



宇宙機搭載用リアルタイムOS

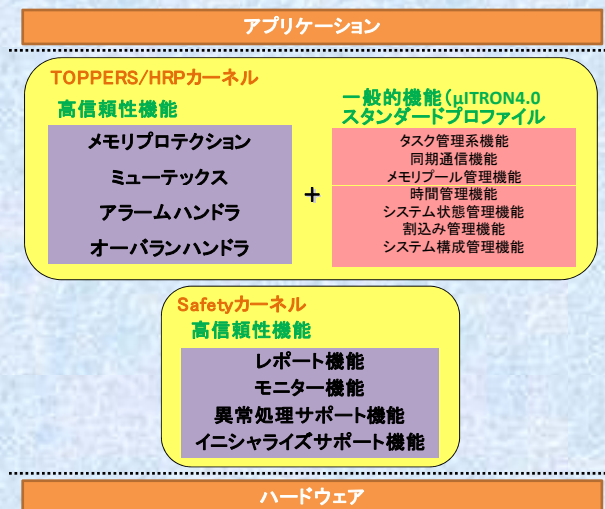
～ TOPPERS/HRPカーネル、Safetyカーネル ～

TOPPERS/HRPカーネル[※]とSafetyカーネル[※]は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)がロケットや人工衛星などの宇宙機用に開発した、高い信頼性をもつリアルタイムOS (RTOS)です。

機能の特徴:

TOPPERS/HRPカーネルには、μITRON4.0のスタンダードプロファイルに、メモリプロテクション、ミューテックス、アラームハンドラ、オーバランハンドラを追加し、信頼性機能を強化しています。

Safetyカーネルは、すべてのソフトウェアが動作しない状況に陥った場合に、メモリが仮に壊れていたとしても、予め設定したイベント処理を行い、計算機システムの安全性を確保することができます。また、イベント処理の動作ログを記憶し、復旧後に読み出すことができます。



オープンで確実な検証:

このRTOSは、JAXAが独自に編み出した宇宙機搭載用RTOSの検証要求をパスしています。この検証要求は、産業全般と、信頼性・安全性が重視される5つの産業分野(医療機器、原子力発電所、鉄道、軍事機器および民間航空機)の技術標準を参考にしており、宇宙機の信頼性確保に必要な項目を備えています。また、すべての検証エビデンスはユーザに開示できる状態にあるため、ユーザは安心してこのRTOSを利用できます。

充実したユーザサポート:

ユーザ登録^{※※}することで、TOPPERS/HRPカーネルの宇宙用MPU依存部やドライバ、Safetyカーネル、サンプルプログラムなど、TOPPERSプロジェクトからは公開されていないソースコードと、充実したドキュメント類を利用することができます。また、登録ユーザ専用ホームページから最新情報を入手したり、技術サポート窓口を通じて使い方や検証内容について問い合わせたりすることができます。

※ TOPPERS/HRPカーネルには、JAXAと名古屋大学の共同研究の成果物を利用しています。
 ※ TOPPERS/HRPカーネルとSafetyカーネルには、TOPPERSプロジェクトの成果物を利用しています。
 ※※ ユーザ登録にあたっては、お申し込みの内容に基づき、JAXAが審査を行います。

【お問い合わせ】

宇宙航空研究開発機構 情報・計算工学センター 高信頼性RTOS担当 e-mail: rtos-info@jaxa.jp
高信頼性RTOSホームページ <http://rtos.jaxa.jp/>



TOPPERS/HRPカーネルの主な仕様

製品名、バージョン	TOPPERS/HRPカーネル Ver. 1.4
主な機能	μITRON4.0スタンダードプロファイル、メモリプロテクション、ミューテックス、アラームハンドラ、オーバランハンドラ
オブジェクトサイズ	340KB

Safetyカーネルの主な仕様

製品名、バージョン	Safetyカーネル Ver. 1.3
主な機能	レポート機能、モニタ機能、異常処理サポート機能、イニシャライズサポート機能
オブジェクトサイズ	25KB

