

CTRON仕様マイクロCカーネルのインプリメントについて

5P-6

沢田 三智也*, 浜 隆二*, 小宮 雅幸**, 小川 司*

*沖電気工業(株)、 **沖通信システム(株)

1. まえがき

CTRON仕様は, TRONプロジェクトの一環として情報通信ネットワークの各ノードへの適用を幅広く目指し, 基本OSと拡張OSから構成される階層化されたオペレーティングシステムのインタフェース仕様を共通化, 標準化したものである. 基本OSの核の部分であるCTRONカーネルインタフェース仕様書[1]も, 既に第二版が出版公開され, 小規模システムへの適用を狙いとして[μ C]サブセットが新たに追加された.

本論文では, [μ C]サブセット仕様のRG68KSBCリアルタイムカーネル(以下, 「RG68KSBCカーネル」と呼ぶ)のインプリメント手法について述べる.

2. 目的

RG68KSBCカーネルは, RG68Kシリーズのカーネルの中で, 機器組み込み用の最小サブセットとして, 68000/68020/68030を用いた無線/伝送端末機器, 小型PBX等への適用を目的とし, オンボードカーネルとして, 性能/メモリ容量などユーザの厳しい要求に答え, CTRON体系上での上位互換性を確保し, 拡張性のあるスリムなカーネルとして開発を行った.

3. RG68KSBCカーネルのインプリメント上の特徴

RG68KSBCカーネルは, CTRONカーネル[μ C]サブセット仕様に基づき, 以下の設計方針を定めて開発を行った.

- (1) カーネル本体は, 流通性より性能を重視してすべてアセンブラ言語によって記述し, 68000と68020/68030で最適コードの選択を可能とし, システムコール実行時間の高速化を図った.
- (2) 移植性を確保するために, カーネル本体はCPUとメモリのみの仮想プロセッサ上で動作し, ターゲットシステムに依存する処理(タイマ割り込み, 割り込みコントローラ等の処理)は, ハードウェア依存プロシージャとして分離した. これにより, カーネル本体は一切変更せずに, ハードウェア依存プロシージャのリコーデ

ィングだけで, 異なるハードウェアへの移植を可能とした.

- (3) RG68KSBCカーネルと既に開発を完了している上位サブセット共通部[C]を搭載するRG68KSリアルタイムカーネル(以下, 「RG68KSカーネル」と呼ぶ)の上位互換性については, パラメータレベルでシステムコールの互換性を保証するだけでなく, CTRON仕様では規定されていないコンフィグレーションテーブルについても完全な互換性をもたせた. これにより, RG68KSBCカーネル上で開発された上位ソフトウェアは, 何も変更せずにRG68KSカーネルで動くと共に, RG68KSカーネル上で開発された上位ソフトウェアで, [μ C]サブセットで規定されたシステムコールだけを使用しているものは, そのままRG68KSBCカーネル上で動作させることができる.

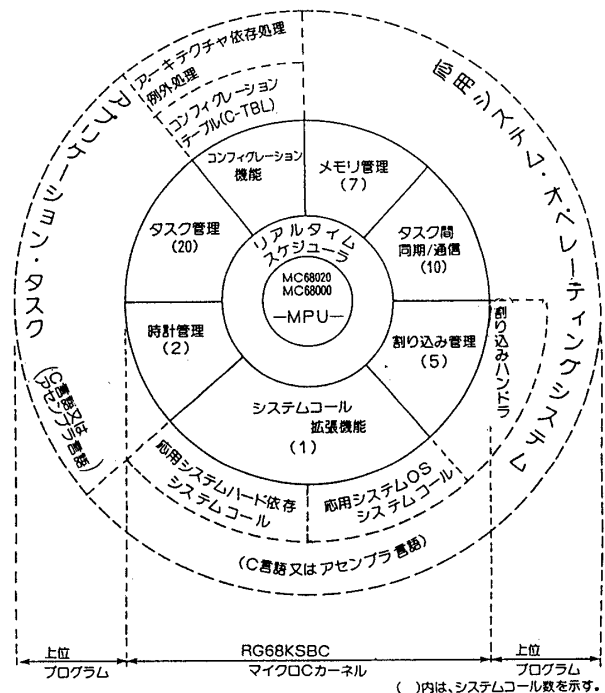


図1. RG68KSBCカーネルの構成

An Implementation of Micro-C Kernel based on CTRON spec.

