

Webシステムのパターン化とシステム検証

Modeling and Verification of Web Systems

あらまし

近年、インターネットユーザ数が急伸し、インターネットを利用した企業間取引や消費者向けサービスビジネスのほか、企業内情報システムにおけるWebシステムの本格的な利用が進んでいる。この中で、高品質なWebシステムをいかに短期間で構築するかが、企業のビジネス戦略上重要な要件となっている。

しかし、アクセス集中に対する性能上の考慮、不正アクセスに対するセキュリティ対策ハードウェアとミドルウェアの組合せの複雑化などが、短期間でのWebシステム構築を阻害する要因となっている。

本稿では、企業戦略上重要なインフラであるWebシステムを高品質でかつ短期間で構築するという厳しい要求に応えるべく、これらの課題を解決したWebシステムのパターン化とシステム検証について述べる。

Abstract

The application of the Internet in transactions between companies, in direct services to customers, and in information systems within companies is becoming common. As a result, businesses need to be able to develop high-quality Web systems in a short period of time. However, this is proving to be difficult to achieve because of factors such as the complexity of hardware/software combinations and the need to ensure adequate performance under heavy access conditions and provide network protection against malicious attacks. This paper describes Fujitsu's efforts to provide high-quality Web systems in a short period of time through modeling and verification technologies.



西條 寛(さいじょう ひろし)
ミドルウェアソリューション事業部
システム検証部 所属
現在、ソフトウェア製品の品質保証に従事。



藤田星児(ふじた せいじ)
ミドルウェアソリューション事業部
システム検証部 所属
現在、検証サービスの企画に従事。

まえがき

インターネットは重要なインフラとして、急加速し成長を続けている⁽¹⁾

こうした時流の中で、企業戦略上の重要なポイントは、社内外での情報共有の仕組みを他社よりいち早く実現させ、取引先や顧客、消費者を囲い込んでいくかにあり、Webシステムの短期開発が、かぎを握る。

図-1は、Webシステム開発期間が5年前の3分の1になっていることを示している。また、開発期間が3か月以内の案件は、稼働時期1999年のシステムでは13.0%だったが、2000年11～12月は23.5%と急増している⁽²⁾

このような開発期間の短縮化の要求は、仕様漏れ、仕様変更などによるシステム設計品質の低下、およびテス

ト期間短縮による品質低下を引き起こす。これは、短期間でのシステム構築と高品質の確保は表裏をなす問題であることを示し、この傾向は今後も変わらない⁽³⁾

また、Webシステムについてはアクセス集中の性能対策、24時間365日運用に耐え得る高可用性、万全なセキュリティ対策などシステムの要件が多様化している。

さらに、Webシステムは、Java、EJB（Enterprise JavaBeans）、XMLなど進歩の早い技術・製品の組合せであるが、開発期間の短縮による業務繁忙が、技術者の育成を阻害している。

これらWebシステム開発上の課題を整理すると、

- (1) システムの要件が多様化しシステム構築に予想以上の時間がかかる
- (2) 開発期間の短縮優先による品質低下
- (3) 技術の進歩が早く開発要員の確保が難しいが挙げられる。

本稿では、(1)の開発期間短縮のための富士通のアプローチについて次章「Webシステムのパターン化」で、(2)の短期間での品質確保のための検証方法について「Webシステムの検証」の章で、それぞれ述べる。最後に、「今後の計画」で、(3)の課題の解決を目指すDSP（Development Service Provider）型のサービスの提供について紹介する。

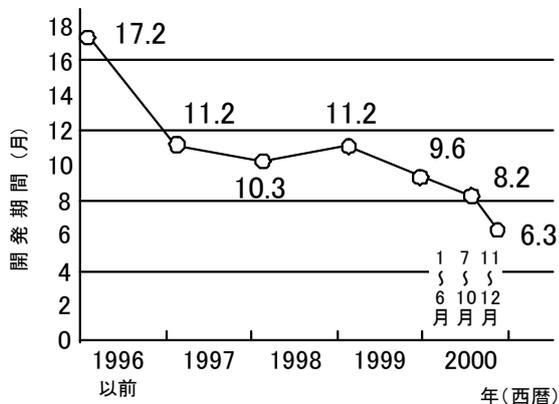


図-1 稼働時期によるWebシステム開発期間（平均）の推移
Fig.1-Transition of Web system development term.

