

## 設備構成が変化する監視用 Web 画面の実現

～ネットワーク管理システムへの適用～

## Development of a Web-based monitoring system in which configuration of equipments changes - Applying to a Network Management System -

柳原 慎太郎† 大崎 雅代† 寺岡 照彦†  
Shintarou Yanagihara Masayo Osaki Teruhiko Teraoka

## 1. はじめに

産業分野における Web アプリケーションは業務支援などの情報系システムだけでなく、機器・設備の監視、防災情報や道路情報の表示といった、刻々と変化する情報を提示する監視系のシステムへの適用が進んでいる。

監視用 Web 画面では、通常、画面部品の動的更新や、ユーザとの対話機能などが必要とされる。さらに、ネットワーク監視などでは、画面上の監視対象である設備の構成が変化する場合、それに応じて画面構成も動的に更新する必要がある。こうした画面の構築ツール[1]では、Web ブラウザ上で実行可能な Java Applet や Active-X などを利用したものが多い。これらは自由度が高い反面、モジュール作成に手間がかかり、Java Applet の場合は起動/実行に時間がかかるなどの課題がある。

これに対して我々は、SVG[2]とスクリプト機能を利用することで、監視用 Web 画面を容易に構築する基盤技術を開発している[3,4,5]。本稿では、設備構成が変化する監視用 Web 画面への対応について説明し、ネットワーク管理システムへの適用例を示す。

## 2. Web アプリケーション構築基盤

本稿で述べる監視用 Web 画面の構築には、当研究所が開発している Web アプリケーション構築基盤[3,4,5]を拡張することで実現した。本構築基盤は多様化する Web アプリケーションの開発効率化を図っており、図 1 に示す 2 種類の図面を用いた視覚的エンジニアリング環境と、その記述から Web アプリケーションを自動生成し実行する環境からなる。

- (1)画面遷移図：市販ツールによってデザインした Web 画面の雛形を読み込み、状態遷移を定義することで、Web アプリケーションの機能を実装することができる。
- (2)ファンクションブロック図(FBD)：国際標準規格 IEC-61131-3[6]におけるファンクションブロックダイアグラムを拡張した記述法により、サーバサイドロジックを直感的に記述することができる。

## 3. 設備構成の変化する監視用 Web 画面の構築

## 3.1 監視用 Web 画面

監視用 Web 画面では、対象の設備から得られる監視情報にあわせて画面部品が色替えや点滅をおこなう機能が主に使用されている。

この機能を前節の構築基盤を用いて実現する場合、予め

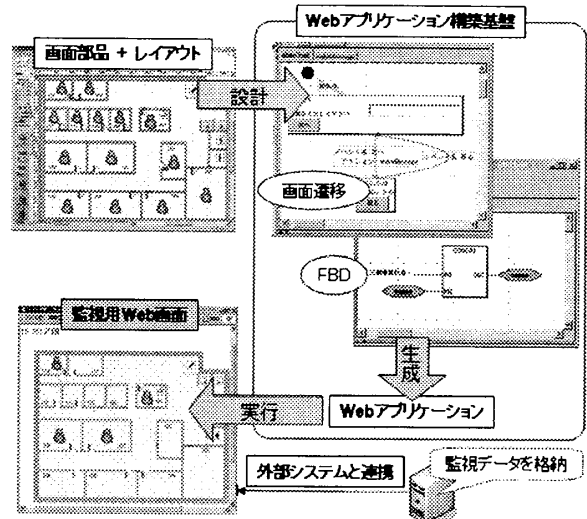


図 1. Web アプリケーション構築基盤の概要

全部品を含む画面を用意し、各種部品の表示切替えやスタイルの変更などの振舞いを定義することにより監視用 Web 画面が実現できる。例を図 1 の監視用 Web 画面に示す。

開発者は、すべての部品を含んだ画面を予め作成しておき、構築基盤上で人物表現用の画面部品の表示切替えで入退室情報を表現するよう振舞いを定義することで図のような監視用 Web 画面が実現できる。

## 3.2 設備構成の変化する監視用 Web 画面

ネットワーク管理などの分野では、監視対象の設備から得られる情報が変化するだけでなく、設備自体の数量や構成が変化することもある。

本稿では、図 1 に示す例とは異なり、設備の構成が変化した場合の対応や、設備数が判明しない状況での各設備に対する振舞い定義をおこなえるよう 2 節で述べた構築基盤の拡張について述べる。

## 3.3 設備構成の変化に対応する拡張機能

設備構成の変化に対応した監視用 Web 画面を構築するためには、設備数や構成の判明していない開発段階で、画面部品について振舞いを定義し、構成が判明した段階で各画面部品に振舞いが適用された監視画面を自動生成する必要がある。前述の構築基盤上において次の機能を拡張することで設備構成の変化に対応した。

- 設備の接続・階層情報を取得し、開発者が用意した画面部品から監視画面を自動生成する機能
- 生成された画面にある画面部品(設備)に対し、種類ごとに定義された振舞いを適用する機能

この 2 機能を実現するため、構築基盤において監視画面に SVG を利用し、設備構成の変化に対応できるよう次のよう

†三菱電機(株)先端技術総合研究所 Mitsubishi Electric Corporation, Advanced Technology R&D Center

