

μ T-Kernel仕様準拠 次世代リアルタイムOS SOFTUNE® μ T-REALOS / FR



μ T-REALOS/FRの特長

富士通「SOFTUNE® μ T-REALOS/FR」は、μ T-Kernel仕様に準拠した次世代リアルタイムOSです。従来のμ ITRON仕様は移行性・移植性が弱く、メーカーごとのμ ITRON仕様OS同士の一部互換性がない、という弱点がありました。

ユーザからは、他社μ ITRON仕様OSへの移植や、より高機能な別OSへの移植、およびミドルウェアやアプリケーションの移行や再利用が難しくマイコン選択の自由度や、開発全体のコストダウンの観点から、解決が望まれていました。

そこで、μ ITRON仕様で築かれた経験から、企業や研究機関、学会など約500の団体から構成されるT-Engineフォーラムは、μ ITRON仕様に対する機能の洗練・強化、およびミドルウェアやアプリケーションの再利用性強化を実施し、後継になり得る次世代のリアルタイムOS仕様、「μ T-Kernel」仕様を策定しました。

富士通ではいち早く、この新しいOS仕様の構築、そして準拠する活動に取り組み、ここに「SOFTUNE® μ T-REALOS/FR」を提供いたします。さらに当社が独自に強化した3つの特長をもとに、お客様のソフトウェア開発にかかわる負担、コストの削減に貢献いたします。

高い移植性: マイコンに依存しないソフトウェア開発が可能

組込みシステムの開発では、要求仕様に合致するマイコン、周辺部品を選択することが重要です。

μ T-Kernel仕様では、リファレンスコードと呼ばれる共通OSソースコードを用いて開発するため、OS実装まで標準化でき、μ T-Kernel仕様OS同士の互換性を極力維持できるようになっています。

高い移行性: 必要な機能ごとにOS仕様を体系化

システムの規模が増大し、OSの高機能化を考えると、μ ITRON仕様OSで開発したソフトウェアは、移行に手間がかかりました。μ T-Kernel仕様は、上位により高機能なT-Kernel仕様、通信・ファイルシステムなどを追加したT-Kernel/SE、マルチプロセッサ用のMP T-Kernelなどがあり、仕様がT-Kernelファミリとして体系化されています。サブシステム管理機能を備え互換性を極力維持しているためT-KernelやMP T-Kernelといった、より大規模な組込みシステム用OSへの移行も容易です。

新機能追加: デバイス管理、サブシステム管理の機能追加

μ ITRON仕様では、デバイスドライバに対するインターフェイス部分は、メーカーごとに実装が異なり、μ ITRON仕様OS同士で再利用ができない、という問題点がありました。

これに対してμ T-Kernel仕様では、アプリケーションとデバイスドライバのインターフェイスが明確に定義されており、既に関与したミドルウェア、アプリケーションの再利用化を進めることができます。

スマート化: システムコール仕様の共通化、スマート化

μ ITRON仕様では、システムコールのインターフェイスが同じような機能でも、細かく区別され、複数のインターフェイスが存在していました。これに対してμ T-Kernelでは、共通化できるシステムコールのインターフェイスに関しては、すべて共通化を実施しており、そのため、デバッグ作業の短縮、開発効率の向上に役立ちます。