Webシステムのパターン化

Webシステム構築作業の効率化には、Webシステムのインフラ部分のハードウェアやOSなどの組合せをパ

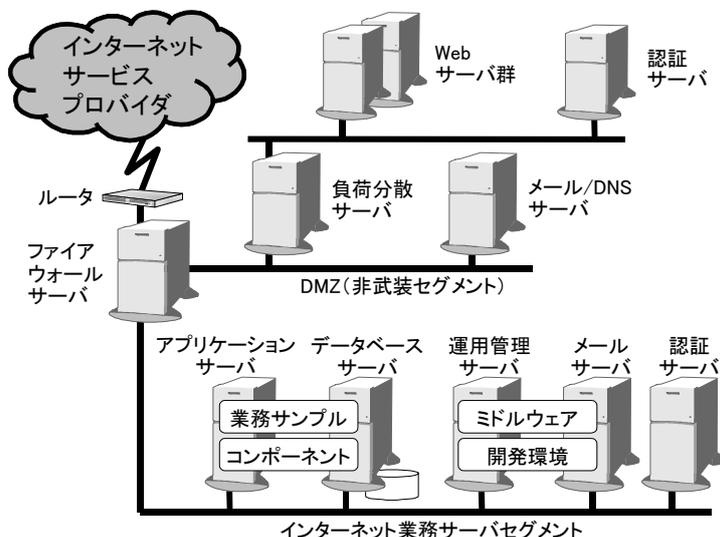


図-2 Webシステムのベースモデル
Fig.2-Web system base model.

ターン化したWebシステムモデルを提供することが有効であり、それらは高品質な検証済みシステムであることが望ましい。

このWebシステムモデルは、インターネットを前提としたインフラ部分（実績のあるミドルウェア製品、ハードウェア、OS）をあらかじめ構築しておき、加えて開発環境、業務サンプルを同時に提供することで、短期間でのインターネット対応のWebシステム構築を可能とする。これをベースモデルと呼ぶ（図-2）。

ベースモデルを構築した段階で業務システムの開発を開始できる状態にあるが、事前の動作検証によって、業務システム開発中の障害検出時に発生する工程の後戻りを防止する。この事前の動作検証については「Webシステムの検証」で述べる。

さらに、お客様の要件に合わせて最適なシステムカスタマイズを行う。システムのカスタマイズ要件としては、Webサーバの負荷分散方式の変更、アプリケーションサーバとデータベースサーバの分割・拡張、セキュリティ設計変更、認証方式の変更、ソフトウェア構成の変更などである。

これらは、富士通がこれまで培ってきた豊富なITインテグレーションノウハウによって支えられる（図-3）。

図-2の形態のシステムでは、運用設計を含めるとインフラ環境構築まで、通常2週人日以上費やす。富士通で

は、ITインテグレーションノウハウ（運用設計書のひな型など）、環境定義の自動化ツール、および後述するIVP（Infrastructure Verification Procedure）による検証で、2人日でインフラ構築が完了できることを確認している。

Webシステムの検証

Webシステムの検証には、提供するWebシステムモデルの動作検証、性能検証、業務アプリケーションからの動作検証、およびセキュリティ検証がある。それぞれの検証について以下に述べる。

Webシステムモデルの動作検証

これまでソフトウェアの検査部門に集積された検証技術とテストツールをベースにインフラ、開発環境を含めたシステム全体の動作検証を実施する。以下の2種類のテストツールを用意している。

(1) IVP

図-2のような複数台のサーバから成るシステムの場合、インストール・環境設定後の作業で問題が検出されても、どこに原因があるかの追求は非常に難しい。

IVPは、Webシステムのベースモデルのテストツールである。これは、各製品の検査作業で用いたテストプログラムを集約し、システム構成や環境に応じて自動的に必要なテストケースを選択し、対応するテストプログラ

