搭載STM32F30xライン

- CPU/周波数 Cortex-M4 (+FPU)、72MHz
- CCM-SRAM(コア結合メモリ): 命令バス上の最大16KBのSRAM起動時にロードされたクリティカル・ルーチンをゼロ・ウェイト・ステートで実行可能。72MHz時、94DMIPSを実現
- 最大256KB Flashメモリ/40KB RAM\* (\*CCM含まず)
  - 512KBまでラインアップ拡充予定
- 最大4個の5MSPS高速ADコンバータ
  - インターリーブ・モード時、18MSPSを実現
- 最大4個の4ゲイン設定、1%精度のプログラマブル・ゲイン・アンプ
- 最大7個の50ns高速コンパレータ
- 最大3個の12bit DAコンバータ
- 最大3個の144MHz モータ制御用タイマ(AMC)
  - 2台のモータと力率補正(PFC)を実現可能
  - モータ制御専用ライブラリ+SDK(STM32 PMSM FOC SDK v3.x)をSTより無償提供。これにより2つのPMSMモータのベクトル制御を実現可能です。
- オーディオ: 全二重I<sup>2</sup>S
- 最大12個の通信インタフェース
  - USART x 5(9Mbps)、SPI/I<sup>2</sup>S x 3(18Mbps)、I<sup>2</sup>C x 2(1MHz、Fast Mode+)、CAN(1Mbps)、USBフルスピード
- 静電容量タッチキー・センシング

## 外付けADコンバータを統合し、 BOMコスト削減が可能なSTM32F373

STM32F373は逐次比較形(SAR)ADコンバータが1MSPSと標準的な変換スピードながら、別途16bit ΔΣ ADコンバータを搭載しており、広範なセンシング・アプリケーションにおいて外付けADコンバータを置き換える1チップ・ソリューションを提供します。

### 16bit ΔΣ ADコンバータ搭載STM32F373ライン

- CPU/周波数 Cortex-M4 (+FPU)、72MHz
- 最大256KB Flashメモリ/32KB RAM\* (\*CCMなし)
- 3個の50KSPS 16bit ΔΣ ADコンバータ
  - 最大21シングル・チャンネルまたは11差動チャンネル動作
  - 7段階のプログラマブル・ゲイン
- 2個の50ns高速コンパレータ
- 3個の12bit DAコンバータ
- オーディオ: 全二重I<sup>2</sup>S
- 10個の通信インタフェース
  - USART x 3(9Mbps)、SPI/I<sup>2</sup>S x 3(18Mbps)、I<sup>2</sup>C x 2(1MHz、Fast Mode+)、CAN(1Mbps)、USBフルスピード
- 静電容量タッチキー・センシング
- 拡張CEC(コンシューマ電子機器制御)ユニット

簡易評価ボード Discovery Kitと今後新規リリースされるNucleoボード:

STでは各STM32向けに本格的な評価ボード以外に、プログラマ・デバッグを搭載した、1~3千円程度の廉価な簡易評価ボードDiscovery Kitを用意しています。特に、STM32F3用Discovery Kit(STM32F3DISCOVERY)にはSTの3軸デジタル・ジャイロ・センサ、3軸地磁気センサおよび豊富なLEDを搭載しており、これからARM®マイコンに触てみようというユーザーの方にもお勧めです。

## mbed™/Arduino互換の STM32簡易評価ボード Nucleoがリリース

全ペリフェラル用ドライバ、サンプルコード(Cコード)はSTのWebサイト([www.st-japan.co.jp](http://www.st-japan.co.jp))から無償でダウンロード可能です。STでは、各STM32シリーズ毎にライブラリパッケージを用意しており、この充実したライブラリがSTの1つの強みとなっています。

また、2014年2月に新しい簡易評価用プラットフォームとしてARM mbedに対応し、Arduinoシールド互換のNucleoボードを発表しました。これにより、専用サイト(<http://mbed.org>)から入手できるプリコンパイルされたプログラム、オンライン・ツール、ソフトウェア、リソースへのアクセスが可能となり、PC環境に依存しない(Windows / Mac両対応)コードのコンパイルが可能となります。既に豊富なArduinoエコシステムのシールドを利用することにより、ユーザーの迅速且つ容易なアプリケーションへの機能追加を実現します。現在、STM32F0/STM32F103/STM32F401/STM32L用のNucleoが提供中(約11ドル)で、STM32F3用Nucleo(STM32Nucleo-F302R8)は14年第2四半期にリリース予定です。

