

TMNに基づくWeb-based Managementシステムの実現

3R-7

杉山敬三

服部元

吉原貴仁

小花貞夫

(株)KDD研究所

1. はじめに

近年、イントラネット等を介して WWW(World Wide Web)ブラウザが動作する既存のパソコン等からネットワーク管理を行う、いわゆる Web-based Management (WBM)が注目されている。これまで、WBMとして、ハブやルータ等の機器のみならず、通信事業者の通信網のような大規模なネットワークを管理する TMN(電気通信管理網)への適用例^{[1][2]}が存在する。しかしながら、これらは特定の NE(網要素)、システムやサービスのみを対象としており、異種の NE やシステム等が混在する環境での WBM の体系的な適用方式については論じられていない。筆者らは先に、TMN に基づくネットワーク管理への WBM の体系的な適用方式を提案している^[3]。本稿では、その適用方式に従う WBM システムの実現について述べる。

2. TMNに基づくネットワーク管理へのWBMの適用方式の概要

TMN は、巨大化・複雑化する通信網を効率的に保守・運用することを目的として ITU-T で提案されたネットワーク管理のアーキテクチャ^[4]である。管理機能は、運用の側面から EML(網要素管理層)/NML(ネットワーク管理層)/SML(サービス管理層)/BML(ビジネス管理層)に階層化される。各階層を構成する機能ブロックには、OSF(オペレーションシステム機能)/NEF(網要素機能)/WSF(ワークステーション機能)/MF(メデイエーション機能)/QAF(Q アダプタ機能)がある。

このような TMN に対する従来の WBM の適用方式^{[1][2]}には、以下の問題点が存在する。

[問題 1]各 OS(オペレーションシステム)や NE 固有のプログラムを独立に動作させるため、それらの連携が困難であったり、操作性が統一されない。

[問題 2]WWW ブラウザの動作するパソコン等を表示 (WSF)のみに使用しているため、OS や NE 側との負荷分散が行われず、処理が効率的でない。

これに対し提案方式では、TMN の機能階層に従い、EML 等の一つの階層における複数の管理機能を扱う水平統合と、階層間にまたがった管理機能を扱う垂直統合を行う(図 1)。

●水平統合

EML や NML 等に対応するサーバ及び WWW ブラウザでは、構成情報収集等管理のための情報処理や制御を行う機能である OSF のソフトウェアを階層毎にコンポーネントとして組み合わせ連携させることで、水

平方向の統合管理を行う(問題 1 の解決)。ここでは、個々の OSF や NEF 固有の処理を行う個別コンポーネントと、警報管理^[5]のような各種のネットワーク管理業務に共通なシステム管理機能(SMF)等の処理を行う共通コンポーネントを設ける。ソフトウェアコンポーネントの実現には、サーバ側での動作が可能でありコンポーネントの粒度が適した JavaBeans^[6]を用いる。また、永続性が要求される情報を扱う処理をサーバ側に、その情報を加工する処理をブラウザ側に配置するという OSF の機能分担を行うことで、サーバ側の負荷軽減を図る(問題 2 の解決)。

●垂直統合

従来のように EML や NML 等の TMN の階層毎に独立に管理を行うのではなく、アンカータグやクリッカブルマップ等を用いて、NML や EML を管理する各階層のサーバ間のリンクを WWW ブラウザ上で確立し、階層の垂直方向にまたがってこれらを連携動作させ統合的に管理する(問題 1 の解決)。

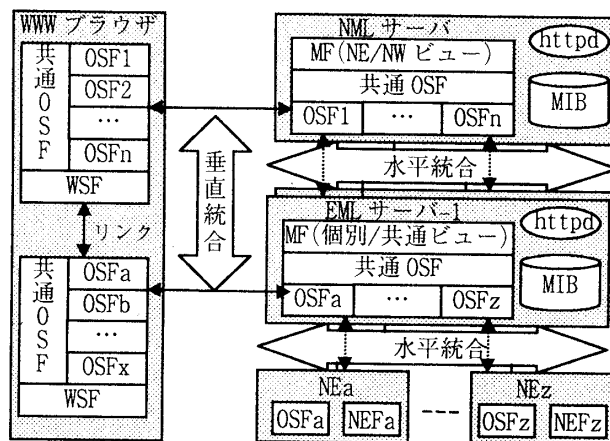


図1 WBMの体系的適用方式

3. TMNに基づくWBMシステムの実現

サーバ側は WindowsNT マシン上の Java アプリケーションとして実現し、WWW ブラウザには Java アプレットをダウンロードする。JDK は 1.1.7 とし、GUI の開発には Swing を用いる。

3.1 コンポーネントの実現

(1) イベントの定義

JDK1.1 のイベントモデルに従う JavaBeans では、イベント受信者(イベントリスナ)をイベント発信者(イベントソース)に登録し、イベントソースがイベントリスナのイベント通知メソッドを実行することで、各コンポーネント(Beans)間の情報の授受を行う。したがって、共通コンポーネントである SMF の Bean を種々の管理要件に応じて組み合わせるには、その外部インターフェースであるイベントの定義が重要となる。

SMF では使用する管理情報を管理オブジェクト (MO)として定義しているため、MO を Java のオブジェクトとして、MO の属性は Bean の振舞いや状態を決定する情報であるプロパティとして各々定義し、プロパティの更新/読出し操作 (Setter/Getter メソッド) をイベント通知メソッドとして定義する。また、属性値の変更を自律的に通知する必要がある MO の属性は、プロパティ値の変更をイベントリスナに通知するバウンドプロパティとして定義する。