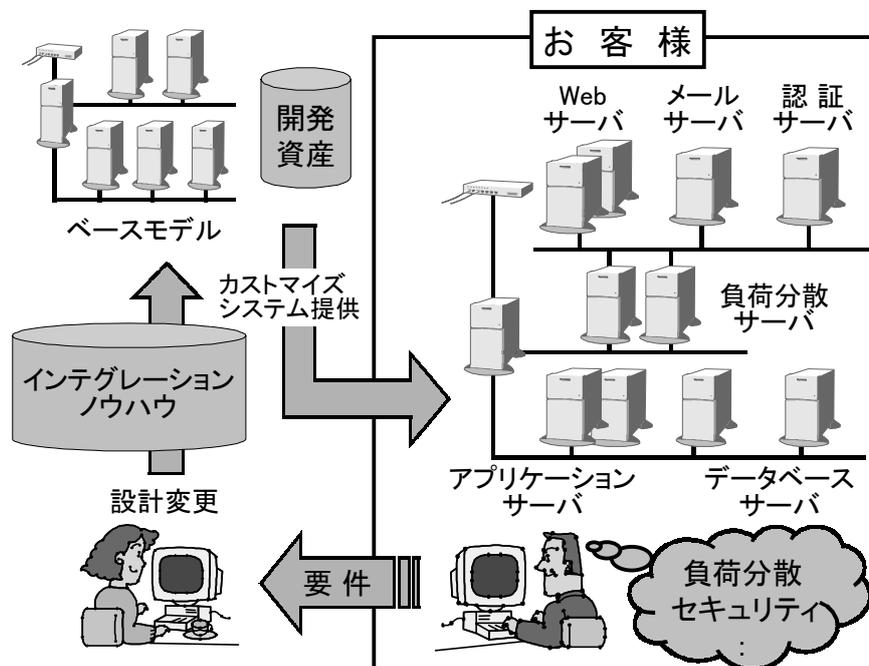


図-3 Webシステムのカスタマイズ
Fig.3-Web system customizing.

ムを呼び出すことで実現している。160のチェックポイントがあり、出力結果としては問題点のみの情報が表示される。

(2) IDP (Installation Diagnose Procedure)

ベースモデルの上に業務が構築される過程で、通常システムの定義情報が変更される。IDPは、システムの各種定義や設定情報を巡回収集し、レスポンス、キャパシティ、セキュリティ、メンテナンス性、などの観点から妥当性を診断するツールである。

これは、各製品に対する負荷テストや性能測定などの検証結果をもとに各種定義の許容値、製品間で関連する値、セマフォ^(注1)や共用メモリなどのシステムリソースとの関係をデータベース化することで実現している。

性能検証

一般に、Web業務システムの性能分析やボトルネック調査は、ハードウェア、OS、ミドルウェア、業務アプリケーションの各種設定を変えながらの試行錯誤を基本とするため、高度な技術と多大な工数を要する⁽⁴⁾。

これに対して富士通では、まず、ベースモデルの性能データを蓄積し、設計時の性能見積り精度を上げ、続いて、ベースモデル上に構築された業務システムの性能分析をツールにより効率化する、というアプローチを採る。

(1) ベースモデルのデータ蓄積による見積り精度の向上

「Webシステムのパターン化」で述べたように、ハードウェア、OS、ミドルウェアの組合せを固定化し、カスタマイズを含めた各パターンをの性能を、各製品の検査時にデータ化しておく。ベースモデルに対し、以下のバリエーションの性能データ(多端末処理能力)を取得済である。

- ・ Webサーバの台数増によるスケーラビリティ { 負荷分散装置, DNS (Domain Name System) ラウンドロビン }
- ・ SSL (Secure Socket Layer) 通信の有無によるサーバ能力差
- ・ アプリケーションサーバ/データベースサーバの分割と集約の能力差

