

# ネットワークアダプタを利用したデータ収集と制御

福森 勉、増田俊雄、澤木弘二、熊沢正幸、栗本和也、青木延幸

名古屋大学 全学技術センター部局系技術支援室 工学系技術系第1技術課（電子情報系）

## はじめに

近年の情報通信分野の発展は著しく、これを支えるデバイス開発も日々発展を遂げると共に、ネットワークなどの環境整備も進んでおり、これを利用して遠隔でデータの収集と制御を行うことが増えてきている。ネットワーク用デバイスとして、商品名「XPort」と言われるアダプタがあり、これに試作した周辺装置を付加することで、ネットワーク環境下において簡単に遠隔地のデータ収集・リモート制御を構築することができる。本報告では、研修を通じて習得した XPort の基本機能と製作回路を組み合わせることによってできる応用システムについて報告する。

## 1 XPort 概要

XPort はラントロニクス社製（米国）で、RJ45 タイプコネクタとほぼ同じサイズ（幅 14.5 × 奥行 33.9 × 高さ 18.25mm）にシリアルデータをイーサネットに変換するハードウェアおよびソフトウェアを内蔵したデバイスサーバである。外観を写真1に示す。内部には、CPU、512kB のフラッシュメモリ、256kB のRAM、イーサチップ、RTOS、TCP/IP プロトコルスタック、Web サーバ、メール送信モジュールなどのソフトウェアまで内部実装している。このことから、超小型で安価なことに加えて、XPort のソフトウェアのカスタマイズや内蔵機器の制御、ソフトウェアの変更も最小限で済むという特徴がある。

XPort の主な仕様を表1に示す。

表1. 主な仕様



写真1. XPort の外観

項目	仕様
CPU	80186 互換、48MHZ 動作
RAM	256K バイト
ROM	512K バイト・フラッシュ ROM Web ファイル 384K バイト登録
ネットワーク・インターフェース	10/100BASE-T 対応
シリアル・インターフェース	230.4kbps 非同期通信対応 CMOS 3.3 V レベル
汎用 I/O	3本、IOL = 8 mAmax フロー制御信号としても使用可
ソフトウェア機能	シリアル - イーサネット変換 Telnet サーバ、Web サーバ SMTP サーバへのメール発信 DHCP サーバからの IP 自動取得
消費電流	210mA (100BASE-T 動作時)

### 1.1 XPort の基本的使用法

以下の4つの使い方が習熟出来る回路(図1)<sup>[2]</sup>を作成し、動作確認をしながら、その使用法を習得した。

#### (1) シリアル イーサネット変換機能

ドライバ/レシーバ ICS P323E を外付けすることでシリアル イーサネット変換器として使用でき、既存の機器に EIA-232 のポートがある場合これと接続することが可能である。接続方法の確認のため PC

のCOMポートとシリアル イーサネット変換ボードをRS232Cで接続してXPortのイーサコネクタをLANにつなぎ、これを2組利用し双方向通信テストを行い動作確認をした。さらにPC上で付属のソフトウェア(Redirector)を起動し仮想COMポート機能の動作確認も行なった。仮想COMポートとは、XPortとイーサネット接続をPC内ではシリアル接続であるかのように見せる機能である。これを利用することで、従来PCとシリアル接続していたボードをイーサネット接続化してもシリアル接続を行なうPCのアプリケーションはそのまま使用することができる機能である。

### (2) 内蔵汎用I/O端子

汎用I/O端子を3点持っており、ネットワークを通じて状態確認、操作をおこなうことが可能である。図1のシリアルイーサネット変換ボードのCP1からCP3のピン(6~7番ピン)がこれにあたる。入力、出力は付属のアプリケーションソフト(以後XPort Installerと記載する)から方向を設定できる。これによりシリアルインタフェースを持つワンチップマイコンなどが載る基板にXPortを実装することで簡単にネットワーク対応のボードにすることができるし、センサなどのコンピュータでないものもネットワークに接続することができる。

