

組み込みWebサーバ用プラットフォーム

4F-4

橋詰 雅樹 山口 智久 峯村 治実
三菱電機（株）情報技術総合研究所

1. はじめに

インターネットの普及により、多くのアプリケーションがWebブラウザを中心とするものになりつつある。このブラウザを監視・制御装置のアクセスにも利用しようとする動きが出てきた。ブラウザからのアクセス機能を実現するために各種監視・制御装置や家電機器などに組み込まれているマイコンにインターネット接続機能を持たせた組み込みWebサーバ用プラットフォームを試作したので報告する。

2. 組み込み用Webサーバ

マイコンが各種機器に組み込まれて、よりきめ細かな制御がなされるようになってきている。こういった組み込み機器は、マイコンによる機器の制御機能、適当な制御パネル/ボタン/S/W等によるマンマシンインタフェースにより構成されているのが一般的な形態である。これらの組み込み機器では、マイコンの能力向上と共に、機能の一層の高度化、ネットワーク化が次第に進みつつある。特に、工場機器制御、ビル機器制御などでは、ネットワークによる統一的な管理がなされるようになった。これらのシステムは専用システムとして、専用のネットワークプ

ロトコルを用いていた。ここに、インターネット技術を適用し、オープンな技術で実現しようとするのが、組み込み用Webサーバの考え方である。

図1は、ビル管理システムの例であるが、配電盤/空調機器/照明設備などが持っている制御パネルのイメージをそのままマイコン内にホームページとして持たせるのが、組み込み用Webサーバの概念である。組み込み機器にWebサーバ機能を持たせることにより、ネットワーク経由でPCブラウザ上に機器の制御パネルを再現することができるようになる。すなわち、PCブラウザからネットワーク経由で、機器の稼動状況の監視/管理、さらに簡単な制御までできるようになる。

組み込みWebサーバを採用することにより、

- ・ ネットワーク経由による、リモートでの機器監視/管理が可能
- ・ HTTP、PCブラウザ等の利用により、システム構築が容易
- ・ ファイルサーバ、DBサーバなどを利用した高度なサービスも可能（例えば、収集した管理情報をファイルサーバに蓄積して、必要に応じ再利用するなど）
- ・ 組み込み機器制御だけでなく、一般の監視/管理システムへ展開が可能
- ・ HTMLによる高度なGUIが容易に実現可能となる。

一方、このWebサーバは、いままで専用システムとして構成されていたFAのような組み込み制御系システムをインターネット/イントラネットへ接続するゲートウェイと見ることもできる。組み込みWebサーバを使えば、図2のように専用の制御系システムを基幹系/情報系システムへ接続することが可能となり、生産管理やERP(Enterprise Resource Management)といった応用に道を開くものと言える。

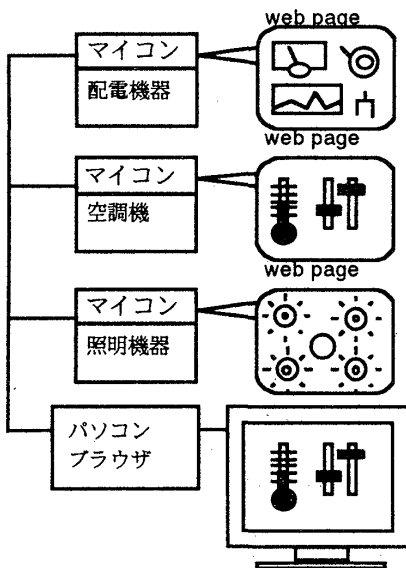


図1. 組み込み用Webサーバ

A platform for embedded Web server
Masaki Hashizume, Tomohisa Yamaguchi, Harumi Minemura
Mitsubishi Electric Corporation, Information Technology R&D Center
5-1-1 Ofuna, Kamakura, 247-8501, Japan

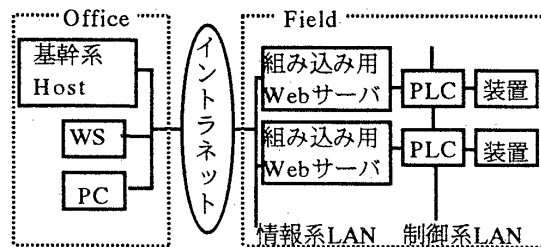


図2. 制御系と基幹系/情報系の接続

3. 組み込みWebサーバ用プラットフォーム

組み込みWebサーバを実現するために、必要最小限のH/Wによるプラットフォームを試作した。試作にあたっては、x86系のCPUを使用するネットワークコンピュータ[1][2]も検討したが、よりコンパクトにすべきと判断し、新規に設計した。CPUには、M32R/D[3]を採用。このCPUはDRAM内蔵型のために、全体をコンパクトに構成できると共に、比較的高い性能を得られる。