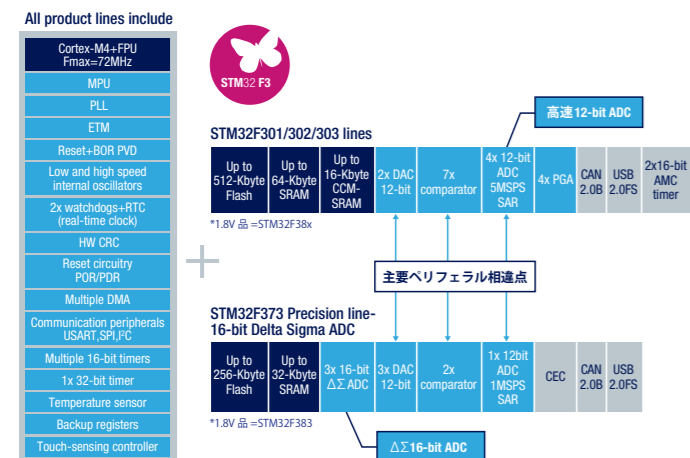


図1: STM32 F3ラインアップ

| Unit parameters                      | STM32F303                      | STM32F302               | STM32F301          | STM32F373          |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| コア周波数                                | ARM Cortex-M4, 72MHz           |                         |                    |                    |
| FPU / MPU                            | FPU/MPU                        | FPU / MPU<br>1.28KBまで搭載 | FPU                | FPU/MPU            |
| Flash (最大)                           | 512KB                          |                         |                    |                    |
| SRAM (最大)                            | 64KB                           | 64KB                    | 16KB               | 32KB               |
| FSMC(外部バス)                           | Yes<br>256KB品まで搭載              | Yes<br>256KB品まで搭載       | -                  | -                  |
| CCM-SRAM<br>(コア結合メモリ) (最大)           | 16KB                           | -                       | -                  | -                  |
| ADコンバータ SAR (最大)                     | 4x 12-bit<br>5MSPS             | 2x 12-bit<br>5MSPS      | 1x 12-bit<br>5MSPS | 1x 12-bit<br>1MSPS |
| 16bit ΔΣ ADコンバータ<br>(7ビルトイン・ゲイン設定)   | -                              | -                       | -                  | 3                  |
| コンパレータ (最大)                          | 7                              | 4                       | 3                  | 2                  |
| ゲインアンプ<br>(1%精度、4つのビルトイン・ゲイン設定) (最大) | 4                              | 2                       | 1                  | -                  |
| 12bit DAコンバータ (最大)                   | 3                              | 1                       | 1                  | 3                  |
| AMC (モータ制御用タイマ) (最大)                 | 3 x (144 MHz)                  | 1 x (144 MHz)           | 1 x (144 MHz)      | -                  |
| その他機能<br>(SPI, USART, PCを除く)         | 1x USB FS device, 1xCAN, タッチキー |                         |                    |                    |
|                                      |                                |                         | 1xCAN, タッチキー       |                    |
|                                      | 1x USB FS device, 1xCAN, タッチキー |                         |                    |                    |

図2: STM32F3シリーズ 主要ペリフェラル機能

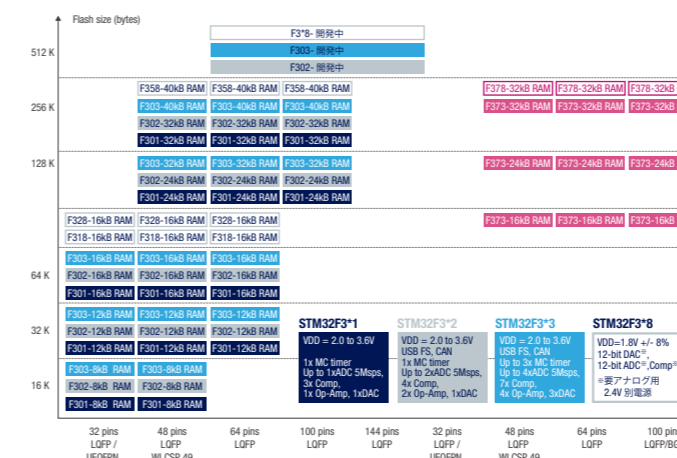


図3: STM32F3ポートフォリオ

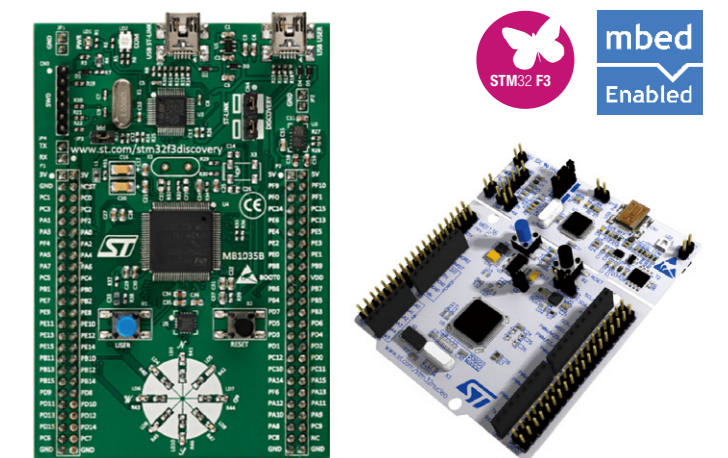


図4: Discovery/Nucleo簡易評価ボード