

## 4Q-5 携帯端末を用いた監視制御システム用フレームワーク

庄野 篤司、佐藤 英昭、宮澤隆幸、関 俊文

(株)東芝 研究開発センター コンピュータ・ネットワークラボラトリー

### 1 はじめに

近年のインターネット/イントラネットを中心とした情報分野の飛躍的發展は目覚ましい。それに伴い、組込み機器や制御分野にもインターネット/イントラネット技術を適用することで[1]、低コストで拡張しやすいシステムを実現することが可能になってきている。さらに、インターネットに対応した携帯電話・PDAなどの携帯端末の爆発的な普及を背景に、これら携帯端末を用いて上記制御機器や家庭の電化製品等といった機器の遠隔監視制御を行うシステムへのニーズが高まっている。

本稿では、携帯端末を用いた監視制御システムを構築するための課題点を検討し、Javaによる監視制御システム構築フレームワーク JSAS[2]を拡張したプロトタイプシステムの概要について述べる。

### 2 携帯端末を用いた監視制御システム

現在、携帯電話、PHS、PDAをはじめとした様々な種類の携帯端末が広く普及している。これら携帯端末を用いてインターネット/イントラネットを経由した遠隔監視制御システムを構築するためには次のような課題がある。

1. 実行環境の性能が低い
  - ・ ネットワークの伝送速度が遅い
  - ・ 携帯端末の CPU 性能が低い
2. 携帯端末間の互換性が無い
  - ・ Web 表示方式が携帯端末によって異なる
  - ・ Java など新しい機能への未対応
3. 画面表示能力の限界
  - ・ 画面サイズの限界
  - ・ HTML による表現の限界

このような課題を解決し、今後高機能化が予想されるさまざまな携帯端末に対応した監視制御システム用ソフトウェアフレームワークを構築することが本研究の目標である。

### 3 プロトタイプシステム

上記課題点を検証するために、従来より研究開発を進めている監視制御システム構築フレームワーク JSAS を拡張することで、携帯端末を用いたプロトタイプシステムを開発した。ここではその概要を述べる。

#### 3.1 JSAS の拡張

JSAS は、制御系ネットワークと情報系ネットワークを結合させることで、制御対象機器をインターネット/イントラネットを経由した遠隔地から監視制御するシステムを構築するためのフレームワークであり、クライアント PC 上の Web ブラウザを使って Applet をダウンロードすることで監視制御が行える。プロトタイプシステムでは、JSAS が対象とするシステム構成にモバイルサーバを追加し、既存の JSAS システムとシームレスに融合する方式とした。システム構成を図 1 に示す。

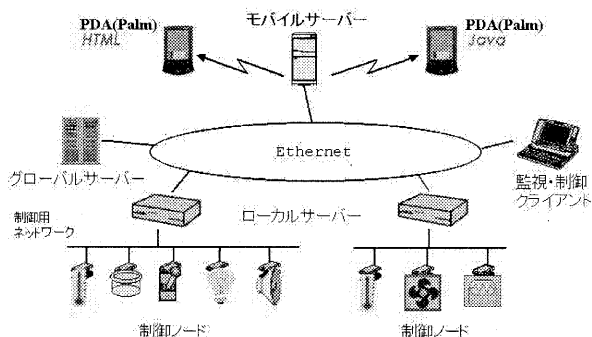


図 1 システム構成

Java framework for mobile SCADA system

Atushi Shono, Hideaki Sato, Takayuki Miyazawa,

Toshibumi Seki

Computer and Network Systems Laboratory,

Corporate Research and Development Center,

TOSHIBA Corporation

#### 3.2 開発方針

現在多くの携帯端末では Web の画面表示が可能であり、今後 Java による動的コンテンツも表示可能となることが予想される。そこで本プロトタイプシステム

では以下の2つの機能を実現することで、携帯端末からのアクセスを可能とする。

### (1) HTML/CHTMLによる静的な画面表示

Javaの実行環境を持たない携帯端末上で監視制御を行うために、HTMLやCHTMLによる静的な監視制御システムを構築する。今回はPDAのWebブラウザでHTMLによる監視制御システムの構築を試みた。