SOFTUNE® μ T-REALOS/FR 独自強化ポイント

SOFTUNE® μ T-REALOSは、 μ T-Kernel仕様に準拠するだけでなく、以下の3点を独自に強化しています。

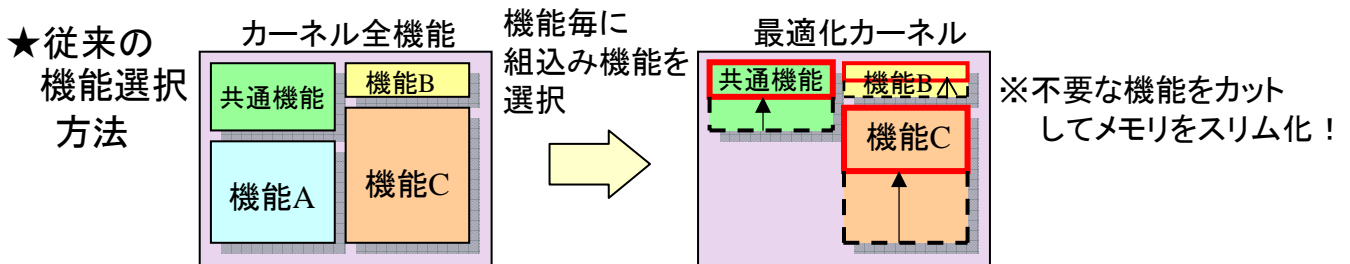
優れた移行性: 独自の μ ITRON 互換 API による移行サポート

従来の μ ITRONユーザの μ T-Kernel仕様への移行をサポートするため、 μ T-REALOS/FRでは、 μ ITRON互換APIを提供予定です。

これにより μ ITRONのミドルウェア、アプリケーションの再利用性が高まり、スムーズに移行することができます。

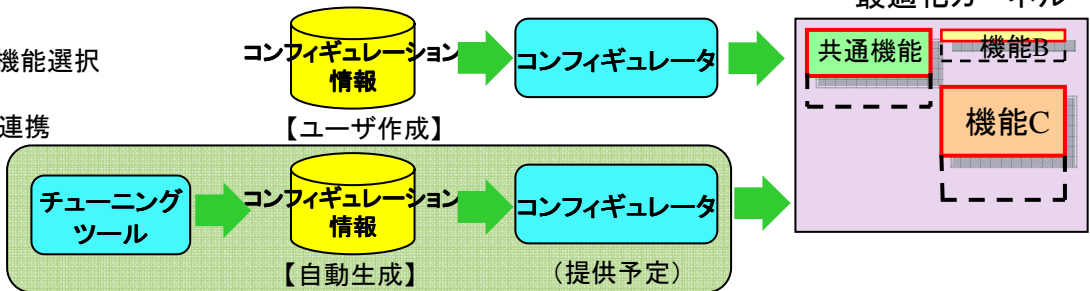
省メモリ: 独自の最適化機能によるカーネルのカスタマイズ

μ T-REALOSは、カーネルの最適化性能を追及。カーネルが使用するメモリ使用量を抑えることにより、部品点数の削減、しいては部品コストを削減し、開発にかかるコストダウンを達成できます。



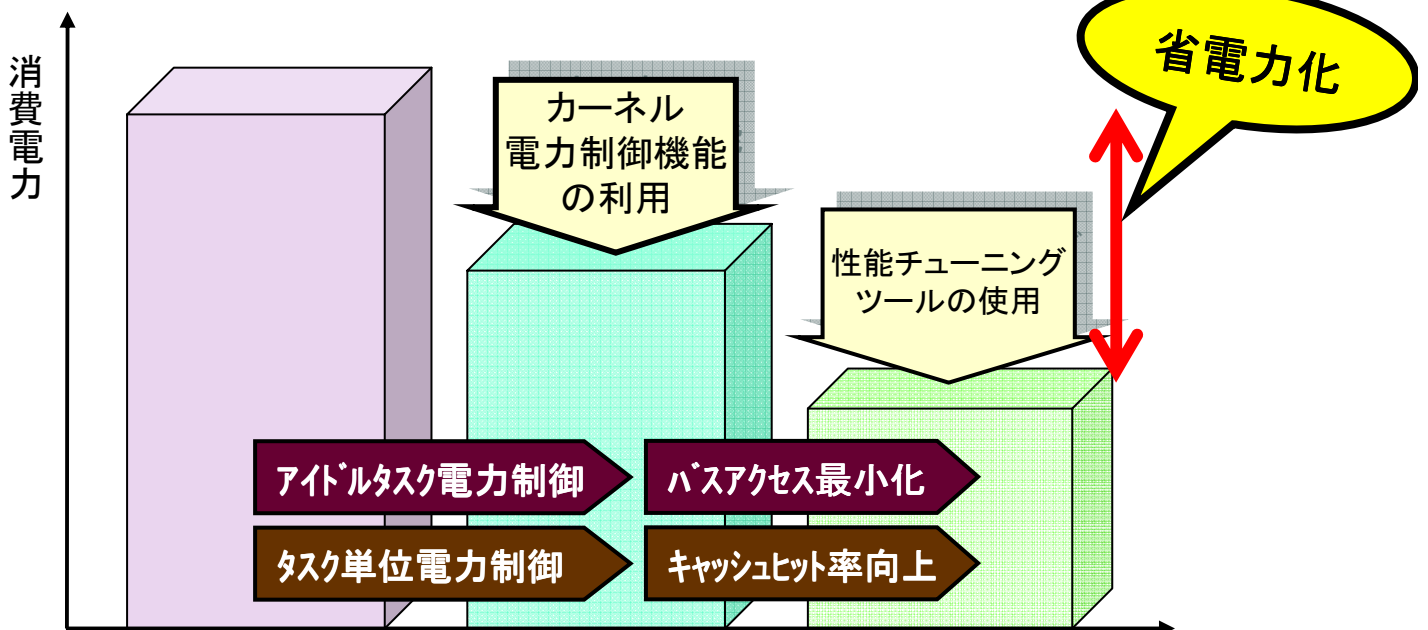
★使用している機能のみ選択できるようにする(選択機能詳細化)

