

O-28

認証システムを有する WEB サーバへの ファイルアップロードにおける性能検証

Performance verification in the file upload to the WEB server which has an authentication system

鳴戸 章介 † 牛木 一成 † 湊 賢治 †
Noriyuki NARUTO Kazunari USHIKI Kenji MINATO

1. はじめに

近年、各家庭のインターネット帯域は高速化しブロードバンド時代へと加速してきている。高速なインターネット接続環境は高画質な動画などを短時間で表示することやダウンロード・アップロードを可能にしている。そのため、個人が動画などの大容量のファイルをアップロードできるWEBサービスのニーズが高まってきている。このようなファイルアップロードサービスのシステム設計は、ユーザが同時にアクセスした場合の性能を満たすために、どれだけサーバ容量が必要であるかを元に決定する。しかし、セキュリティを確保したサーバ認証のあるシステムの場合では、シミュレーションが困難であった。

本稿は、セキュリティを確保した動画登録システムに対して、ブラウザ操作を擬似する負荷発生ツールを開発した。そのツールを用いて多数の端末から同時接続し、ファイルアップロードの性能測定を行った。

2. 性能測定の問題と測定方法

2.1. 性能測定の問題

システムのサーバ台数やスペックはそのサービスにおける負荷試験の検証結果から算出する。通常、負荷試験は市販製品のクライアント擬似機能を用いて実施する。今回、我々が測定対象とするサービスはユーザ情報のセキュリティが確保されたファイルアップロードサービスである。このサービスでは市販製品を用いたクライアント擬似機能は使用できない。理由を以下に示す。

(1) 我々の対象サービスはユーザ情報のセキュリティを確保するためにユーザ認証を必要とする。サービス実行時はリクエスト毎にユーザ名とパスワードを与える。市販製品はリクエスト毎にユーザ名とパスワードを与えることが困難である。

(2) 我々の対象サービスはユーザからファイルアップロードする場合、ワンタイムチケットを各ユーザへ発行する必要がある。市販製品はこのワンタイムチケットをレスポンスから取り出すのにスクリプトの改造を要し、手作業で改造が必要である。

2.2. 測定方法

前項のように、我々の対象サービスは市販製品を用いて容易に測定環境を構築できないことがわかった。我々の対象サービスは実環境における正確なサーバ性能データが必要である。そのため、性能測定は実環境を用意した。その実環境でクライアント擬似機能を有するアプリケーションを新たに開発した。

3. 測定環境と開発アプリケーション

3.1. 測定環境

対象サービスはWEBサーバ1台、ファイルアップロード格納場所となる動画配信サーバ1台、ユーザ情報などのデータが格納されているDBサーバ1台で構成される。

クライアント端末には144台の実端末を使用した。全端末には前項のクライアント擬似するためのアプリケーションをインストールした。構成図を図3.1に示す。測定環境に使用したサーバの仕様を表3.1に示す。

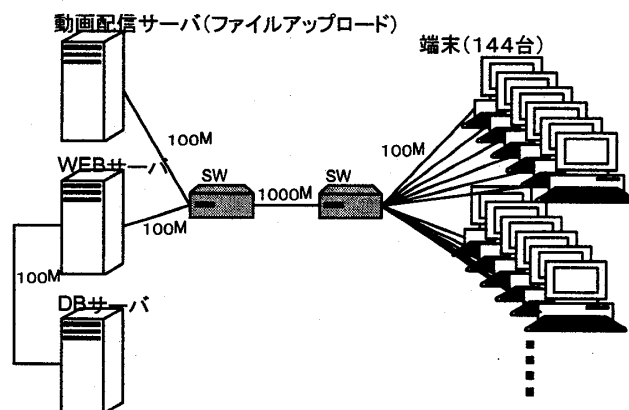


図 3.1 検証システム構成図

表 3.1 システム構成

構成マシン名	ハード仕様
動画配信サーバ	HP netServer Lc2000 1CPU 1GHz 256Mbyte-memory Windows2000server
Webサーバ	HP netServer Lc2000 1CPU 1GHz 256Mbyte-memory Windows2000server
DBサーバ	SUN E-420R 1CPU 1GHz 1Gbyte-memory Soaris8 Oracle8.1
端末	NEC Express5800 1CPU 1GHz 740Mbyte-memory Windows2000server

3.2. 開発アプリケーション

多くの実端末を使用した負荷試験は擬似クライアントが必要となる。我々の擬似クライアントはユーザ認証とワンタイムチケット発行を必要とするため、専用のアプリケーションを新たに開発した。アプリケーションの特徴を以下に示す。