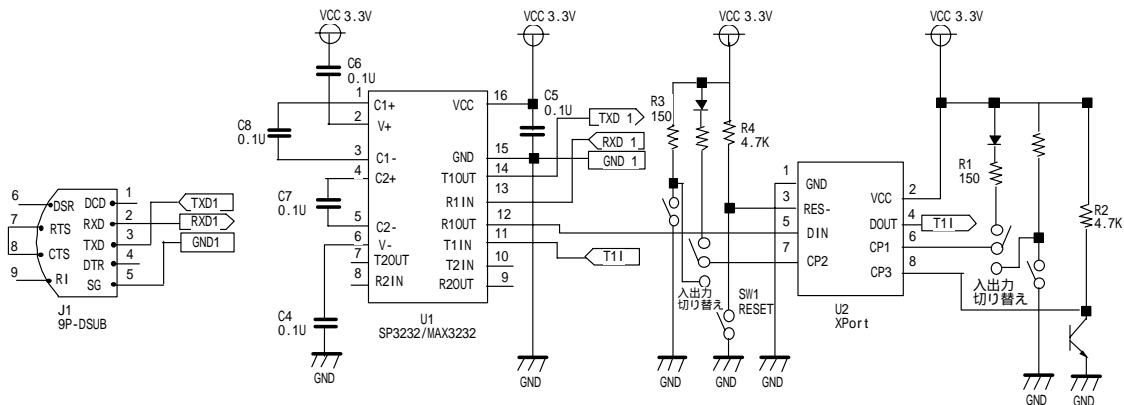


図1. 作製した変換ボード回路図

### (3) Webサーバ機能

Webサーバ機能を持っており、JavaアプレットをXPortのWebサーバに登録することでネットワーク上のPCのブラウザから汎用入出力操作を行なう等が可能となる。ウェブページを表示するには.cobファイルを作成してXPort Installerを使用してROMに登録することが必要であり、登録できる最大データ量は384Kバイトであるが6つの区画に分かれており一つの区画は64Kバイト固定であるため、それを超えるサイズのファイルは分割して.cobファイルを作成して別区画に登録することになる。図2のように接続し、Webページを作成後、登録をして表示されるかInternet Explorerで確認した。

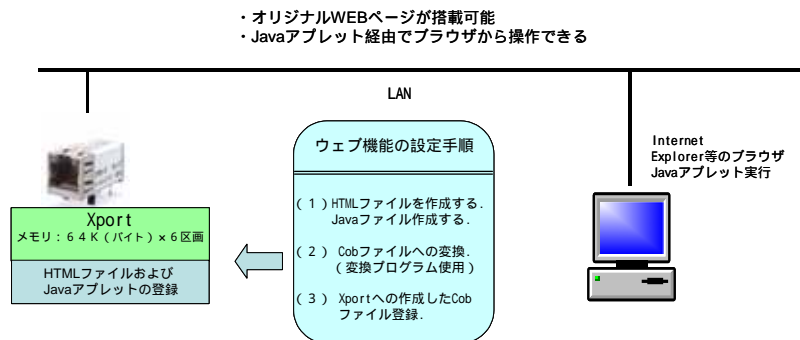


図2. Webサーバ機能

(4) メール送信機能

メール送信機能を持っており、シリアル側から指定されたデータを受けた場合、または汎用 I/O 側からの信号を受けた場合、あらかじめ設定したメールアドレスにメールを発信することができる。この機能を利用することで遠隔地での様々な事象を通知させるセキュリティシステムや装置の稼動/停止/故障などの状態を監視するシステムなどを簡単に製作することができる。図 1 の回路の CP3 に、図 3 に示すようなモーションセンサを取り付けてメール発信動作を確認した。XPort 側の設定は XPort Installer を起動しドメイン、メールサーバ、IP アドレス等の設定と OEM Configurable Pins で I/O の設定が必要である。