- 【方法1】
コンフィギュレータの機能選択
- 【方法2】
チューニングツールと連携



省電力: 独自のタスク単位での電力制御機能による省電力化

μ T-REALOSは、電力制御機能について独自に強化を行っています。これにより電力制御に使う部品点数の削減、しいては開発にかかるコストダウンを図ることができます。



SOFTUNE® μ T-REALOS システム開発環境

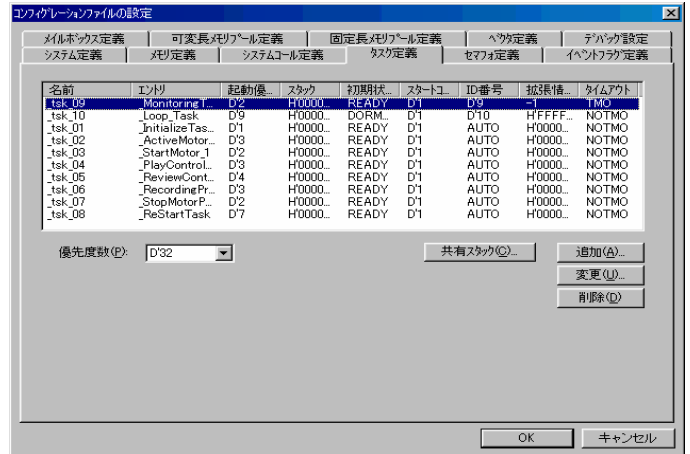
SOFTUNE® μ T-REALOS/FRは、お客様の開発作業をサポートするため、以下のコンフィギュレータ、アナライザを含めて、構成されています。

SOFTUNE® REALOS® コンフィギュレータ

REALOS®を使用するシステムプログラムの構築ツールです。ツリービュー形式のGUIにより、お客さまはドキュメントレスで構築に専念できます。

特徴

- ・ツリービュー形式によるシステム構築
- ・コンフィギュレーションデータの定義
- ・コンフィギュレーションデータの整合性チェック
- ・OSカーネルサイズの算出

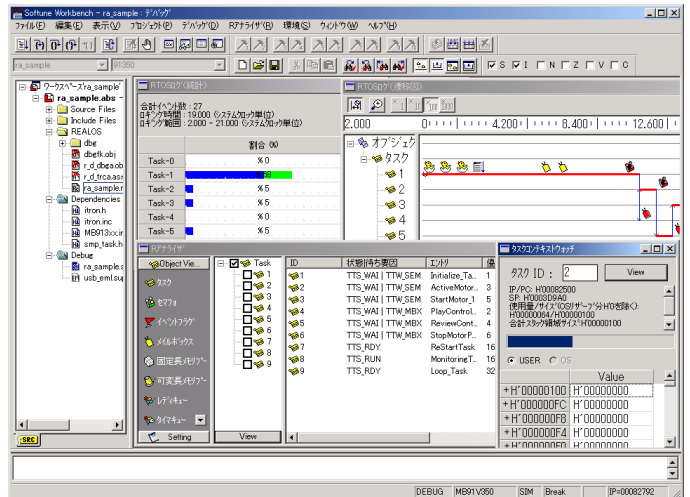


SOFTUNE® REALOS® アナライザ

REALOS®を使用するシステムプログラムの解析ツールです。タスク解析モジュールをユーザシステムにアドインすることでタイムスタンプ付きタスク遷移図の表示をはじめ、各種解析結果をグラフィカルに表示できます。

