

5F-5 WWW 対応携帯端末を利用したプラント監視システム

北村 操代 中道 功二 小島 泰三

三菱電機株式会社 産業システム研究所 電力・産業システム事業所†

1 はじめに

近年、プラントの維持管理(運転管理や保安全管理)の効率化のために、中央監視室から操作者が離れることが多くなり、その時の監視制御等の運用方法が問題となっている。無人監視システムとしては、事故や異常の発生時に電話等で自動通報し、プッシュボタン操作に応じて監視データを音声で知らせるシステムが一般的である。実用化されているシステムの監視データ数は数十点程度であり、数千点を越える監視データがある大規模プラントへの導入は不適切である。

一方、プラントに WWW サーバを設置し、手元の PC から監視制御室と同様の画面 (Java アプレット等) で確認できるシステムも導入され始めている [1]。しかし、通報時に PC が手元になければ利用できない。

筆者らは WWW 閲覧機能搭載の携帯電話や携帯端末から使える監視システムの開発を進めている。この実現には表現方法とデータ作成方法に課題がある。まず、1) 画面が小さい、データ通信速度が遅い、Java アプレット表示等の拡張機能がない、等の制約がある端末で、プラント状況を把握できる表現方法が必要である。また、2) データ表示用の定義データを作成する必要があり、データ点数が多いため、かなりの作業となる。

本稿では、本システムの設計方針を説明し、画面の小さい携帯端末で監視を行うための時系列データの表示方法と、既存の画面定義から監視データ情報を抽出することで効率良く定義データを作成する手法を提案する。

2 システムの設計方針

本システムの構成を図 1 に示す。監視データサーバに上がって来るコントローラのデータには、コントローラから定周期で上がる情報(現在値データと呼ぶ)と、異常時や状態時に上がる情報(イベントデータと呼ぶ)がある。

携帯端末の WWW 閲覧機能には前節で述べた制約がある。携帯電話は携帯端末よりも画面が小さい。また、携帯電話の WWW 表示内容の記述言語は、CHTML、HDML 等が機種によって決まるので、複数言語に対応

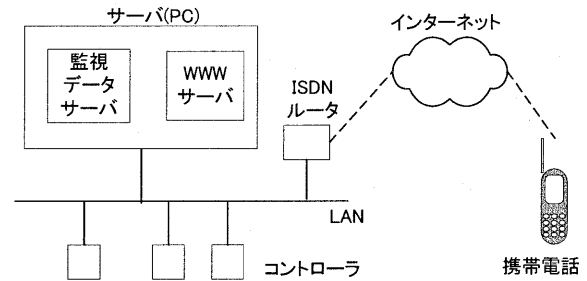


図 1: システム構成

する必要がある。各種携帯電話で利用できるシステム設計であれば、携帯端末に対応させるのは容易である。

前節で述べた制約から、表示内容は基本的に文字とし、補助的に画像を使う。表示内容は WWW サーバ側で生成する。携帯電話は機種ごとに、解釈可能な記述言語、画面やフォントのサイズ、表示可能色が異なる。そこで、要求時に機種情報を渡すことで、WWW サーバがその端末に最適な表示を出力できるようにする。

WWW サーバ側の機能は、監視データサーバとデータの受渡しを行う JavaBeans と JSP(Java Server Pages) で構成する。携帯電話で解釈できる記述言語の違いや、客先ごとの仕様の違いを、JSP で吸収する。

3 傾向表現による時系列データ表示

監視員は、事故や故障の発生時に、まず状況把握と原因の絞り込みを行う。絞り込みには複数のアナログデータの推移を確認する必要がある。この確認には通常トレンドグラフ表示を用いる。一方、携帯電話の小さい白黒画面では、1画面に1項目しか表示できない。

そこで、大まかにデータの推移を把握するために、現在値データ表示の横に、各現在値データの増加あるいは減少の傾向を示すものを表示する。

まず過去の値(例えば 30 秒前および 5 分前の値)と現在値の値から次の式で傾きを求める。

$$\text{傾き} = \frac{\text{現在値} - \text{過去の値}}{\text{上限値} - \text{下限値}}$$

傾きの大きさに応じ、“増”、“急減”などの文字列、あるいは矢印を傾向の表示に用いる(表 1)。

絞り込み後、より詳細な情報が必要な場合のために、機種の画面サイズに応じた白黒トレンドグラフ画像を、要求時に生成する。

表 1: 傾きと傾向表現 (傾きが正の場合)

