

IT を利用した耐震性能評価システムのオープンシステム化

山口大学大学院 学生員 原田崇司 (株)鴻池組 正会員 金好昭彦
 日本アイ・ピー・エム西部ソリューション(株) 中山英志
 山口大学工学部 正会員 中村秀明 山口大学工学部 正会員 宮本文穂

1 はじめに

著者らは従来から「橋梁の地震時耐震性評価システム」の開発を行ってきた。このようなシステムの検証では、ユーザがそのシステムに抱く要求を満足しているかどうかが問題である。そのため、多くのユーザにシステムを使用してもらい、アンケートなどの集計により検証を行っている。また、研究を行っていく上で必要となるデータはシステムを使用することで得られることが多い。したがって、できるだけ多くの人にシステムを使ってもらうことが望まれる。

現在、IT というキーワードのもとにブロードバンド化が進み、インターネットは多くのユーザが存在する領域となった。そこで、本研究では、昨年度までに構築した「橋梁の地震時耐震性評価システム」のインターネット環境への移行（耐震性評価システムのオープンシステム化）を行った。本報告では、インターネットへ移行する際の技術的な点ならびに想定される問題点について検証を行った。

2 システムの構築

今回のシステムでは、インターネットへの移行を試験的に行うため、従来から提案する「損傷状態確率算出」に焦点を絞り、システム化を行った。文献 1) より損傷状態確率算出には多くの微積分計算を必要とするために繰り返し計算が多い。よって、処理速度を重視し、プログラム言語、システム形態の選定を行った。

2.1 ソフトウェア

2.1.1 プログラミング言語

言語には Java 言語であるサーブレット²⁾と JSP²⁾を用いた。サーブレットは、リクエストにより最初の要求が発生した時点でサーバ・プロセスでの一つのスレッドとして実行される。スレッドとはプロセスよりもさらに細かい単位であり、各スレッドはプロセスの資源を共有するので、生成や切り替えがプロセスよりも軽い。ここで、プロセスとは、プログラムを実行する際に OS が資源を割り当てる単位である。また、サーブレットはクライアントとの接続が終わっても、生成されたオブジェクトを WWW サーバ上に残し、データを保持する。つまり、最初の要求以降はそれ以上の速度で処理を行うことができる。JSP はサーバ上でサーブレットに変換され実行されるので、プログラム実行時の挙動はサーブレットと同一である。

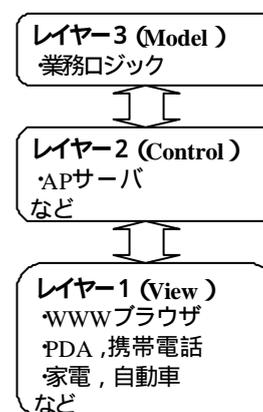
2.1.2 MVC モデル

MVC モデルとは、ロジック (Model)、画面表示 (View)、制御 (Control) を独立させることにより、維持管理、拡張の容易性を向上させるモデルである (図-1)。これは直接的にシステムの実行速度に関与することではないが、残された機能を効率よく付加する上で必要な要件であるために、このモデルを適用した。

2.2 ハードウェア

2.2.1 物理 3 階層モデル

物理 3 階層モデルはハードウェアの構成モデルである。物理 3 階層モデルはクライアント (PC など)、WWW サーバ、データベースサーバにより構成される。クライアントはインターネットを経由して WWW サーバにアクセスすることができる。WWW サーバは処理上必要となるデータをデータベースサーバから取得



キーワード：耐震性評価，WWW システム，損傷状態確率，応答時間

〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2 丁目 16-1 TEL：0836-85-9531 FAX：0836-85-9501

することができる。このとき、クライアントはデータベースサーバに直接アクセスすることができないようにすることでインターネットからのクライアント情報の漏洩という脅威を防止することができる。また、このことはWWWサーバでのデータベースの維持管理作業を省くために、負荷を軽減することができ、実行速度の低下やサーバスペックの浪費によるサービスの停止を防止することができる。

2.2.2 スペック

サーバはWWWサーバとデータベースサーバの2機を使用する。表-1, 2に各サーバ環境を示す。データベースサーバのハードディスクについては3台のハードディスクがRAIDコントローラによりRAID0:ストライピングに設定されており、各ハードディスクの容量は36GBで10,000回転する。

2.2.3 ネットワーク・インフラ

各サーバは伝送速度が100Mbps/sであるより対線(100BASE-TX)を使用したイーサネットに接続されており、通信プロトコルはTCP/IPである。ハブにはスイッチングハブ(LANスイッチ)を使用した。

3 実験・検証

ユーザのシステムに対する要求の一つである応答時間はシステムに同時にアクセスするクライアント数により変化する。インターネットではシステムにアクセスするクライアント数を把握することができないため、その応答時間に対する要求を満たすようにサーバスペック等を最適化することはできない。したがって、同時アクセス数を多めに想定しテストを行った。本システムでは同時アクセス数を1~5程度と想定しており、実験ではその数の2倍である10までの応答時間を測定した。こ

こで、測定した応答時間は、システムが行う処理の中で最も時間を要する「損傷状態確率算出」の処理を要求し、その結果が完全に表示されるまでの時間とした。また、クライアントはプログラムによって擬似的に作成されたものであり、その作成されたクライアントの数を同時アクセス数とする。実験結果を図-3に示す。実験結果より、想定した同時アクセスクライアント数に対しては要求を満たすことができた。しかし、複数のルータを経由してアクセスを行う遠隔地のクライアントに対してはより多くの応答時間を要すると思われる。よって、同時アクセス数の限界は8よりも大幅に少なくなると予想される。これについては、WWWサーバの外部公開後に外部アクセスによる同様の実験やユーザへのアンケートなどから、実際のインターネットアクセスではどのような応答時間となるかを調査し、対応を行っていく。

4 まとめ

本報告は橋梁の地震時耐震性評価システムのオープンシステム化に関わる技術的な点について検証を行った。今後はシステムを運用しながら個々の問題点について検討していきたい。

参考文献

- 1) 金好昭彦：橋梁構造システムの耐震性評価に関する研究，山口大学博士論文，2000.3
- 2) サーバー・サイドJavaの実力を探る，日経オープンシステム，日経BP社，p106，2000.9

機種	DELL Poweredge 1300
CPU	Pentium 500 MHz
メモリー	128 MB
OS	Windows 2000 server (SP1)
サーバソフト	IIS 5.0
サブレットエンジン	Tomcat version 3.1

機種	DELL Poweredge 4300
CPU	Pentium 600 MHz ? 2
メモリー	512 MB
OS	Windows NT 4.0 server
RDBMS	SQLServer 7.0