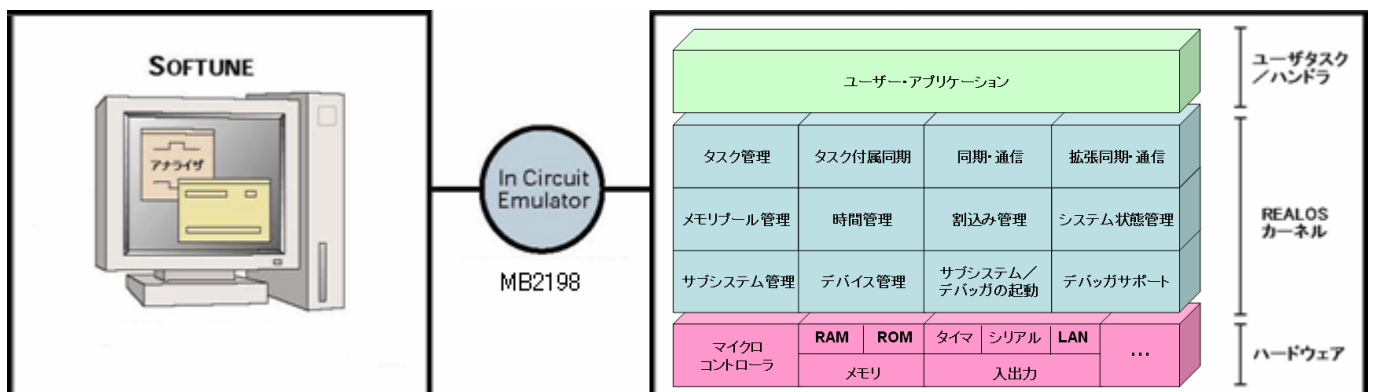
特徴

- ・オブジェクト表示
- ・トレースログ(統計情報、遷移図)
- ・OSカーネルブレイク
- ・タスクコンテキスト表示
- ・スタック情報表示
- ・システムコール発行



利用イメージ

富士通製 統合開発環境SOFTUNE®、およびICE(MB2198)との連携による組込みシステムプログラムの開発が可能です。



タスク管理機能

タスクの生成と削除、起動と終了、タスクの優先度変更など、タスクの状態を直接的に操作、参照します。

同期・通信機能

タスク付属同期機能とは別に、セマフォ、イベントフラグ、メールボックスなど、タスクとは独立したオブジェクトを用いてタスク間の同期通信を行います。

メモリプール管理機能

メモリアルプールの管理や、ユーザプログラムで試用できるメモリア領域の割り当てを行います。メモリアルプールは固定長と可変長での指定が可能です。

割り込み管理機能

外部割り込み、およびCPU例外に対するハンドラの定義や割り込み制御などの操作を行います。

サブシステム管理機能

T-Kernelとの互換性をサポートします。

タスク付属同期機能

タスクの起床、待ち、強制待ちなど、タスクの状態を直接的に操作することによって、タスク間の同期通信を行います。

拡張同期・通信機能

同期・通信機能と同様に、ミューテックス、メッセージバッファ、ランデブポートなどタスクとは独立したオブジェクトを用いて、タスク間の同期通信を行います。

時間管理機能

システム時刻の管理、および周期ハンドラ、アラームハンドラなど、時間に依存した処理を実行します。

システム状態管理機能

システムの状態を変更、参照します。

デバイス管理機能

デバイスとOS間の管理をする機能です。デバイスの登録、読み込み、書込みといったアプリケーション用のインターフェイスの定義、およびオープン関数、クローズ関数など、デバイスドライバ用のインターフェイスを定義できます。