(1) 多様なサービスを擬似することができるようにスクリプトで命令するようにした。これにより今回の目的であ

†エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社

るファイルアップロードだけでなく、掲示板などの操作も可能となった。

(2) サーバアプリケーションによりクライアント制御を行った。これにより、多くの端末を手動操作することなく全自動化でき、測定作業を効率化させた。

アプリケーションの通信は TCP を用いた独自フローにより実現した。アプリケーションの通信フローを図 3.2 に示す。

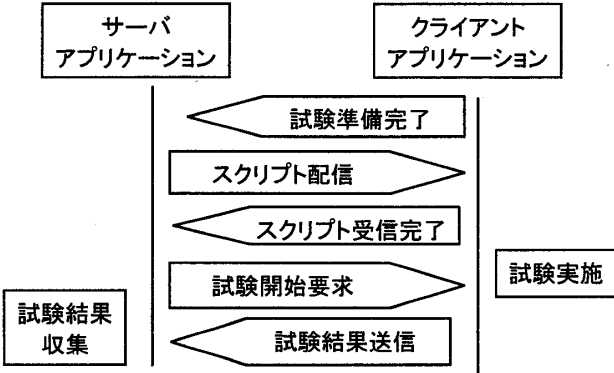


図 3.2 通信フロー

擬似困難なユーザ認証とワнтаイトチケット発行は、スクリプトに記述されたユーザ情報を元に生成する。これにより、各端末は指定された WEB サーバへ唯一のユーザとしてアクセスができる。スクリプト書式を以下に示す。

```
DM:[クッキー範囲];SV:[Web サーバ];ID:[ユーザ ID];[コマンド];[コマンド]...
```

意味は、[ユーザ ID]の ID で[クッキー範囲]の有効クッキーを発行し、[WEB サーバ]サーバへアクセスし、[コマンド]のファイルアップロードを指定回数分実施する。

4. 測定結果と考察

4.1. 測定結果

測定は 1 端末から 1Mbyte のファイルをアップロードし、その応答時間を測定した。応答時間とはユーザ認証・ワントイトチケット発行とファイルアップロードまでの時間である。応答時間にはばらつきが予測されるため、アップロードは続けて 10 回繰り返し測定して応答時間の分布を抽出した。このような測定を 10~60 台の 10 台単位で端末を増加させて測定した。

応答時間がばらついているため 10 回分の測定結果をパーセンタイルとして表した。例として同時アクセスが 60 台の端末で、ファイルアップロードの応答時間を図 4.1 に示す。このパーセンタイルから全端末台数（ユーザ数）の 90%を網羅する応答時間（59 秒）を抽出した。つまり、90%のユーザが終了している応答時間で十分であると判断した。同様に 10~60 台についても 90%を網羅する応答時間を各々抽出した。

次に、横軸に端末台数、縦軸に応答時間としてプロットした。その結果を図 4.2 に示す。応答時間は 1 端末あたりの時間である。応答時間にはファイルアップロードと認証部分とがあり、それぞれをプロットした。それを合算したものが全体の応答時間となる。

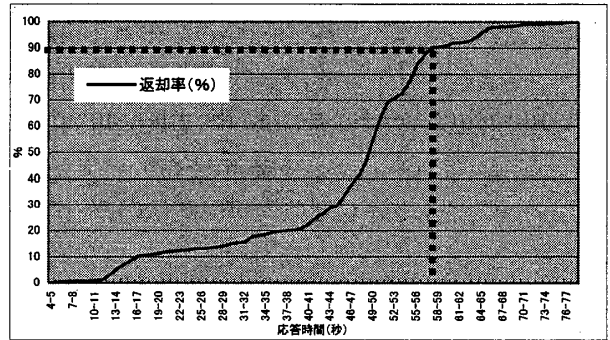


図 4.1 端末 60 台時の応答時間パーセンタイル

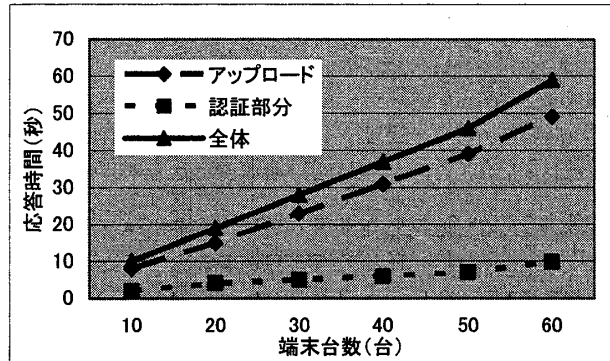


図 4.2 端末同時接続数に対応した応答時間

4.2. 考察

測定結果より端末台数に応じて応答時間がほぼ比例することがわかった。つまり、1 端末あたりのファイルアップロードの応答時間は、同時アクセスされたクライアント端末台数に対して予測ができる。これにより、ファイルアップロードに限定した場合、ユーザの増分に応じたサーバ台数をシステム設計時の参考にできる。仮に、1 会員の応答時間の制限を 30 秒とするシステムで、1 サーバに最大同時接続ユーザ数を 100 ユーザ必要なサーバ数は、グラフより約 35 ユーザであることから 3 台のサーバが必要であることがわかりシステム設計の参考となりうる。

5. まとめ

我々の有する WEB サービスシステムの性能評価を実端末により負荷試験を実施することで評価を行った。評価では端末台数に対して応答時間がほぼ比例することがわかった。

次のステップとして、ユーザセキュリティを確保した様々な WEB サービスにおいて負荷試験を実施し、各サービスにおける性能を測定しシステム設計における決定要因を追求していく。

今回の測定は北陸 IT 研究開発支援センターの TAO 設備を使用しました。