さらにM32R/D用に、各種I/Oを集積したゲートアレイを用いた。このゲートアレイにより、RS232C x2、Parallel PIO、PCMCIA x2を実装した。制御機器とはこのRS232CあるいはParallel PIOにより接続し、制御する。

ネットワークには、Ether100/10MHzを用意し、そのままLANに接続を可能とした。さらに、必要に応じてRS232Cにより、モデム接続が可能となる。場合によっては、PCMCIAを使えば、さらに多様なネットワーク接続が可能となる。

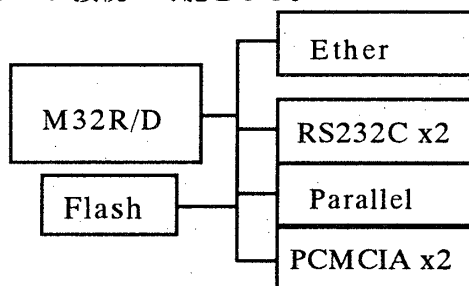


図3. H/W構成

S/W構成は、OSに μ ITRONを採用した。また、Webサーバの機能の実現のために、あらたにコンパクトWebサーバ[4]と呼ぶM/Wを開発した。

4. 人工網膜モジュールによる評価システム

上記プラットフォームを使い、評価システムとして、人工網膜チップ[5]を使った監視カメラシステムを試作した。人工網膜チップを簡易カメラ状にした人工網膜モジュールを組み込みWebサーバにRS232Cで接続し制御させた。人工網膜モジュールによる映像をPCブラウザ上に表示できる。また、ブラウザ上のボタン操作により、解像度や、動き検出の機能などを制御できる。

人工網膜チップでは、通常は解像度を下げておき、動き検出により、侵入者を検出、その後は解像度を上げるといった制御が可能であるが、これもブラウザのボタン操作で可能とした。これらの制御をHTMLの利用により、簡単に試作することができた。

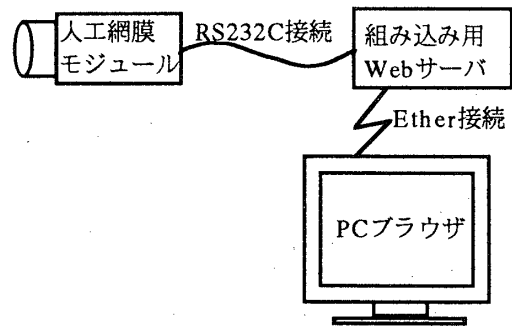


図5. 評価システム構成

5. おわりに

制御・監視機器のGUIをリモートで提供する手法として、Webサーバを利用する方式を採用した。さらに、本方式に標準的に活用できるプラットフォームとして、M32R/Dによるシステムを試作した。試作システムでは、人工網膜モジュールによる監視カメラシステムを構築し、本方式の有用性を確かめた。

今後は、本プラットフォームの各種実システムへの応用展開と評価を進める予定である。さらに本プラットフォームのシステムL S I化により幅広い応用に展開していきたい。

参考文献

- [1]中嶋他, "ネットワークコンピュータ型Java端末MonAMI/NC", 第54回情報処理学会全国大会論文集, 3-471, 1997
- [2]中嶋他, "LCDパネル一体型Java端末MonAMI/ES", 第55回情報処理学会全国大会論文集, 4-327, 1998
- [3]T. Shimizu, J. Korematu, M. Satou, H. Kondo, S. Iwata, K. Sawai, N. Okumura, K. Ishimi, Y. Nakamoto, M. Kumanoya, K. Dosaka, A. Yamazaki, Y. Ajioka, H. Tsubota, Y. Nunomura, T. Urabe, J. Hinata and K. Saitoh, "A multimedia 32b RISC microprocessor with 16Mb DRAM", ISSCC Dig. Tech. Papers, pp.216-217, Feb.1996.
- [4]山口他, "組み込み用Webサーバの試作と評価", 第58回情報処理学会全国大会論文集, 1999
- [5]久間 和生・田中 健一・太田 淳・田井 修市・岩附 守, "人工網膜チップの開発と事業化", 応用物理, vol. 67, no. 4, pp. 424-430, 1998.