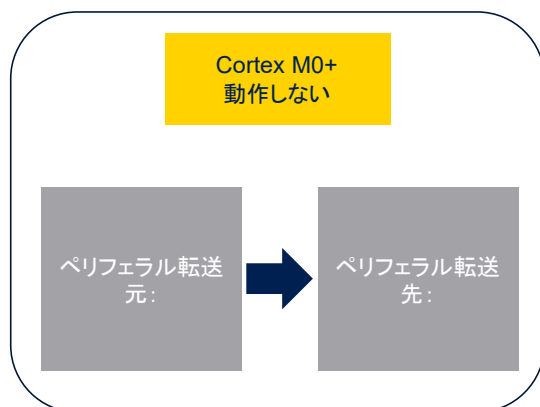




## STM32C0 - 相互接続 マトリックス(IMX)

STM32相互接続マトリックスのプレゼンテーションへようこそ。  
各種の内部ペリフェラルを相互接続するために広く使用されているこのマトリックスの主な機能について説明します。

- ペリフェラル間の直接接続を提供



## アプリケーション側の利点

- 時間予測可能な動作
- 消費電力の低減
- GPIO使用頻度の減少
- 最適化された計算時間

STM32製品に内蔵されている相互接続マトリックスは、ペリフェラル間の直接接続を提供します。

アプリケーションはこれらの相互接続によって、時間予測可能な動作の保証、CPU命令を使用したレジスタの読出し／書込みによるペリフェラル通信の複雑な管理を回避し、場合によっては専用GPIOを通じて転送元から転送先に信号をループする必要性を削減することによる消費電流の低減という利点を得られます。

- ペリフェラル間の自律的な直接接続
  - ソフトウェア処理に関する遅延を除去
  - CPUリソースを節約
  - 専用GPIOを通じた信号ループの必要性を削減
- SLEEP低消費電力モード中でも動作可能

相互接続マトリックスは、2つの主な機能を備えています。第1に、ペリフェラル間の自律的な直接接続を保証し、ソフトウェア処理に関する遅延を除去できるので、GPIOとCPUのリソースが節約されます。

第2に、特定のペリフェラル間の相互接続は、SLEEPモード中でも動作可能です。

### 豊富な相互接続の可能性を提供

転送元ペリフェラル	
割込み	EXTI
タイマ	TIM1、TIM3、TIM14、TIM16、TIM17
接続 IP	USART1、USART2
アナログ IP	ADC、温度センサ、VREFINT
クロック	HSE、LSE、LSI、MCO、MCO2
RTC	RTC
SoC イベント	システム・エラー
転送先ペリフェラル	
タイマ	TIM1、TIM3、TIM14、TIM16、TIM17
接続 IP	IRTIM
アナログ IP	ADC1
DMA	DMAMUX



このスライドは、転送元および転送先のペリフェラルのリストを示しています。

転送元ペリフェラルは、EXTI、タイマ、USART、アナログ IP、クロック、RTC、およびシステムエラーです。

転送先ペリフェラルは、タイマ、赤外線インタフェース、アナログ IP、およびDMAMUXです。

相互接続マトリックスについては、STM32C0リファレンスマニュアルで詳しく説明します。

## アプリケーション例

From	To	目的
TIM1、TIM3、TIM14、TIM17	TIM1、TIM3	タイマの同期や連携した動作のために、いくつかのTIMxタイマを内部で相互リンクすることができる マスタモードに設定されたタイマは、スレーブモードに設定された別のタイマのカウンタのリセット、開始、停止、またはクロック供給を行うことができる
TIM1、TIM3、EXTI	ADC	タイマとEXTIは、ADCトリガ・イベントを生成するために使用できる
ADC	TIM1	ADCでは、ウォッチドッグ信号を通じてTIM1にトリガ・イベントを提供できる
HSE、LSE、LSI、MCO、MCO2、RTC	TIM14、TIM16、TIM17	外部クロック(HSE、LSE)、内部クロック(LSI)、マイクロコントローラ出カクロック(MCO)、RTCクロック、RTCウェイクアップ割込み、およびタンパ入力、一部のタイマのキャプチャのチャンネル1への入力として選択できる タイマでは、LSEやHSE/32などの高精度なクロックを基準タイミングとして使用して、HSIやLSIなどの内部クロックの較正または正確な測定を行うことができる

このスライドと次のスライドでは、相互接続マトリックスのさまざまな使用法について説明します。

- タイマの同期または連鎖(たとえば、マスタタイマで2番目のスレーブタイマをリセットまたはトリガできるようにする)。
- タイマまたはEXTIイベントによるADCのトリガ
- アナログ入力が事前定義された閾値を跨いだときのADCウォッチドッグ信号によるタイマのトリガ
- HSIおよびLSIの各クロックの較正(たとえば、較正済みの内部オシレータからクロック供給されたタイマにより外部オシレータのLSE周波数を測定)