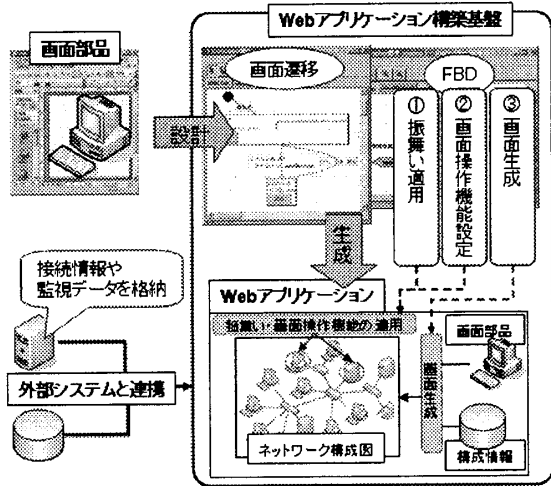


図2. 拡張機能の概要

な機能を実装した。概要を図2に示す。図中の①,②,③で示した拡張機能について次に述べる。

① 振舞い適用ロジック

設備を表現する画面部品に対し振舞いを定義する際、設備の数量が判明していない。このため、開発者は設備を機種などでグループ化し、そのグループについて振舞いを定義しておく。構築基盤から生成されたWebアプリケーションの実行中に各設備の種類や設備数が判明し、それぞれの設備に対し構築基盤で記述した振舞いを適用する。

この機能により、新しく設備が追加された場合でも、追加設備の種類に応じて色替えや点滅の振舞いロジックが適用される。開発者は設備を追加する毎に振舞いを定義する必要はない。

② 画面操作機能設定ロジック

監視業務で用いられる画面の多くは、画面部品に振舞いを適用する以外にも画面部品の移動や詳細情報の表示などのユーザ対話機能が実装されている。本機能では、画面操作のJavaScriptを用意している。設計は①の振舞い適用と同様に、グループ毎の画面部品に操作用JavaScriptを適用する。

この機能により、設備の増減に左右されず、画面操作機能を付加でき、開発者独自の画面操作機能であっても、簡単に設備との対応付けがおこなえる。

③ 画面生成ロジック

開発者がDBなどの外部システムにある設備の接続・階層関係と設備の種類毎に用意した画面部品を用い画面を生成するロジックを記述可能にし、このとき①,②の定義を各設備に対し適用できるよう拡張した。

この機能により、設備構成に変化のある場合でも、画面は構築基盤側で自動生成され、開発者が画面やWebアプリケーション内部を変更する必要はない。

上記の機能を利用すると、設備構成の変化に対応した監視用Web画面を実現できる。

4. ネットワーク管理システムへの適用

本稿で述べた監視用Web画面構築基盤をネットワーク監視に適用した。画面例を図3に示す。開発者は市販ツールなどで作成した雛形HTMLと設備を示す画面部品(SVG)を用い監視用Web画面を設計する。画面部品はVisio2003

にあるステンシルをSVG出力したものを使用した。図2の①振舞い適用②画面操作機能設定③画面生成の3機能を使用し、ネットワーク監視用Web画面を生成すると、①異常や過負荷状態での設備の点滅や接続線の色替え、②吹き出しによる詳細情報の表示、③ネットワーク構成図の自動生成などの機能が実現可能となる。使用した外部システムは、設備同士の接続を表す論理情報を格納したDBと、監視データを格納したサーバを想定し用意した。

生成された監視用Web画面には次のような特徴がある。

- 接続の論理情報からネットワーク構成図を生成する際、各設備の配置が問題となる。今回は、設備が適度に分散するよう無向グラフ自動描画法[7]を使用してネットワーク構成図を生成した。
- 設備の追加など設備構成が変化する場合、設備が追加された状態でネットワーク構成図が自動で生成され、その設備には予め設備の機種毎に定義した振舞いが適用される。このため開発者やエンドユーザがWebアプリケーションに手を加える必要はない。

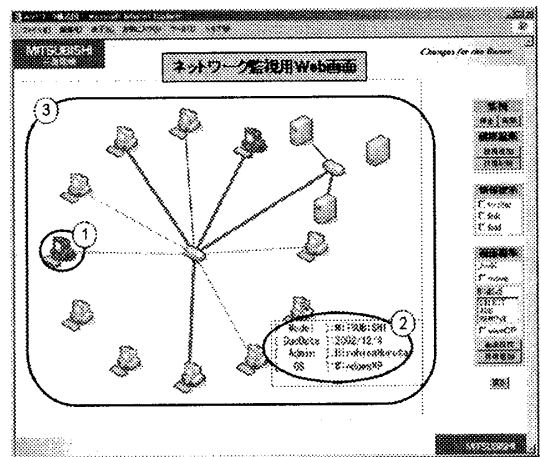


図3. ネットワーク監視用Web画面

5. おわりに

本稿では、ネットワーク管理などの設備構成の変化する監視画面において、画面構成の動的変更や、画面操作などの機能を容易に実現するための構築技術について説明した。今後は、道路や河川監視などの他監視分野への対応を図る予定である。

参考文献

[1]SL Corporation. SL-GMS. <http://www.sl-j.co.jp/>.  
 [2]W3C. SVG. <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>.  
 [3]大崎, 寺岡, 中田. "状態マシンに基づくWebアプリケーションのモデル化". 信学技報 SS2004-37(2004)  
 [4]大崎, 寺岡. "外部データと連携して自動更新する要素を含むWeb画面の実現". FIT2004 B-045 (2004)  
 [5]寺岡, 大崎, 中田. "状態遷移図に基づくWebアプリケーション構築環境と産業用システムへの適用". 電気学会情報システム研究会資料 IS-04-58(2004)  
 [6]HOLOBLOC Inc. Function Block News. <http://www.holobloc.com/stds/iec/sc65bwg7tf3/html/news.htm>.  
 [7]佐野. "グラフ構造を考慮した無向グラフ自動描画法". 電子情報通信学会論文誌 VOL.J80-D-IIN.3pp.772-782(1997)