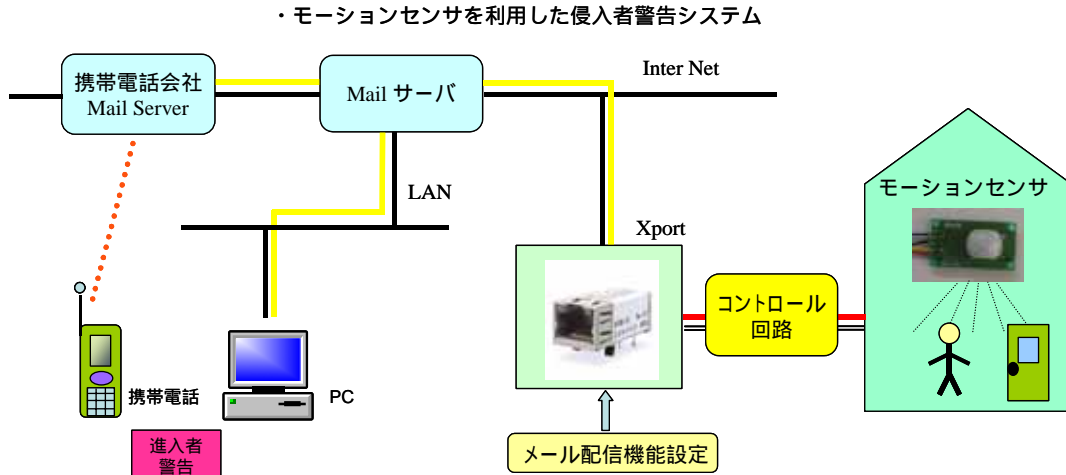


図 3. メール発信機能の応用例

2 XPort の応用例

研修にて習得した上記の基本的な使用方法をもとに下記の応用例を考えさらに動作の確認を行なった。

2.1 ネットワーク越しのステッピングモータの正逆回転制御

PC からネットワーク上にある XPort を用いステッピングモータの正逆回転システムの製作・制御を行なった。製作したモータドライバ回路を図 4 に示す。

汎用 I/O 端子を利用し CP1 を正回転、CP2 を逆回転とし、PC 上で起動した XPort Installer の OEM Configurable Pins で CP1 と CP2 を OUT に、UserIO を PIC 側が立ち下がり駆動のため ActiveLow に設定した。その後、添付サンプルソフトの Java アプレットを登録し、ブラウザの IP アドレス入力欄に `http://***.***.***.***/cp_ctl.html` と入力し (\*\*\*) は XPort の IP アドレス)、Java アプレットを呼び出しコントロール画面からネットワークを経由し制御できる。(図 5)

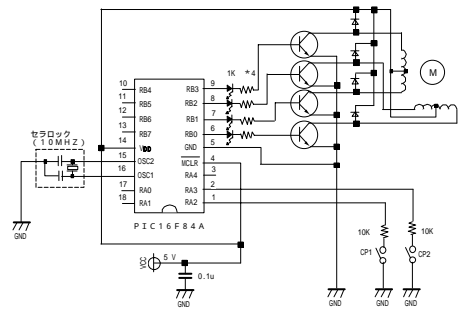


図 4. モータドライバ回路

2.2 XPort の入出端子の増設

前述のように、XPort の I/O 端子は CP1 ~ CP3 の 3 個のみである。そこで、8 個の I/O 端子の増設を行なえばボードを製作した。(写真 2)