SOFTUNE® μ T-REALOS システムコール一覧

機能	システムコール名	意味	機能	システムコール名	意味		
タスク管理	tk_cre_tsk	タスクを生成する	メモリプール管理	tk_cre_mpf	固定長メモリアルプールを生成する		
	tk_del_tsk	タスクを削除する		tk_del_mpf	固定長メモリアルプールを削除する		
	tk_sta_tsk	タスクを起動する		tk_get_mpf	固定長メモリアルプールを獲得する		
	tk_ext_tsk	自タスクを終了する		tk_rel_mpf	固定長メモリアルプールを返却する		
	tk_ext_tsk	自タスクを終了して、削除する		tk_ref_mpf	固定長メモリアルプールの状態を参照する		
	tk_ter_tsk	他タスクを強制終了する		tk_cre_mpl	可変長メモリアルプールを生成する		
	tk_che_pri	タスクの優先度を変更する		tk_del_mpl	可変長メモリアルプールを削除する		
	tk_ref_tsk	タスク状態を参照する		tk_get_mpl	可変長メモリアルプールを獲得する		
	tk_set_reg	タスクレジスタを取得する		tk_rel_mpl	可変長メモリアルプールを返却する		
	tk_get_reg	タスクレジスタを設定する		tk_ref_mpl	可変長メモリアルプールの状態を参照する		
	タスク付属同期	tk_slp_tsk		自タスクを起床待ち状態へ移行する	時間管理	tk_set_tim	システム時刻を設定する
		tk_wup_tsk		他タスクを起床する		tk_get_tim	システムの現在時刻を参照する
tk_can_wup		タスクへの起床要求を無効化する	tk_get_otm	システム稼働時間を参照する			
tk_rel_wai		他タスクの待ち状態を解除する	tk_cre_cyc	周期ハンドラを生成する			
tk_sus_tsk		他タスクを強制待ち状態へ移行する	tk_del_cyc	周期ハンドラを削除する			
tk_rsm_tsk		強制待ち状態のタスクを再開する	tk_sta_cyc	周期ハンドラの動作を開始する			
tk_frmn_tsk		強制待ち状態のタスクを強制再開する	tk_stp_cyc	周期ハンドラの動作を停止する			
tk_dly_tsk		自タスクを時間経過待ち状態へ移行する	tk_ref_cyc	周期ハンドラの状態を参照する			
同期・通信		tk_cre_sem	セマフォを生成する	割り込み管理		tk_def_int	割り込みハンドラを定義する
		tk_del_sem	セマフォを削除する			tk_ret_int	割り込みハンドラから復帰する
	tk_wai_sem	セマフォ資源を獲得する	DI		すべての外部割り込みを禁止する		
	tk_sig_sem	セマフォ資源を返却する	EI		すべての外部割り込みを許可する		
	tk_ref_sem	セマフォ状態を参照する	isDI		外部割り込み禁止状態を調べ		
	tk_cre_flg	イベントフラグを生成する	システム状態管理		tk_rot_rda	タスクの優先順位を回転する	
	tk_del_flg	イベントフラグを削除する			tk_get_tid	実行状態タスクのタスクIDを参照する	
	tk_set_flg	イベントフラグをセットする			tk_dis_dsp	ディスパッチを禁止する	
	tk_clr_flg	イベントフラグをクリアする			tk_ena_dsp	ディスパッチを許可する	
	tk_wai_flg	イベントフラグを待つ			tk_ref_sys	システム状態を参照する	
	tk_ref_flg	イベントフラグ状態を参照する			tk_ref_ver	バージョンを参照する	
	tk_cre_mbx	メールボックスを作成する			サブシステム管理	tk_def_ssy	サブシステムを定義する
tk_del_mbx	メールボックスを削除する	tk_ref_ssy		サブシステム定義情報を参照する			
tk_snd_mbx	メールボックスへ送信する	デバイス管理		tk_opn_dev		デバイスをオープンする	
tk_rcv_mbx	メールボックスから受信する			tk_cls_dev		デバイスをクローズする	
tk_ref_mbx	メールボックス状態を参照する			tk_rea_dev		デバイスの読み込みを開始する	
拡張同期・通信	tk_cre_mtx			ミューテックスを生成する		tk_srea_dev	デバイスの同期読み込みを開始する
	tk_del_mtx		ミューテックスを削除する	tk_wri_dev		デバイスの書き込みを開始する	
	tk_loc_mtx		ミューテックスをロックする	tk_swri_dev		デバイスの同期書き込みを開始する	
	tk_unl_mtx		ミューテックス状態を参照する	tk_wai_dev		デバイスの要求完了を待つ	
	tk_cre_mbf		メッセージバッファを生成する	tk_sus_dev		デバイスをサスペンドする	
	tk_del_mbf		メッセージバッファを削除する	tk_get_dev		デバイスのデバイス名を取得する	
	tk_snd_mbf		メッセージバッファへ送信する	tk_ref_dev		デバイスのデバイス情報を取得する	
	tk_rcv_mbf		メッセージバッファから受信する	tk_oref_dev	デバイスのデバイス情報を取得する		
	tk_ref_mbf		メッセージバッファ状態を参照する	tk_lst_dev	登録済みデバイスの一覧を取得する		
	tk_cre_por	ランデブポートを生成する	tk_evt_dev	デバイスにドライバ要求イベントを送信する			
	tk_del_por	ランデブポートを削除する	tk_def_dev	デバイスを登録する			
	tk_cal_por	ランデブポートに対するランデブを呼出す	tk_ref_idv	デバイス初期情報を取得する			
tk_acp_por	ランデブポートに対するランデブを受け付ける						
tk_fwd_por	ランデブポートに対するランデブを回送する						
tk_rpl_rdv	ランデブポートに対するランデブに返答する						
tk_ref_por	ランデブポートの状態を参照する						

富士通株式会社

電子デバイス事業本部 システムマイクロ事業部 ソリューション技術部

〒211-8588 川崎市中原区上小田中4-1-1 TEL: 044-754-2181 FAX: 044-754-2714

URL: <http://jp.fujitsu.com/microelectronics/>