(2) イベントの配送

SMF に対応する任意の複数の Bean を協調動作させるには、イベントリスナやイベントソースとなる各 SMF の Bean を互いに依存しない実装が要求される。また、処理に時間がかかるイベントは、イベントソースのスレッドを占有しないよう、非同期に実行する必要がある。そこで、Bean 間のイベントをターゲットとなるイベントリスナに振り分けるとともに、イベントのフィルタリングやキューイングを行う汎用イベントアダプタ^[6]のメカニズムを用いる (図 2)。SMF に加え、汎用イベントアダプタも共通コンポーネントとする。

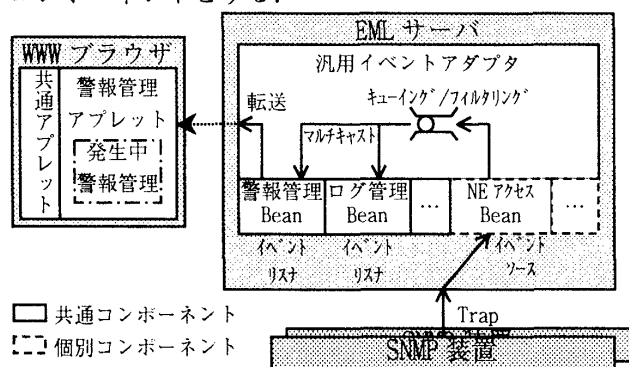


図2 イベントの配送

3.2 MIBの実現

EML や NML のサーバは管理情報を格納する MIB (管理情報ベース)を提供する。各 Bean では、必要に応じてオブジェクトをシリアライズしファイルに格納することで、プロパティの永続化を実現する。ログレコードのように MO 間での条件付の検索が要求される場合には、予め JDBC (Java DataBase Connectivity) を用いてデータベースに格納し検索を行わせる。

MIB の構成情報のように、EML サーバで格納した情報を転送して WWW ブラウザ側で表示のために加工する必要がある管理情報は、WWW ブラウザとの親和性が高く今後プロセッサ等の処理系の普及が予想される XML (eXtended Markup Language)^[7]の形式に変換して保存する。ここでは、図 3 のように属性名を XML のタグ、属性値を XML の要素とする。また、オブジェクト識別子の階層構造等を表すメタデータとしても XML を使用する。この情報を元に、WWW ブラウザ側では Swing のツリービューを用いて MIB ブラウザを実現する。

```
<?xml version=1.0 ?>
<!DOCTYPE mib2 [
<!ELEMENT (system, interface, at, ip, icmp, tcp, udp)>
<!ELEMENT system (sysDescr, sysContact, sysUptime)>
<!ELEMENT sysContact #PCDATA> ]>
<mib2>
<system>
<sysContact>Rhett Butler x321</sysContact>
</system>
</mib2>
```

図3 XML による管理情報の表現例

3.3 管理機能の実現

EML のサーバにおける警報管理 SMF を例に挙げ、その実現を示す。NE は、SNMP (Simple Network Management Protocol) 装置を対象とする。

EML のサーバでは、NE から送出される SNMP Trap を警報として扱う。図 2 に示したように、EML サーバの NE アクセス Bean が SNMP Trap を受信すると、その情報を警報管理 SMF^[5]で定義される管理情報にマッピングする。具体的には、Trap の Generic-trap/SpecificTrap 及び enterprise の組に対し、eventType/probableCause/perceivedSeverity 等を予め登録しておいてマッピングを行う。この警報情報は、NE アクセス Bean がイベントソースとなり、汎用イベントアダプタを介してイベントリスナである警報管理 Bean とログ管理 Bean にマルチキャストで通知される。警報管理 Bean では、必要な警報だけをフィルタして WWW ブラウザに転送する。

WWW ブラウザには、表示機能 (WSF) の他に、OSF として永続性の要求されない発生中警報の管理機能を分担させる。各種管理機能を制御する共通の Java アプリレットから起動された警報管理アプリレットでは、サーバから転送された警報の一覧のうち、同種の警報の復旧を受信した場合、対応する発生警報を警報一覧より削除する。

4. おわりに

本稿では、TMN に基づく Web-based Management システムにおけるコンポーネント、MIB 及び管理機能の実現を示した。最後に日頃ご指導頂く KDD 研究所村谷拓郎取締役所長、鈴木健二副所長に感謝します。

参考文献

- [1]: Z. Canela et al. "Integrating Web-Based User Interfaces in TMN Systems", Proc. Of IFIP/IEEE NOMS'98
- [2]: J. R. Horowitz, "Bringing Java to TMN", Proc. of IFIP/IEEE NOMS'98
- [3]: 杉山他「TMN に基づくネットワーク管理への WWW 技術の適用方式の提案と GDMO/HTML 変換ソフトの実装」, 情処 DPS 研 88-2, 1998
- [4]: ITU-T Rec. M.3010, "Principles for a Telecommunications Management Network", 1996
- [5]: ITU-T Rec. X.733, "Alarm Reporting Function", 1992
- [6]: R. Englander「JavaBeans 基礎から開発まで」オーム社
- [7]: <http://www.w3.org/XML/>