



# STM32L4 – インターコネクトマトリックス

インターコネクトマトリックス

Revision 1

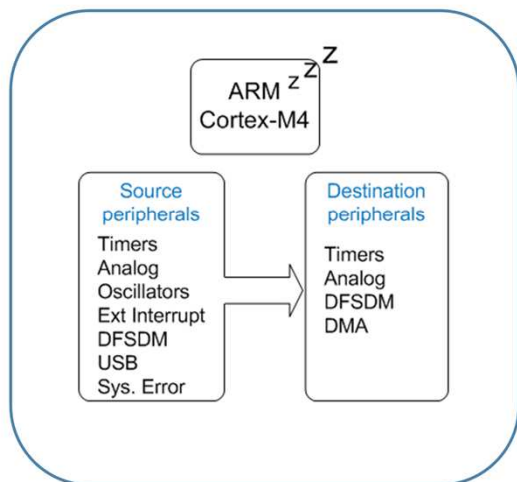


Dec- 2015

STM32インターコネクトマトリックス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では、広く、互いの中で様々な内部周辺機器を接続するために使用される、マトリックスの主な機能について説明します。

- 周辺機器間の直接接続を提供します。



### アプリケーションの利点

- 時間予測可能な操作
- 消費電力の削減
- 使用されるGPIOの削減



STM32製品内部の統合インターコネクトマトリックスは、周辺機器間の直接接続を提供します。

アプリケーションは、時間的に予測可能な動作を保証するために、いくつかの例では、これらの相互接続の恩恵を受ける専用のGPIOを通してソースから宛先への信号を低減します。また、CPUの命令を使用(レジスタの書き込みおよび/読み出しを介して周辺の通信の複雑な管理)を回避することによって、消費電力を低減します。

- 周辺機器間での直接、自律接続
  - ソフトウェアのハンドリングに関するレイテンシーを削除
  - CPUリソースを助ける
  - 専用のGPIOを介してループ信号を削除
- 低消費電力モード中に動作することが可能(ペリフェラルによる)



インターコネクトマトリックスは、2つの主要な機能を提供する  
第一に、GPIOおよびCPUリソースを節約し、ソフトウェアの取  
り扱いに関しては待ち時間を削除し、周辺機器との間の直接  
の自律接続を保証する

第二に、特定の周辺機器との間の相互接続は、低消費電力  
モード時に動作することが可能

# ソースとディスティネーション

## 充実している利用可能な相互接続の可能性

### • ソースペリフェラル

- タイマ: TIMx, LPTIMx, RTC
- アナログIP: ADCx, OPAMPx, COMPx, DACx, VrefInt, VBAT, Temp Sensor
- クロック: HSE, LSE, MSI, LSI, HSI16, MCO
- EXTI, DFSDM, USB
- システムエラー

### • ディスティネーションペリフェラル

- タイマ: TIMx, LP TIMx, IRTIM
- アナログIP: ADCx, OPAMPx, COMPx, DACx
- DFSDM, DMA

Source	Destination													
	TIM1	TIM8	TIM2	TIM3	TIM4	TIM5	TIM6	TIM7	TIM15	TIM16	TIM17	LPTIM1	LPTIM2	ADC1
TIM1	-	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2
TIM8	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
TIM2	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
TIM3	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
TIM4	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
TIM5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIM6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
TIM7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIM15	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
TIM16	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
TIM17	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

詳細はリファレンスマニュアルに



直接、自律的相互接続を有する主周辺機器があります  
 タイマー、アナログIP、クロック、拡張割り込み/イベントコントローラ、デルタシグマ変調器用のデジタルフィルタ、USB、およびシステム・エラー用の接続ソース  
 そして、タイマ、アナログIP、デルタシグマ変調器用のデジタルフィルタおよびダイレクトメモリアクセスコントローラは接続ディスティネーション

ほとんどのインターコネクは、低消費電力モードで動作することが可能

- TIM2とUSBを除くインターコネクは、次の電力モードで動作する:
  - Run、Sleep、Low-power run、Low-power sleep モード
- RTC、COMP1、低電力タイマへCOMP2からの接続(LPTIM1/ LPTIM2)
  - 次の電力モードで動作するStop 1、Stop 2 (LPTIM1のみ)
- タイマ(TIM2)へのUSBからの接続
  - 次の電力モードでのみ動作するRun、Sleep



