

メカニカルシステム用リアルタイムOSの開発

7P-4

大寺 信行、西村 利彦、山本 直樹
 (株)神戸製鋼所 電子技術研究所

1. はじめに

ロボットなどに代表されるメカニカルシステム*の制御ソフトは多様化するユーザーズに応えるべくより複雑・大規模なものとなっている。したがって、アプリケーション・ソフトである制御ソフトの動作効率・記述性に大きく影響を与えるリアルタイムOSには、高性能・高機能であることが望まれている。¹⁾

当社においても、ロボットなど各種メカニカルシステムを開発しており、高性能・高機能なリアルタイムOSは必要不可欠である。そこで、メカニカルシステムの制御により適した性能・機能を有するリアルタイムOSを開発することとした。

*: 機械要素とエレクトロニクス部品が結び付いて、コンピュータと情報ネットワークにより調整・制御されて力や運動、エネルギーの流れを伴う動的な仕事を行うシステム²⁾

2. 制御ソフトの構成

メカニカルシステムの制御ソフトをモデル化する。制御ソフトのモデルとして、外部制御系(人、メカニカルシステムなど)から与えられたコマンドを解釈し実行するリアルタイム・インタプリタ(図1)を考える。本モデルでは、システムのモジュール性を高めるため、システム外部からの入力を処理する「Input Manager (IM)」、

IMからの入力により命令を実時間で解釈する「Realtime Interpreter (RI)」、RIからの指示により各個別の処理を行う「Executer (EX)」群、およびこれらから独立してアクチュエータの制御などを行う「Motion Controller (MC)」から制御システムを構成する。これらの構成要素は、上位からのコマンドの受信とアクノレッジの返信、上位コマンドにもとづいた下位へのコマンドの送信とアクノレッジの受信を行うモジュールとしてとらえられる。

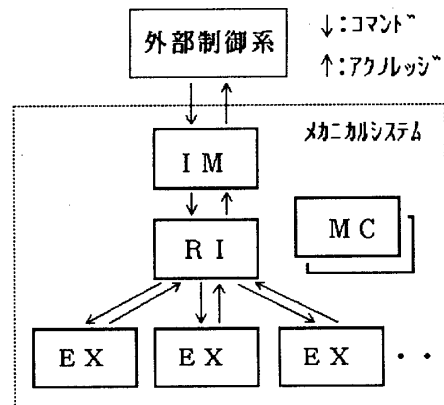


図1 制御ソフトのモデル

3. OSの概要

上述したモデルの制御ソフトを実現する上で望まれる機能・性能をもつリアルタイムOSを、32ビットCPUをターゲットとして開発する。

以下にその概要を述べる。

- ① タスク制御：各モジュールを独立したタスクとして定義し、タスクを制御。起動、停止などの機能。
- ② イベント同期：イベントの発生に同期してタスクを制御。イベントに対するフラグの定義、フラグアクセス、フラグに対する待ちの機能。
- ③ 同期通信：制御情報の発信・受信を同期して行う。同期通信チャンネルの宣言、チャンネルに対するデータパケットの送受信の機能。
- ④ 非同期通信：モジュール間でコマンド・アクノレッジの発信・受信を非同期に行う。非同期通信チャンネルの宣言、チャンネルに対するデータパケットの送受信の機能。
- ⑤ 時間管理：コマンドの遅延実行・実行時間指定、MCの周期的実行を行う。タスクの周期起床、同期制御時のタイムアウト指定などの機能。
- ⑥ 言語インタフェース：C言語などとのインタフェース（関数）。
- ⑦ リアルタイム性：ハード割込みなどに対して高速に応答する。ただし、対象となるメカニカルシステム毎に要求される応答時間は異なる。
- ⑧ 低オーバーヘッド：システムコールに対する処理を短時間で行う。高頻度でシステムコールを行う場合の重要なファクタである。

5. 非同期通信

非同期通信は、特にコマンド・アクノレッジをベースとしたシステムにおいて、非常に有効な機能である。実行中の処理を中断させたり、コマンドに対するアクノレッジ待ちを解消する場合に使用する。

その概要を、図2に示す非同期通信の手順をもとに述べる。

- ① チャンネルIDおよびデータパケッ

- ト受信時のエントリの指定により、非同期通信チャンネルを宣言する。チャンネルは宣言タスクの所有となる。
- ② 宣言された非同期通信チャンネルに対してデータパケットを送信する。
- ③ データパケットはチャンネル所有タスクに即時に渡し、チャンネルに設定されたエントリにCPUの制御を移す。
- ④ エントリにおける処理の終了後、タスクのスケジューリングを行う。

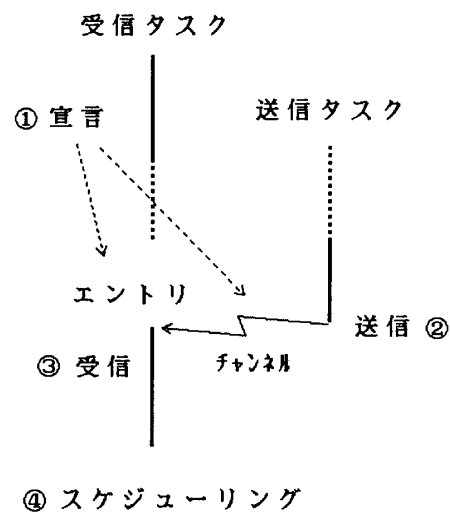


図2 非同期通信

6. おわりに

現在、前述した機能の内、非同期通信機能を除いたプロトタイプが完成している。今後、本プロトタイプをロボットコントローラに適用し、機能・性能について評価を行う。さらに、これらの評価をもとに、よりメカニカルシステムに適したOSへと発展させるべく改良・拡張を行う予定である。

参考文献

- 1) 津田他：“特集 ロボット用リアルタイムOS”
日本ロボット学会誌 vol.3 No.5 1985
- 2) 日経マカ'ロウヒル：“発展のカギは...”
日経メカニカル 1984.7.2