

## FreeRTOSのAPIと似ているT-Kernelのサービスコール

既にT-kernelやμT-Kernelを知っている人向けに□FreeRTOSのAPIと似ているサービスコールを対比する。最近、よく見かけるようになってきたFreeRTOSを使ってみる時の参考になればと思い、備忘録を残す。

特に下記リンクの記事がとても参考になった。

[μT-Kernel 3.0とFreeRTOS - UCT](#)

但し、どちらもプリエンティブ<sup>1)</sup>なマルチタスクRTOSだが□FreeRTOSとT-Kernelでは似ているところもあるが細かな差異やコンセプトの違いもあり、単純に右から左へとはいかないので注意は必要である。

## APIの対比

1. FreeRTOSのタスク優先度は0が最低で、(configMAX\_PRIORITIES-1)が最高となっている□T-Kernelでは1が最高で、CNF\_MAX\_TSKPRI が最低である。
2. FreeRTOSではタスクから呼び出すAPIと割込みハンドラ(ISR)から呼び出すAPIが別になっている□ISRから呼び出すAPIは □FromISR() という名称になっており、こちらを呼び出さなければならぬ□T-Kernelでは共通の関数名)
3. FreeRTOSでは、各種の識別子はポインタでの扱いとなっている□T-KernelではIDは整数値)
4. FreeRTOSのAPIでは時間はティック数で処理されているので、取得される経過時間もティック数となる。このため、アプリケーションでは必要に応じてミリ秒に変換(pdMS\_TO\_TICKS関数)する必要がある□T-Kernelではミリ秒と規定される)

※FreeRTOSでの命名規則

| 先頭文字 | 説明              |
|------|-----------------|
| pc   | 戻り値が char *     |
| pv   | 戻り値が void *     |
| v    | 戻り値が void       |
| ux   | 戻り値がUBaseType_t |
| x    | 戻り値がBaseType_t  |

## タスク制御

| 項目          | FreeRTOSのAPI                | T-KernelのAPI                  | 備考                       |
|-------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| タスクの生成      | xTaskCreateStatic()         | tk_cre_tsk(),<br>tk_sta_tsk() | FreeRTOSでは生成と同時に起動される    |
| タスクの終了      | vTaskDelete()               | tk_exd_tsk()                  |                          |
| タスクの実行状態を確認 | eTaskGetState               | tk_ref_tsk()                  | T-Kernelではタスクの各種情報を一括で取得 |
| タスク識別子の取得   | xTaskGetCurrentTaskHandle() | tk_get_tid()                  | FreeRTOSでは識別子はポインタ       |
| タスクの待ち      | ulTaskNotifyTake()          | tk_slp_tsk(),<br>tk_can_wup() |                          |
| タスクの待ち解除    | xTaskNotifyGive()           | tk_wup_tsk()                  |                          |

| 項目     | FreeRTOSのAPI | T-KernelのAPI | 備考 |
|--------|--------------|--------------|----|
| タスクの遅延 | vTaskDelay() | tk_dly_tsk() |    |

- T-KernelではタスクIDは整数値だがFreeRTOSではタスクハンドルはTCB<sup>2)</sup>構造体へのポインタとなっている。

## ミューテックス

FreeRTOSでは(通常の)ミューテックスと再帰ミューテックスが利用可能である。

| 項目            | FreeRTOSのAPI                                                 | T-KernelのAPI | 備考 |
|---------------|--------------------------------------------------------------|--------------|----|
| ミューテックスの生成    | xSemaphoreCreateMutex(),<br>xSemaphoreCreateRecursiveMutex() | tk_cre_mtx() |    |
| ミューテックスの削除    | vSemaphoreDelete()                                           | tk_del_mtx() |    |
| ミューテックスのロック   | xSemaphoreTake(),<br>xSemaphoreTakeRecursive()               | tk_loc_mtx() |    |
| ミューテックスのアンロック | xSemaphoreGive(),<br>xSemaphoreGiveRecursive()               | tk_unl_mtx() |    |

## セマフォ

FreeRTOSではカウンティングセマフォであっても操作できる資源数が1に制限されている。

| 項目        | FreeRTOSのAPI                                                          | T-KernelのAPI | 備考 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|----|
| セマフォの生成   | xSemaphoreCreateCounting()                                            | tk_cre_sem() |    |
| セマフォの削除   | vSemaphoreDelete()                                                    | tk_del_sem() |    |
| セマフォ資源の獲得 | xSemaphoreTake(),<br>xSemaphoreTakeFromISR()                          | tk_wai_sem() |    |
| セマフォ資源の解放 | xSemaphoreGive(),<br>xSemaphoreGiveFromISR(),<br>portYIELD_FROM_ISR() | tk_sig_sem() |    |

またFreeRTOSでは待ちが発生しない場合はタスク独立部からもセマフォ資源獲得を呼び出せる。専用のAPI xSemaphoreGiveFromISR()が用意されていて、資源があれば獲得することもできる(資源がなければ即時エラー終了する)。