## アプリケーション例

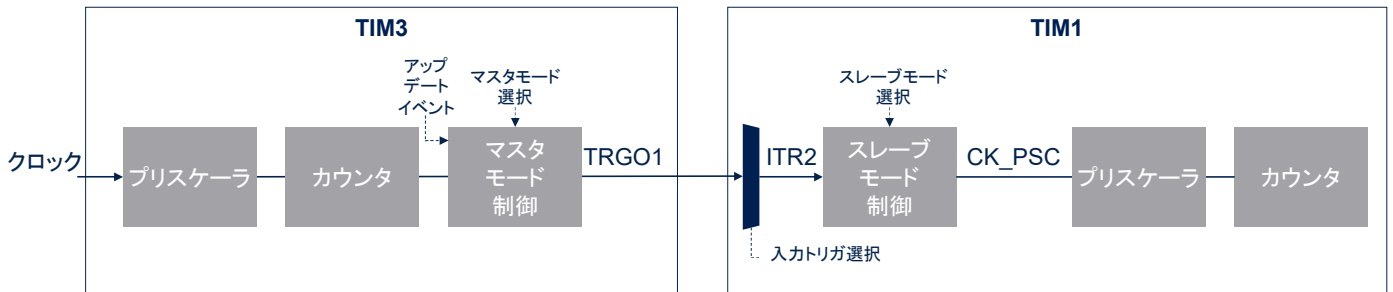
From	To	Purpose
内部アナログソース(温度センサ、VREFINT、VBAT)	ADC	内部温度センサ出力電圧 $V_{TS}$ 、内部基準電圧 $V_{REFINT}$ 、およびVBAT監視チャネルは、ADC入力チャンネルに接続されている
システム・エラー	TIM1、TIM16、TIM17	CSS、CPUハードフォールト、RAMパリティ・エラーは、TIM1、TIM16、およびTIM17に向けてタイマ・ブレイクの形式でシステム・エラーを生成できる ・ タイマ駆動電源スイッチの保護
TIM16、TIM17、USART1、USART2	IRTIM	USART1またはUSART2送信号に関連付けられたTIM16またはTIM17タイマのTIMx_OC1出力チャンネルは、赤外線出力波形を生成できる
TIM14、EXTI	DMAMUX	汎用タイマ(TIM14)、およびEXTIは、DMAMUXに対するトリガ・イベントとして使用できる

### その他の使用事例:

- 接続されている内部温度センサの温度の監視またはVREFINTの監視
- システムエラー信号をタイマブレイク入力に直接接続することによるタイマ駆動電源スイッチの保護
- 2つのタイマを使用した赤外線パルス変調信号波形の生成
- タイマによるDMAデータ転送のトリガ

## タイマ同期の例

- タイマ3はタイマ1のプリスケアラとして動作できる



このスライドは、タイマ同期の簡単な例を示しています。  
タイマ3は、マスタタイマとして使用され、スレーブモードに設定されているタイマ1をリセット、開始、停止、またはクロックを供給できます。

この例では、タイマ3は、タイマ1のプリスケアラとして動作するよう、タイマ1にクロックを供給しています。

マスタモード選択フィールドを使用すると、選択した情報をマスタモードで同期 (TRGO) のためにスレーブタイマに送信できます: リセット、有効化、更新、比較

この例では、更新オプションが選択されています。

スレーブモード選択フィールドでは、スレーブモード動作 (無効、エンコーダ、リセット、ゲート、外部クロック、または複合リセット) を設定します。

この例では、外部クロックモードが選択されています。

## 低消費電力モード

From	To	RUN	SLEEP
TIM1、TIM3、TIM14、TIM16、TIM17	TIM1、TIM3	✓	✓
TIM1、TIM3、EXTI	ADC	✓	✓
ADC	TIM1	✓	✓
HSE、LSE、LSI、MCO、MCO2、RTC	TIM14、TIM16、TIM17	✓	✓
内部アナログソース(温度センサ、VREFINT、VBAT)	ADC	✓	✓
システムエラー	TIM1、TIM16、TIM17	✓	✓
TIM16、TIM17、USART1、USART2	IRTIM	✓	✓
TIM14	DMAMUX	✓	✓

ペリフェラルは、回路が低消費電力SLEEPモードであっても、相互接続マトリックスを使用して相互接続できます。  
STM32C0に関しては、ペリフェラル間でサポートされているすべての相互接続は、RUNモードとSLEEPモードの両方で機能します。



- 詳細については次を参照
  - STM32C0マイクロコントローラのリファレンスマニュアル
  - 次のIMXペリフェラルにリンクされているペリフェラル・トレーニング
    - タイマ(TIM)
    - アナログ・デジタル・コンバータ(ADC)
    - 拡張割込み／イベント・コントローラ(EXTI)
    - DMAリクエスト・マルチプレクサ(DMAMUX)
    - 赤外線インタフェース(IRTIM)
    - リセットおよびクロック制御(RCC)
    - リアルタイム・クロック(RTC)

相互接続マトリックスの詳細については、STM32C0マイクロコントローラのリファレンスマニュアルを参照してください。

詳細については、必要に応じて次のプレゼンテーションも参照してください。

- タイマ(TIM)
- アナログ・デジタル・コンバータ(ADC)
- 拡張割込み／イベント・コントローラ(EXTI)
- DMAリクエスト・マルチプレクサ(DMAMUX)
- 赤外線インタフェース(IRTIM)
- リセットおよびクロック制御(RCC)
- リアルタイム・クロック(RTC)

# Our technology starts with You



Find out more at [www.st.com](http://www.st.com)

© STMicroelectronics - All rights reserved.

ST logo is a trademark or a registered trademark of STMicroelectronics International NV or its affiliates in the EU and/or other countries.

For additional information about ST trademarks, please refer to [www.st.com/trademarks](http://www.st.com/trademarks).

All other product or service names are the property of their respective owners.



ありがとうございました。