Michiya Sawada¹⁾, Ryuji Hama¹⁾, Masayuki Komiya²⁾, Tsukasa Ogawa¹⁾¹⁾Ok Electric Industry Co., Ltd ²⁾Ok Telecommunication Systems Co., Ltd

(4) CTRONカーネル仕様では、サブセットで規定されたシステムコールを過不足なくインプリメントすることにより、上位ソフトウェアの流通性を確保しているため、割り込みマスク時間を最小にするのに、システムコールの機能を制限するアプローチはとれない。そこで、今回のインプリメントにおいては、割り込みマスク時間が長くなるようなシステムコールについては、クリティカルなセクション以外のマスクを出来るだけあける方針で、割り込みマスク時間の最小化を図った。

(5) CTRONカーネル仕様では、カーネル内部処理方式であるスケジューリングアルゴリズム等の性能に影響を及ぼす部分は、詳細な仕様規定を行わずインプリメントにまかされている。RG68KSBCカーネルではこの部分をある程度限定してインプリメントすることにより、性能向上を目指した。たとえば、RG68KSカーネルのインプリメントにおいては、実行レベルと優先度という2次元のスケジューリングレベルを持たせていたが、RG68KSBCカーネルでは優先度の範囲を1個に限定し、事実上実行レベルのみの完全な事象駆動型の1次元プリエンプティブスケジューリングとした。

4. RG68KSBCカーネルの構成と仕様

RG68KSBCカーネルは、図1に示すように大きく7つのモジュールから構成されている。[μC]サブセット仕様では、例外管理機能が規定されていないので、CTRON仕様では規定されていないコンフィグレーションテーブルにより、ユーザの例外ハンドラを登録できるようにしている。

RG68KSBCカーネルの仕様を表1に示す。カーネルのシステムコール数とコードサイズは、共通部[C]サブセットを提供するRG68KSカーネルの約50%となった。また、カーネルのデータ域についても、たとえば、タスク管理制御域(TCB)は256byteから108byteのようにかなり小さくすることができた。

表1. RG68KSBCカーネルの仕様

項目	仕様
対象CPU	68000/68020/68030
最大タスク数	65, 535数
タスク優先度	実行レベル0から127
同期・通信	イベントフラグ・メッセージボックス
割り込みレベル	基本はレベル1から7(拡張可)
システムコール	44個(+システムコール拡張機能)
ユーザの記述言語	C言語又はアセンブラ言語
カーネルサイズ	15.0KB
カーネルワーク	4.0KB

5. おわりに

RG68KSBCカーネルは、CTRON仕様に基づくオンボード上の68000シリーズのミニマムなカーネルとして、ユーザの各種要求条件を満足できるインプリメントを完了した。今後は、細部に渡って性能評価を行い、機能の充足性の検証やデバッグ環境の整備などを進めて行く予定である。

最後に、RG68KSBCカーネルのインプリメントに際し、関係者各位に深く感謝致します。

6. 参考文献

- [1] 原典CTRON 体系2 カーネルインタフェース トロン協会:1988
- [2] 小菊, 大久保, 松下:"CTRONカーネルインタフェース 拡充" 第2回トロン技術研究会 1988
- [3] 石塚, 池田, 福吉, 小川, 作間, 松下:"An Implementation of the CTRON Basic OS" The fifth TRON Project Symposium 1988
- [4] 小川, 作間, 沢田, 浜"CTRONカーネル 共通設計(MC68020へのインプリメント)"情処第36回全国後期