写真 2. PIC による I/O 増設ボード

PIC マイコンを用いることにより 8 個の発光ダイオードの点灯、消灯を制御することで、汎用 I/O 端子の増設ができたことを写真 2 のボードで確認を行った。



図 5. ステッピングモータ制御

### 2.3 名古屋大学実験排水 pH 集中監視システムへの応用

現在稼働中の名古屋大学実験排水 pH 集中監視システムへ利用することで pH モニタ盤のアナログデータの収集が可能であることを確かめた。図 6 に示すように現集中監視システムでは集中モニタ盤（廃棄物処理施設）まで専用電話回線を使用している。XPort を利用することで直接 NICE に接続することが可能となり専用電話回線を軽減することができる。さらに、稼働中のものはデータ送信が 1 方向のみであるが XPort を利用すれば双方向通信ができリモートコントロールが可能となる。

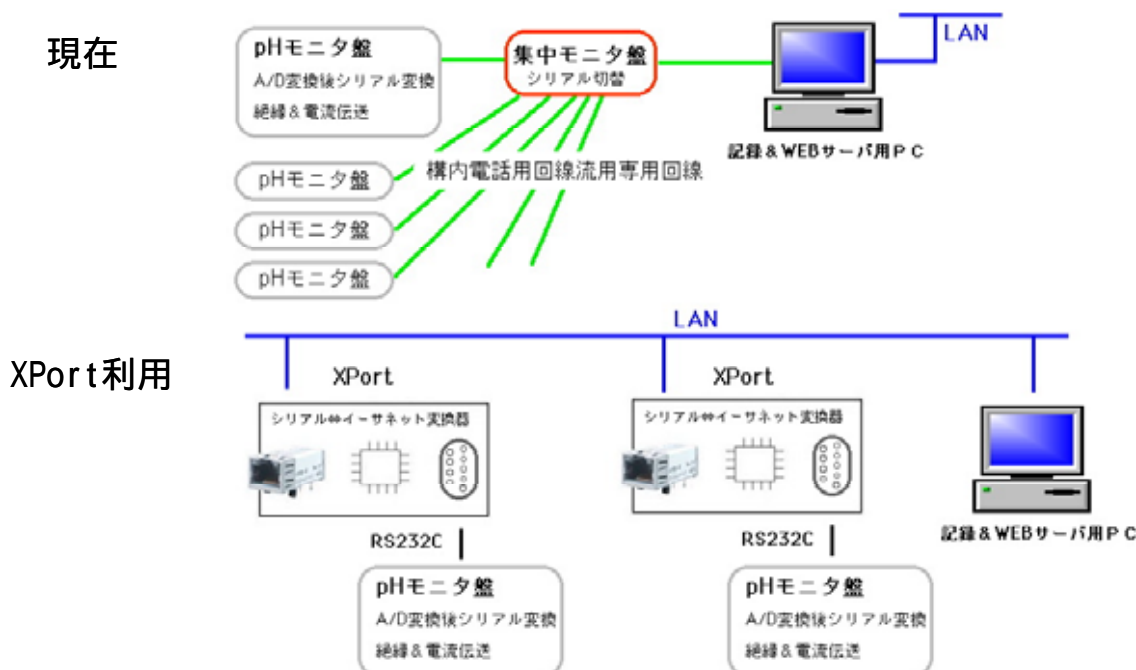


図 6. 実験排水 pH 集中監視システムへの応用

## 3 まとめ

これまで紹介してきたように XPort は色々な機能を持っており応用範囲は広い。XPort を使用することで、イーサポートがない既存の装置をネットワークに簡単に接続しデータの収集や制御ができることが確認できた。アイデアだけで実際の業務への応用が可能であり、今後は紹介したシステムを実際に構築できるように大学側へ働きかけていきたい。また今後の課題として、研究実験機器等の機器制御・データ収集をより効率的に、操作性の向上のために Java アプレットなどのソフトウェア技術習得の必要があると考える。今回紹介した XPort の技術内容や設定方法等の詳細を名古屋大学工学系技術部ホームページに掲載し広く利用できるようにしていこうと考えている。

### 参考文献

- [1] トランジスタ技術 CQ 出版 2003年9月号 p247 - 255, 2003年10月号 p225 - 234
- [2] 参考 Web ページ <http://e-kit.jp/products/xport/>