### (2) Javaによる動的な画面表示

Javaの実行環境を持つ携帯端末上で監視制御を行うために、Javaアプリケーションによる監視制御システムを構築する。HTMLの場合と異なり動的な画面表示が可能となるため、従来のアプリケーションと同様の機能が実現できる。ただし、携帯端末の性能が低く十分な実行速度が得られない可能性があるため、“JavaGUIリモート実行環境”[3]を利用して高速化を図った。

## 3.3 モバイルサーバーの構成

モバイルサーバーは携帯端末からのアクセスに必要な複数のソフトウェアから構成され、制御機器と携帯端末との橋渡しをする(図2)。ここではHTMLおよびJavaにより携帯端末からアクセスする方式を示す。

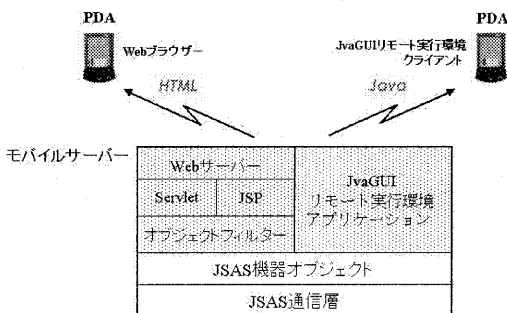


図2 モバイルサーバーの構成

### (1) HTMLによる監視制御画面の表示

JSASの機器オブジェクトの機構を使って取得した機器の状態をServletおよびJSPを用いてHTMLに変換し携帯端末へ送信する。このとき必要な機器の情報だけを取得するようなオブジェクトフィルター機構を開発しサーバーの負荷を軽減している。機器の操作なども同様の方式で行うことができる。

### (2) Javaによる監視制御画面の表示

取得した機器の状態をグラフィックやアニメーションなどを用いて表示する。モバイルサーバー上では“JavaGUIリモート実行環境”のライブラリを用いて

開発したJavaアプリケーションを起動し、PDA上では“JavaGUIリモート実行環境”のクライアントを起動することで画面だけをPDAに表示する。機器の状態の取得、設定処理はJSASの機器オブジェクトの仕組みをそのまま利用しているため、従来のJSASを使ったアプリケーションの作成とほぼ同様に開発が行える。

## 3.4 考察

プロトタイプシステムの開発により、HTMLおよびJavaの両方式ともに実用的なレベルでの監視制御システムが構築可能であることが実証できた。しかしその一方で、いくつかの問題点も明らかになったのでその内容を以下に示す。フレームワークとしてまとめる場合はこれら問題点を解決することが課題となる。

### (1) HTMLによる監視制御画面

- ・ユーザーからの要求があった時点での機器の状態しか表示できないため、機器の状態変化があった時点の状態を表示することが困難。このため機器故障などのアラームデータを画面に通知するにはJavaなどの仕組みを使用する必要がある。
- ・画面から機器の状態を変更した時に、実際に変更が機器に反映されたかどうかを確認するのが困難。機器の状態を変更後、再度確認用のURLを参照する必要がある。

### (2) Javaによる監視制御画面

- ・携帯端末の画面サイズや処理速度の制限を考慮した画面設計を行う必要がある。
- ・携帯端末のソフトウェア入れ替えが容易ではない。

## 4 おわりに

本稿では携帯端末を用いた監視制御システムの構築方式について述べた。HTMLとJavaによる両方式を検討し、プロトタイプシステムを開発することでその動作を確認した。また、開発を通して従来の監視制御システムには無い問題点が明らかになった。

今後はセキュリティなど実運用に必要な点を検討し、フレームワークとして統合していく予定である。

## 参考文献

- [1] 小島 他 “特集 デバイスネットワークと情報ネットワークのシームレスな統合” 東芝レビュー, Vol.54, No.8, 1999
- [2] 佐藤 他 “監視制御システム用Javaフレームワーク” 情報処理学会 第59回全国大会, 1999
- [3] 村松 他 “Java GUI リモート化システムの開発” 情報処理学会 第59回全国大会, 1999