

技術ノート

組み込み Java を用いた遠隔制御・監視システムの開発

高野哲寿*1) 坂巻佳壽美*1) 神野勝政*2) 三上俊一*2)

Development of remote surveillance and control systems using embedded Java

Norihisa TAKANO, Kazumi SAKAMAKI, Katumasa JINNO and Shunichi MIKAMI

1. はじめに

Java 言語は、クラス概念で構成される汎用性の高いオブジェクト指向言語であり、機器組み込み用ボードコンピュータにおいても、組み込み Java 言語の効果的な利用が期待されている。

実行ファイルを直接実行しない Java は、一般に処理速度が遅い傾向があるが、Java のバイトコードを高速に処理するチップを用いることで通常のアプリケーションと同等の実行速度を得ることができる。

現在、製造業の現場で使用されている機器の中には、ネットワークに未対応のものが相当数あり、それら全ての機器をネットワーク対応の製品に買い換えることは困難である。

Java のバイトコードを高速に処理するチップを組み込んだ Java ボードコンピュータ（以下 Java ボードと言う。）は、汎用性とネットワーク機能において高い性能を持っている。本研究の目的は、この Java ボードを用いて、ネットワーク未対応の機器をネットワーク経由で制御することである。

2. 開発したシステム

2.1 Java ボードを用いたサーバ

今回使用する Java ボードは、本共同開発研究先であるユニコテクノス社が開発した UI2001 である。このボードは、Java のバイトコード専用処理チップとして富士通製 MB92901 を搭載し汎用性を高めている。

2.1.1 利用分野

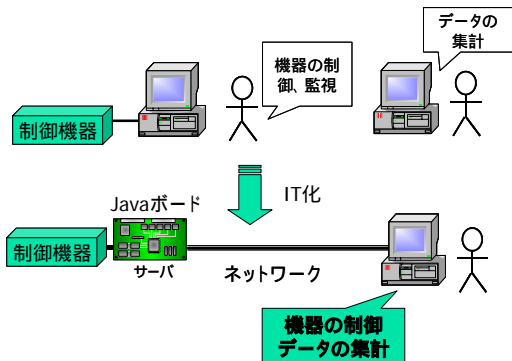


図1 利用例

本研究で開発したアプリケーションは、Java ボード上で動作し、サーバ機能を持っている。サーバ機能に、外部機器の制御機能を付加することにより、ネットワークに未対応の機器をネットワークを介して制御することができる。これにより、組み込み Java の利用分野を広げ、製造業などにおけるより一層の IT 活用の推進を図ることができる（図1）。



図2 マルチメータとの接続例

図2は、サーバ機能を持つ Java ボードをマルチメータに接続した事例である。利用者は、LAN を経由して、マルチメータの値を得ることができる。

2.1.2 外部機器の制御

本システムでは、機器制御用のコマンドを、サーバ側の Java ボード側に組み込んである（図3）。

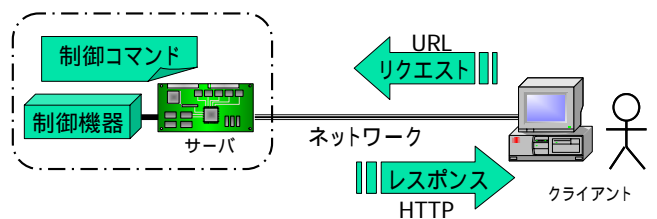


図3 機器の制御

これにより遠隔制御・監視を行う側（クライアント）は、特定のアドレスにリクエストを送信し、機器の遠隔制御を行うことができる。

*1) 情報科学グループ *2) ユニコテクノス株式会社

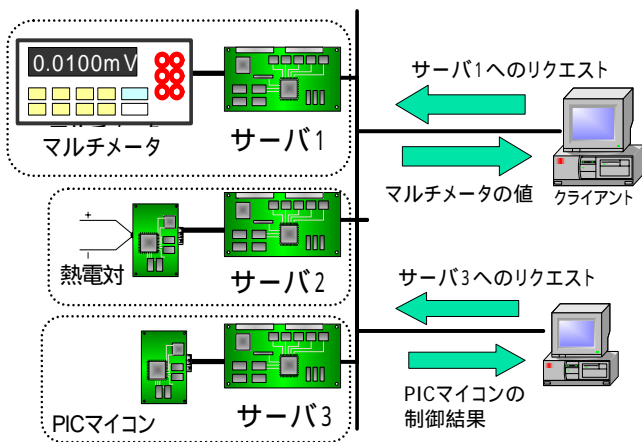


図4 機器制御ネットワーク

クライアントが行う処理は、サーバである Java ボードに対するリクエストのみである。

図4のように複数の Java ボードがネットワークに接続された環境でもクライアントは、特定のアドレスにリクエストを行うだけで、サーバ側に接続されてある機器を遠隔制御・監視することができる。