(2) 業務システム全体の性能分析の効率化

Web業務システムでは、その性格上、アクセス集中による性能の限界の見極めは必須である。

性能限界検証では、多端末シミュレータによってWebサーバへの負荷テストを実施し、各サーバのシステムリソース利用状況を分析する(図-4)。

多端末シミュレータはJavaで開発しており、このツールが動作するハードウェア・OSに依存しないため、

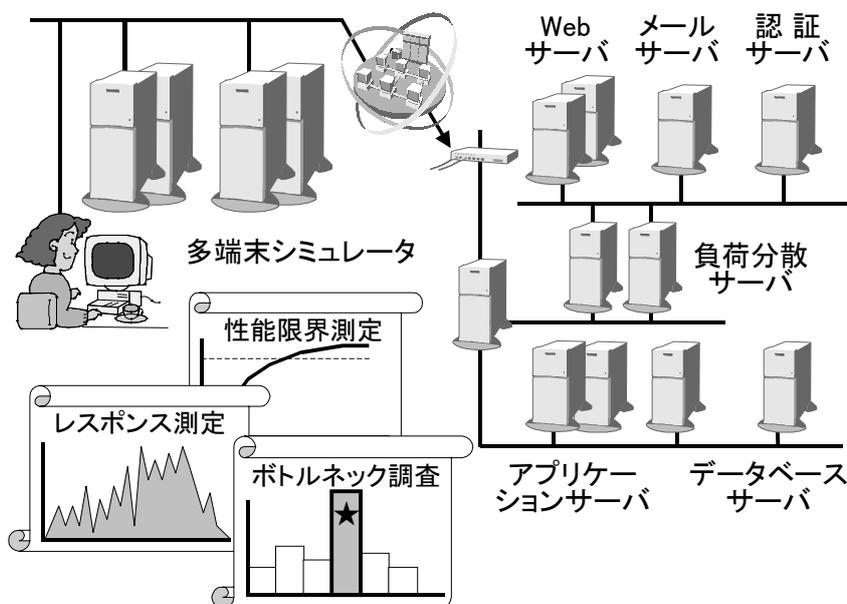


図-4 性能検証

Fig.4-Performance verification.

(注1) 並行して動作しているプロセス間で同期を取ったり割り込み処理の制御を行ったりする機構。

大きな負荷を実現するときにも保有マシンを有効に活用できる。

性能データ分析ツールは、Webサーバ、アプリケーションサーバ、データベースサーバの3階層システム全体、かつハードウェア、OS、ミドルウェアの性能データを一括して分析し、レポートするため、性能限界の見極めやボトルネックの把握を容易にしている。

業務アプリケーションからの動作検証

業務アプリケーションのWeb画面操作による動作検証である。これまで集積されたテスト設計技法と自動化されたテストツールにより短期間での品質確認を可能とする。これによって異常系テストや連続耐久テスト、および機能追加時のリグレッションテスト^(注2)の効率化を図る。

さらに、異常系テストの効率化のため、トレース情報から自動的に業務アプリケーションの入力項目などの可変部分を認識して値を変更し、テストを実行するツールも検討している。

セキュリティ検証

Webシステムは、常にクラッカーによる攻撃の脅威にさらされている。ファイアウォールなどを導入し環境構築していても、十分に安全とはいえず外部からの攻撃が多数報告されている。

これらの攻撃からネットワークを守るためにセキュリティチェックツールなどを利用した検証を実施する。

現在は、市販のツールを利用しているが、今後はCERT (Computer Emergency Response Team) で公開されているクラッキング技法を検証に取り込んでいく。

効果と考察

以上、「Webシステムのパターン化」によるインフラ構築の期間の短縮(2週人日 2人日)と、「Webシステム検証」では、業務構築時の検証の効率化について述べた。Webシステム検証は、サービス化を計画しているが(後述)、納期は2週間とする予定である。

さらに、パターン化されたシステムモデル、開発環境および業務サンプルの提供によって、高度なスキル習得のための育成期間を短縮できるようになる。

今後の計画

今後の計画として、富士通では上述のWebシステム構

築、検証ノウハウをもとに、業務システム開発者を強力にバックアップするDSPに位置付けられるサービス体系を構築する。

これによって、業務システム開発者は、性能・品質・セキュリティを確保するためのWebシステムの方式設計、インフラ構築、開発環境の構築、性能検証などに必要な時間と労力を大幅に削減でき、業務仕様の実現に集中して開発を行うことが可能となる。

なお、検証のサービスは、ソフトウェア製品の検査部門の技術者が提供する予定である。深い製品知識と検証技術に裏付けられた高品質のサービスを目指すと同時に、検査部門が直接、お客様やパートナーと接することにより、「魅力的なソリューションを提供できるソフトウェア製品であるか」などの情報を収集し、品質保証面の充実が図れる。

む す び

本稿では、まず、Webシステムを短期構築するためのパターン化の提案とそのシステム検証の方法について述べ、さらにその効果について述べた。

企業における高品質なWebシステムの短期構築は、これからの企業経営にとって大きな課題であり、近年のインターネット普及の動向からみても、さらに拍車がかかると予想される。

Webシステムが企業の発展に寄与していく中、著者らは、これまで培ってきた豊富なインテグレーション技術と検証技術をもとに、インターネットビジネス拡大に向け貢献していきたい。

参考文献

- (1) 平成12年度通信白書。
- (2) 矢崎茂明：企業システムの構築実態．日経オープンシステム，No.96，p.156-163 (2001.3)。
- (3) 安保秀雄ほか：IT業界のモラルハザード．日経コンピュータ，No.515，p.50-69 (2001.2)。
- (4) 鈴木康裕ほか：連載Webチューニングアップに挑む．日経インターネットテクノロジー，No.48，p.130-139 (2001.7)。

(注2) 「復帰テスト」とも呼ばれ、プログラムの修正によって、そのほかの部分に新たにバグが発生していないかどうかを調べるテスト。