

# 監視制御システム用Javaフレームワーク

5 Y-7

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

インターネット/イントラネットの普及により、ビジネスやオフィス業務を中心とした情報分野のシステムは、WWW(World Wide Web)などのインターネット技術を基盤としたシステムへ移行する傾向にある。また、近年では情報分野だけでなく組込み機器や制御分野にもインターネット技術の導入が進んでおり、従来のソフトウェア開発とは異なる手法を適用してシステムを構築する必要が出てきている。

このような技術的背景のもとで、情報分野と制御分野をうまく融合して、従来よりも低コストで付加価値の高いシステムを提供しようという考え方が主流になりつつある。監視制御システムの分野では、WWWを用いてシステムの状態監視や制御を可能とする産業用ネットワークコンピュータも複数製品化されている [1]。

本稿では、産業分野向けの監視制御システムを構築するためのJavaによるフレームワークJSASについて述べる。

## 2 監視制御システムへの要求

一般に監視制御システムは、産業システムにおける種々の制御機器を運用者が監視、制御しながらシステム全体を適正に動作させるためのシステムである。ビルや電力系統、プラントなど分野や規模の違いによって監視制御の対象が異なるため固有の機能も必要となるが、基本的な機能は共通している。

これら監視制御システムに共通する特徴および要求される機能には以下のものがある。また、最近ではWWWなどのインターネット技術との親和性が大きな課題となっている。

1. 応答性能  
監視データや機器故障などの警報データを遅延なく処理する。
2. 拡張性/保守性  
機器の追加や変更および点検時に、システム全体を停止させることなく拡張、保守が行える。
3. カスタマイズ  
運用者の希望に応じて監視画面などをカスタマイズできる。
4. 他システムとの連携  
監視制御以外の他システムと容易に連携がとれる。

これら要件を満たす監視制御システム用フレームワークを開発することが、本研究開発の課題である。

## 3 JSASアーキテクチャ

### 3.1 JSAS基本システム

JSASが対象とする基本的な監視制御システムの構成を図1に示す。本稿ではこの構成をJSAS基本システムと呼ぶ。以下に各構成要素を示す。

- 制御機器/制御ネットワーク  
監視制御の対象となる機器やそれらが接続されたネットワーク。
- ローカルサーバー  
制御機器/制御ネットワークとインターネット/イントラネット上のグローバルサーバーやクライアントPCとの仲介を行う。
- グローバルサーバー  
複数のローカルサーバーからのデータをディスクに保存し、アプリケーションにトレンドデータとして提供する。
- クライアントPC  
監視制御用のアプリケーションや、WWWブラウザ上でアプレットを動作させる。

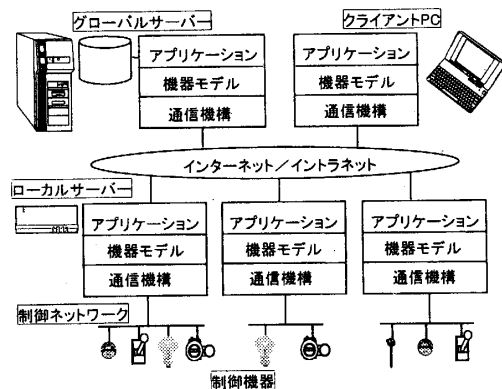


図 1: JSAS 基本システム

Java framewrok for SCADA system  
Hideaki Sato, Takayuki Miyazawa, Toshibumi Seki  
Computer and Network Systems Laboratory, Corporate Research and Development Center, TOSHIBA Corporation

### 3.2 ソフトウェア構成

図2にJSASのソフトウェア構成を示す。2章で述べた監視制御システムの要求を満たすため、JSASでは階層化とコンポーネント化という2つの設計方針に基づいて開発を行った。階層化することで、各階層ごとに独立性を高めることができるため、高い拡張性や保守性が実現できる。さらにコンポーネント化することで、用途に応じた部品として独立性が上がり、カスタマイズや再利用が簡単にできるようになる。また、WWWとの親和性からJavaアプレットを用いることとし、応答性を確保するため軽量な通信ライブラリであるECJ[2]を採用した。