2.2 クライアント側の処理

サーバが測定した数値は HTML データとしてサーバからクライアントへ送信され、図5のように Web ブラウザを用いて表示することができる。

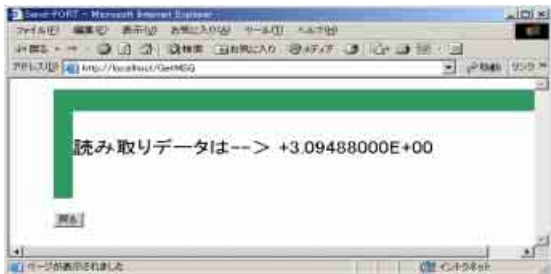


図5 Web ブラウザ上のクライアント画面の例

この方式のメリットは、クライアントに特別なソフトウェアのインストールやプラグインを必要としないことである。一方デメリットは、グラフィカルなユーザインターフェースが難しくなることであるが、もしグラフィカルなインターフェースが必要な場合は、Java Applet を使うことで解決できる。

3. 実験結果

開発したアプリケーションを用いて、図6のようなネットワークを介した遠隔制御・監視のデモシステムを構築した。このデモシステムは、Java ボード2台で構成されるサーバ側を工場ライン、1台の Java ボードで構成するクライアント側を事務所として想定している。2台の Java ボードは、それぞれマルチメータと PIC マイコンを制御するサーバである。クライアントは、一定間隔毎にサーバへのリクエストを行う。

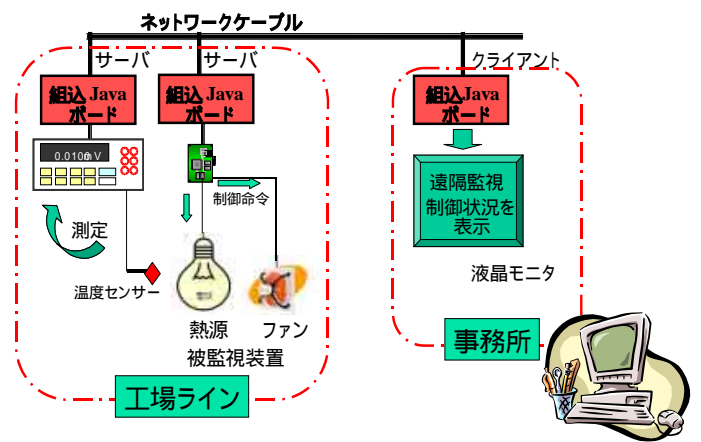


図6 遠隔制御・監視デモシステム

デモシステムの動作は、クライアントがマルチメータを接続したサーバへ、温度センサの値をリクエストする。サーバがマルチメータを制御し、値を HTML データとしてクライアントに返す。クライアントは温度の値によって判断を行い、もう一台のサーバに適切な制御をリクエストする。PIC マイコン制御サーバが、冷却ファンの始動・停止と熱源の電源を On-Off する。これら一連のサイクルを繰り返す。

クライアントは、図7のように Java Applet を Java ボード上で実行して実現した。

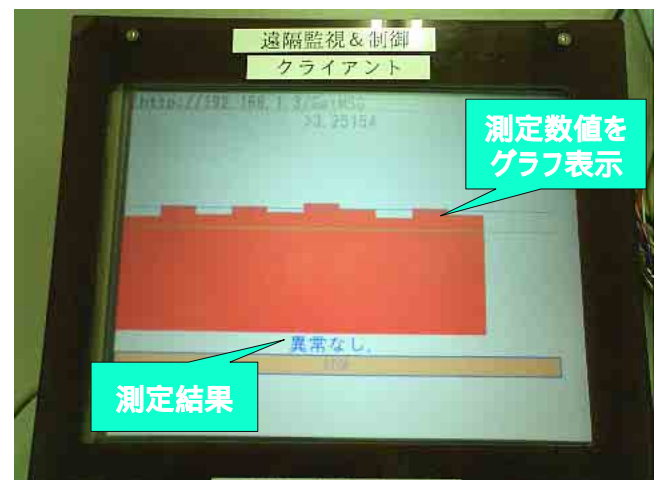


図7 Java ボードによるクライアント画面の例

4. まとめ

遠隔制御・監視実験システムを用いて長時間、遠隔制御と遠隔監視を行い、Java ボードがサーバとして安定して動作することを確認した。今後、工場などの、ネットワーク未対応の機器の有効活用が可能になるとと思われる。

参考文献

1) Elliotte Rusty Harold: Java ネットワークプログラミング第2版, オーム社(2001).

(原稿受付 平成16年8月6日)