傾き	文字列表現	矢印表現
$0 \leq d < 0.02$	定	→
$0.02 \leq d < 0.05$	微増	→
$0.05 \leq d < 0.15$	増	↗
$0.15 \leq d < 0.3$	急増	↗
$0.3 \leq d$	激増	↑

4 表示項目の自動抽出

一度に表示する現在値データをグループ化する定義を表示項目定義と呼ぶ。要求時に指定された表示項目定義を用い、その中の現在値データを出力する処理を、JSP で記述する。全現在値データを表示するためのデータ作成は、一つの JSP 記述の作成と多数の表示項目定義の作成になる。プラントの規模が大きい程、この表示項目定義の作成は手間がかかる作業となる。

筆者らは監視制御システムのアプリケーションフレームワークを開発している [2]。本フレームワークでは、監視対象の設備をオブジェクトとして表現し、そのオブジェクトのクラス定義では、対応する設備に共通の属性情報として、データ型等だけでなく、その属性に関連するアラーム情報等も記述する。設備オブジェクトと、その属性を組にした指定子をタグと呼ぶ。画面定義ツールで、監視画面の絵柄を作成し、画面上のアイコンにタグを指定することで、監視画面定義が作成される。

表示項目定義作成の効率化のため、この監視画面定義を流用し、次の三つの方法でタグの自動抽出を行う。

- (1) 単純自動抽出: 監視画面定義中のタグをすべて抽出し、表示項目定義に変換する。
- (2) 重故障データの自動抽出: 監視画面定義中のタグのうち、重故障に相当するタグが割り付けられたもののみを抽出する。
- (3) 設備クラス情報を利用した自動抽出: (2)に加え、監視画面定義中の設備から、その設備に関連したアラーム情報で重故障の属性のタグを抽出する。

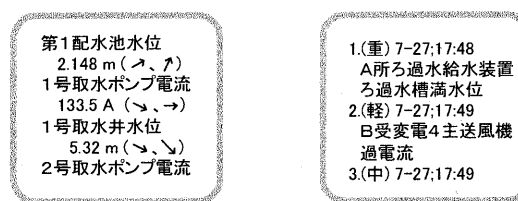
1 枚の監視画面には数百点の現在値データが含まれており、携帯端末の 1 ページでは表示しきれない場合もある。そこで、画面定義ツール上で範囲指定したもののから抽出することも可能とする。

5 試作システム

筆者らは本方式を適用したシステムを試作した。実現には [1] の Java 言語によるライブラリを流用した。

```
<jsp:useBean id="app" class="Server"
    scope="application"/>
<html><head><title>Server output</title></head>
<body>
<% Session sn = app.parseRequest(request,
    response,out);
    app.collectData(sn);
    Sheet sheet = sn.getSheet();
    DataItem[] item = sheet.getDataItem();
    int i;    %>
<h2> リアルタイムデータ </h2>
<% for(i=0;i<item.length;i++){    %>
    <%= item[i].getEquipmentName() %> :
    <%= item[i].getValue() %>
    <%= item[i].getUnit() %>
    ( <%= item[i].getTrend(0) %> ,
    <%= item[i].getTrend(1) %> ) <br>
<% } %>
</body></html>
```

図 2: JSP のスクリプト例 (抜粋)



(a) 現在値データ (b) イベントデータ

図 3: 携帯電話での表示例

図 2 は現在値データ表示用のスクリプト (JSP) の一例である。図 3 は本システムの携帯電話への表示例であり、図 3(a) は図 2 の出力である。図 3(a) 中、1~2 行目が一つの現在値データに相当する。現在値の横に矢印で傾向が表示されており、左が 5 分前との差分で“微増”、右が 30 秒前との差分で“急増”に相当する。

6 おわりに

本稿では WWW 閲覧機能付き携帯端末による監視システムを構築するための、小さい画面での状況把握のための現在値データの傾向表示と、定義データ作成の自動化手法を提案した。今後、これらの機能の評価を行う予定である。

本システムでは監視機能に焦点をあてた。制御も行うには、インターネット公開時のセキュリティの保護と、制御実施前の現場の安全確認手法の確立の二点が重要である。今後、これらの課題の解決を図る。

参考文献

- [1] 石原 他: “監視制御システムにおける Web 応用ヒューマン I/F 技術の開発”, pp.1751-1752, 平成 12 年電気学会全国大会 (4), 2000
- [2] 小島 他: “監視制御システム向けアプリケーションフレームワーク”, Vol. 119-C No.10, pp.1274-1282, 電気学会論文誌, 1999