以下階層化とコンポーネント化について詳細に述べる。

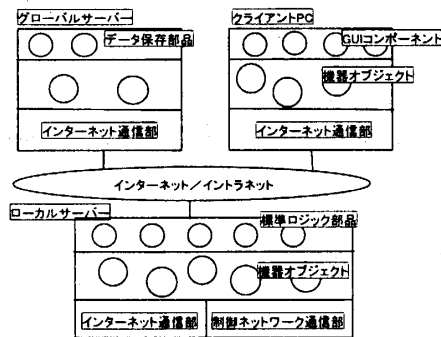


図2: ソフトウェア構成

#### 3.2.1 階層化

JSASでは図1に示すように、通信/制御ネットワークに依存する通信機構層、対象機器をモデル化する機器モデル層、アプリケーションロジックに依存するアプリケーション層の3階層に明確に分離している。このため各階層ごとに独立して開発することが可能であり、変更が発生しても他の階層に影響しないため、拡張性や保守性が上がる。以下に各層の詳細を示す。

##### 1. 通信機構層

通信機構層は、ローカルサーバと制御機器間の通信を行う制御ネットワーク通信部と、ローカルサーバとクライアントPC/グローバルサーバ間の通信を行うインターネット通信部からなる。制御ネットワーク通信部では、現在LONTalkをサポートしており、制御ネットワーク上の機器とそれに対応する機器オブジェクトとの通信を行う。また、インターネット通信部はECJを用いており、TCPやUDP、IPマルチキャストなどの多様なプロトコルをサポートしている。これにより分散環境でのイベント駆動型のプログラミングが可能である。

##### 2. 機器モデル層

機器モデル層には、監視制御対象となる機器や装

置をモデル化した機器オブジェクトが存在し、対応する機器の状態や機器名などの属性情報を保持している。機器オブジェクトは、各分野ごとに機器に応じて作成する必要があり、一度クラスを作成しておけば再利用することが可能である。

##### 3. アプリケーション層

アプリケーション層では、分野に依存しない標準的な部品を提供している。上下限值チェックなどを行うローカルサーバ上の標準ロジック部品や、クライアントPC上の監視画面で使われるトレンドグラフやアラーム画面などのGUIコンポーネントなどがある。また、グローバルサーバ上では、定周期やイベント発生ごとに機器の属性や障害情報などを保存するデータ保存部品を提供している。

#### 3.2.2 コンポーネント化

JSASでは、クライアント側のGUI部品や機器オブジェクトをJava Beansによるコンポーネントとして提供している。機器オブジェクトは機器の状態を取得/設定する機能を備えているので、市販のビジュアル開発ツールなどを用いてGUI部品と組み合わせれば、わずかなソースコードを書くだけで監視制御画面を作成することができる。また、市販のJava Beans対応コンポーネントや独自に開発したコンポーネントを利用することも可能である。

このように監視制御システムに必須の機能をコンポーネント化しておくことで、高機能なアプリケーション画面を迅速に作成することが可能となり、システムの生産コストを下げることもできる。また画面などに仕様上の変更が発生しても、コンポーネントのプロパティを変更したり他コンポーネントに置き換えることにより、従来よりも容易に対応できるようになる。

## 4 おわりに

本稿では、監視制御システム用フレームワークであるJSASの構成について述べた。階層化とコンポーネント化により、拡張性とソフトウェアの再利用性が高いシステムを構築することができ、システム開発時間を大きく短縮できる。

今後は他システムとの連携がスムーズにできるとともに、運用時にオンラインでの変更を可能とするような、柔軟性の高いシステムを構築できるフレームワークとして拡張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] 宮澤 他 “イベント駆動型Javaアプリケーション構築用フレームワークECJ” 情報処理学会 第58回全国大会, 1999