動作環境 (TOPPERS/HRPカーネル、Safetyカーネル共通)

対応するプロセッサ	宇宙用200MIPS 級64bitMPU (P/N: HR5000, MIPS 5kf core) [HIREC製]
検証に用いた評価用ボード	GT902 [横河デジタルコンピュータ製]
対応する開発環境	MULTI [Green Hills Software製]

TOPPERS/HRPカーネルの構成

カーネル部		ディレクトリ構成	説明
ROOT			変更履歴、ライセンス
	cfg		コンフィギュレータ実行ファイル、ライセンス
	config		CPU(HR5000)依存ソース/ヘッダファイル
	kernel		ボードに依存しない各機能ソース/ヘッダファイル
	include		アプリケーション向けヘッダファイル
	library		ライブラリ
	samples		
	sample-ghs_access		サンプルプログラム
	sample-ghs_interrupt		サンプルプログラム
	sample-ghs_mutex		サンプルプログラム
	sample-ghs_overrun		サンプルプログラム
	sample-ghs_safety		サンプルプログラム
	sample-ghs_sync_ram		サンプルプログラム
	sample-ghs_sync_rom		サンプルプログラム
	sample-ghs_sync_uncache		サンプルプログラム
	drivers		ドライバ関連ソース/ヘッダファイル
	tools		MULTI用ツール
	utils		ユーティリティ
	ghs		ユーティリティ (MULTI用)

コンフィギュレータ部		ディレクトリ構成	説明
ROOT			コンフィギュレータ部ソースコード
	cfg		コンフィギュレータ部ソースコード
	chk		コンフィギュレータ部ソースコード
	depend-dll		コンフィギュレータ部ソースコード
	toppers		コンフィギュレータ部ソースコード

Safetyカーネルの構成

カーネル部		ディレクトリ構成	説明
ROOT			変更履歴、ライセンス
	cfg		コンフィギュレータ実行ファイル、ライセンス
	config		CPU(HR5000)依存ソース/ヘッダファイル
	kernel		ボードに依存しない各機能ソース/ヘッダファイル
	include		アプリケーション向けヘッダファイル
	library		ライブラリ (CPU依存)
	samples		
	sample-ghs_hrp		サンプルプログラム
	utils		ユーティリティ
	ghs		ユーティリティ (MULTI用)

コンフィギュレータ部		ディレクトリ構成	説明
ROOT			コンフィギュレータ部ソースコード
	base		コンフィギュレータ部ソースコード
	safety		コンフィギュレータ部ソースコード

・青字で表示しているソースコードは、TOPPERSプロジェクト (<http://www.toppers.jp/>) から公開されているものほとんどと同じですが、完全に同一ではありません。
 ・サンプルプログラムは、アプリケーション開発の参考のために提供するものであり、検証は実施していません。

TOPPERS/HRPカーネルのドキュメント構成

ユーザマニュアル:
 導入編 / コンフィギュレータ編 /
 BSPポーティング編 / メモリ設計編

仕様書・設計書:
 API機能仕様書 / 基本設計書 /
 詳細設計書 /
 ターゲット依存部仕様書 (HR5000編) /
 ターゲット依存部基本設計書 (GT902編) /
 ターゲット依存部詳細設計書 (GT902編)

検証関連:
 試験設計書 (テストケースを含む) /
 試験実施報告書

Safetyカーネルのドキュメント構成

ユーザマニュアル:
 導入編 / コンフィギュレータ編 /
 HRPカーネルユーザ向け

仕様書・設計書:
 API機能仕様書 / 基本設計書 /
 詳細設計書 /
 ターゲット依存部基本設計書 (GT902編)
 ターゲット依存部詳細設計書 (GT902編)

検証関連:
 試験設計書 (テストケースを含む) /
 試験実施報告書