周辺機器は、回路が低電力モードであってもインターコネクマトリックスを使用して相互接続することが可能  
使用することができる低電力モードは、次のとおりです。Run、SleepとLow-power sleepモード。(例外:タイマ2へのUSBからの接続。これはRunとSleepのみ使用可能)  
リアルタイムクロックからの接続やコンパレータと低電力タイマーとの接続はStop1とStop 2(Low-power timer1のみ)で使用される

- タイマ同期や連鎖
- ADC、DAC、DFSDM、COMPへのトリガ (タイマまたはEXTIによる)
- タイマへのトリガ (ADC、DFSDM、RTC、COMP、USBによる)
- メモリからDACへのDMAデータ転送のトリガ(Timer1による)
- HSI16/MSI/LSIクロックのキャリブレーション
- Dual-ADCモード
- 温度および電圧のモニタリング
- アナログIPのインターコネクタ(OPAMP/DACからADC、DACからOPAMP)
- タイマー駆動型のパワースイッチの保護(システムエラーからタイマ)
- 赤外線信号の生成 (タイマからIRTIM)



インターネットマトリックスは以下に対応する:

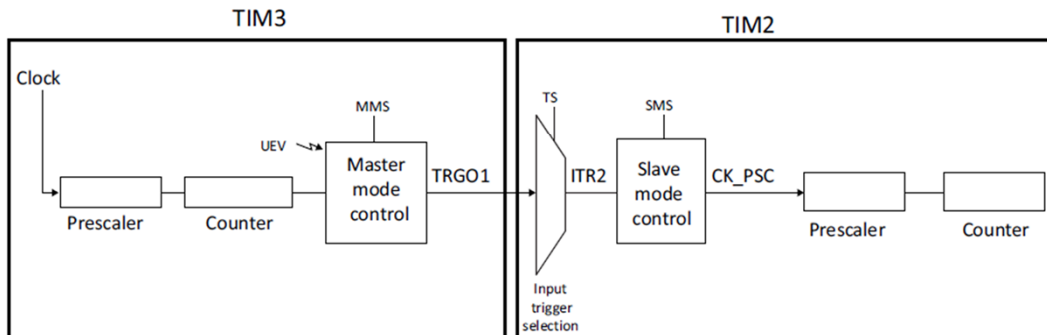
- タイマ同期、連鎖は、例えば、マスタータイマーをリセットするため、または2番目のスレーブタイマーをトリガするために許可される
- ADC、DAC、デルタシグマ変調器のデジタルタイマー、コンパレータのトリガはタイマイベントや外部割り込みを通じて
- タイマーのトリガーはADCまたはDFSDMウォッチドッグ信号を通じて(所定の閾値がアナログ入力が交差したとき)
- タイマーはまた、DFSDMショート検出によってトリガされ、また所定の時間に、または一定の間隔のリアルタイムクロック割り込みによってトリガされる
- タイマーはまた、コンパレータ出力値に基づいてトリガすることができ、またはフレームのUSB開始が検出された場合もトリガできる
- タイマーによりトリガされる、DACのメモリからのDMAデータ転送によって周波数制御変換が可能
- HSI16/MSI/LSIのクロックのキャリブレーション。例えば、

- キャリブレーションされた内部発振器によってタイマがク  
ロックされ、それによって外部発振器LSE周波数を測定
- デュアルADCモードでは、マスターとしてADC1を使用すると、ADC2スレーブの変換の開始をトリガする
  - ADCの電圧に接続された内部温度センサの温度またはVBATを監視します
  - アナログIPインターコネク、例えば、オペアンプやDACをADCへ、またはDACをオペアンプに接続
  - タイマーブレーク入力にシステムエラー信号の直接接続を介してタイマー駆動の電源スイッチを保護
  - 2タイマーを使用して赤外線パルス変調信号波形の生成

## タイマ同期の例

7

- Timer 3はTimer 2のプリスケールとして使用できる



このスライドではタイマ同期の簡単な例をしめす  
タイマ3はマスタータイマとして使用され、スレーブモードで設定されたタイマ2をリセット、開始、停止やクロックとして使用できる

この例では、タイマ3はタイマ2のクロックとして使用され、タイマ2のプリスケールとして使われている



- 参考文献:

- リファレンスマニュアル RM0351 for STM32L4x6 microcontrollers



インターコネクトマトリックスについて詳細をお求めの場合は、STM32L4x6マイコンのリファレンスマニュアルRM0351を参照してください。