

実時間通信を必要とする組込機器のコストを下げ、開発効率を向上させるためには、世界標準で安価なEthernetの利用、オープンソースOSであるLinuxの利用、ミドルウェア*の採用によるモジュール性の向上が求められる。当研究部門は(株)ムービングアイと共同で実時間OSのART-Linuxを用いてEthernet上で実時間通信を実現するライブラリを開発し、これを用いて標準的分散オブジェクト技術仕様であるCORBAの通信プロトコルGIOPを実装した。開発したソフトウェアは今後、ロボット、情報家電、自動車等の組込機器の分野で、広く利用することが可能である。

Ethernetで実時間通信機能を実現するのが困難であると考えられてきた理由には、1. CSMA/CD方式によりフレーム衝突時に再送までの時間が予測できない。2. TCP/IPの packets 再送信やバッファリングによりプロトコルの処理時間が予測できない。3. フレーム送出時刻を制御する機能が無い。の3点が上げられてきた。これらの問題に対し以下の方法でEthernetによる実時間通信を実現した。1. のフレーム衝突は、ツイストペアケーブルや光ケーブルで、2台のホストをポイントツウポイント接続した場合や、スイッチでスター結合した場合には発生しない。2. の処理時間は、TCP/IPを用いずにアプリケーションのデータをEthernetフレームのペイロードで直接送受

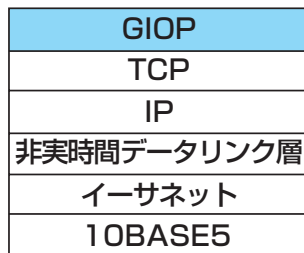
信することで予測可能となる。3. の送出時刻は、実時間OSを利用してアプリケーションがシステムコールの実行時刻を制御することにより制御可能である。

更に、今回開発した実時間通信プロトコル上にCORBAのアプリケーション層プロトコルGIOPを実装した。これにより、ユーザはアプリケーションプログラムを大きく変更することなく、実時間通信機能を持ったCORBAを利用することが可能となった。CORBAの実装としては、日本アイオナテクノロジー株式会社製のOrbix/Eを利用している。以上開発したソフトウェアの構成を図1に示す。

これらのソフトウェアを利用して、ロボット体内の情報系を分散化するためのハードウェアとして小型のCPUボード、I/Oボードを開発した。開発した3種類のボードを図2に示す。左からSH4を搭載したCPUノード、最大5軸のモータを制御可能なリンクノード、アナログ出力のセンサを接続可能なセンサノードである。リンクノード、センサノードはCPUノードとボード左上のコネクタを介して接続し、電源もここから供給されて動作する。

今後は、当部門と川田工業が開発中のヒューマンイドロボットの次期モデル、NEDO総合開発機構の委託を受けて推進中のRTミドルウェアプロジェクト等において、開発したソフトウェアを利用していく計画である。

従来のイーサネット上の CORBA



実時間上イーサネット上の CORBA

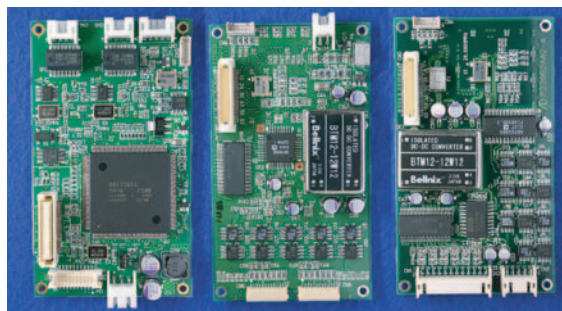
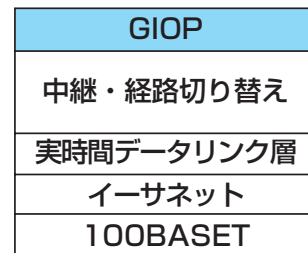


図1(上) 開発したソフトウェアの構成
図2(左) 組み込み用CPUボードとI/Oボード



かねひろ ふみお
金広文男
f-kanehiro@aist.go.jp
知能システム研究部門

関連情報

● ※ ミドルウェア: OS とアプリケーション-ソフトウェアの間に位置するソフトウェアの総称。