更に注意する点がありFreeRTOSでは割込みハンドラでセマフォを制御した結果としてタスクの切り換えが必要になった場合、開発者が明示的にportYIELD\_FROM\_ISR()を呼び出さなければならない。

## イベントフラグ

FreeRTOSで、イベントフラグで使用可能なビット数が8ビットか24ビット。configUSE\_16\_BIT\_TICKSの定義に依存し 16ビット or 32ビットと定義T-Kernelではunsigned int型で32ビット全てが使用可能)

| 項目 | FreeRTOSのAPI | T-KernelのAPI | 備考 |
|----|--------------|--------------|----|
|----|--------------|--------------|----|

| 項目          | FreeRTOSのAPI                                             | T-KernelのAPI | 備考                  |
|-------------|----------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| イベントフラグの生成  | xEventGroupCreate()                                      | tk_cre_flg() |                     |
| イベントフラグの削除  | vEventGroupDelete()                                      | tk_del_flg() |                     |
| イベントフラグのセット | xEventGroupSetBits(),<br>xEventGroupSetBitsFromISR()     | tk_set_flg() |                     |
| イベントフラグのクリア | xEventGroupClearBits(),<br>xEventGroupClearBitsFromISR() | tk_clr_flg() | FreeRTOSでは1のビットがクリア |
| イベントフラグの確認  | xEventGroupGetBits()                                     | tk_ref_flg() |                     |
| イベントフラグ待ち   | xEventGroupWaitBits()                                    | tk_wai_flg() |                     |

FreeRTOSでは戻値がビットパターンになっているのは注意が必要である。このため、タイムアウトが発生したかどうかは戻値をビットパターンと比較して検証しなければならない。

また、セマフォでも説明したとおり□FreeRTOSでは割込みハンドラでセマフォを制御した結果としてタスクの切り換えが必要になった場合、開発者が明示的に portYIELD\_FROM\_ISR() を呼び出さなければならない。この点も注意が必要である。

## タイマ

タイマハンドラはT-Kernelではタスク独立部(割込みハンドラ)として実行されるが□FreeRTOSではタイマサービスタスクは他のタスクと同様に扱われるので、優先度によっては(時間が来ても)必ずしもタイマが動作するとは限らないので注意が必要である。

| 項目          | FreeRTOSのAPI                           | T-KernelのAPI                  | 備考                        |
|-------------|----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| タイマの生成      | xTimerCreate()                         | tk_cre_alm(),<br>tk_cre_cyc() |                           |
| タイマの削除      | xTimerDelete()                         | tk_del_alm(),<br>tk_del_cyc() |                           |
| タイマの開始      | xTimerChangePeriod(),<br>xTimerStart() | tk_sta_alm(),<br>tk_sta_cyc() |                           |
| タイマの停止      | xTimerStop()                           | tk_stp_alm(),<br>tk_stp_cyc() |                           |
| タイマの起動状態の確認 | xTimerIsTimerActive()                  | tk_ref_alm(),<br>tk_ref_cyc() |                           |
| システム稼働時間の取得 | xTaskGetTickCount()                    | tk_get_otm()                  | FreeRTOSでは取得される経過時間はティック数 |

## 注意点&留意点

### タスク優先度の違い

FreeRTOSのタスク優先度は、数値が小さい0が最低で、数値の大きい(configMAX\_PRIORITIES - 1)が最高。この最高の優先度数値はFreeRTOSConfig.hにて定義。

T-KernelやiTronの優先度は、数値が小さい方が優先度が高い仕様となっている。これは設計ポリシーの違いなのでどちらが優れているとか良いとかはないが、とにかく反対で違うので注意が必要。(ちなみに□Linuxのpthreadも数値が大きい方が優先度が高い仕様となっている。)

あと、割り込みコントローラの、割り込みレベルの優先度とも異なる場合もあるので注意が必要。



## 関連記事

- [FreeRTOS](#)
- [T-Kernel](#)

## 参考

1. [μT-Kernel 3.0とFreeRTOS - UCT](#)
2. [FreeRTOSポーティングで学んだ事について](#)
3. [Chapter 4 割り込み管理\(Interrupt Management\) \(FreeRTOS チュートリアル日本語訳\)](#)
4. [FreeRTOS の概要（自動翻訳 無保証）](#)
5. [FreeRTOS ドキュメント](#)
6. [API Reference - FreeRTOS](#)

### FreeRTOS

<sup>1)</sup>

割り込み駆動で実行するOS

<sup>2)</sup>

Task Control Block

From:

<https://www.yokoweb.net/dokuwiki/> - 新石器Wiki

Permanent link:

[https://www.yokoweb.net/dokuwiki/technology/rtos/freertos/freertos\\_api-vs-tkernel\\_api?rev=1721008495](https://www.yokoweb.net/dokuwiki/technology/rtos/freertos/freertos_api-vs-tkernel_api?rev=1721008495)

Last update: 2024/07/15 10:54

