

[ポスター発表] 研究報告

# QA テストのアクセスログを用いた Web システム負荷試験生成システムの提案

柴田 晃<sup>1,a)</sup> 石橋 勇人<sup>1,b)</sup>

## Proposal of a Load Test Generation System for Web Services Using QA Test Access Logs

### 1. はじめに

Web システムの障害は、機能的なバグによるものばかりではなく、負荷や性能に関連したものであることが多い。そのため負荷がかかった状態で正常に動作することを確認するために負荷試験が重要である。

負荷試験に用いる負荷は現実の負荷に近いものが望ましい。そこで実際のアクセスログから負荷を抽出する研究が行われている [1], [2], [3]。しかしこれらの研究を現場に適用するにあたっては、(i) アクセスログはサービスを運用してからでなければ得られないため新しい Web システムには適用できない、(ii) 通常 POST メソッドで送信されたパラメータはアクセスログに記録されていないためログからはパラメータが得られないという 2 つの問題がある。

本稿では品質保証の為にテスト (QA テスト) のログと Web システムの仕様書をもとに負荷 (負荷試験のテストケース) を生成するシステムを提案する。

QA テストは Web システムのリリース前に行われるため運用開始前にアクセスログを取得でき、Web システムの仕様書からは POST メソッドで送信したパラメータを推定できるため、先述の 2 つの問題を解決することができる。

### 2. 研究内容

本稿で提案するシステムの構成を図 1 に示す。提案するシステムはサービス開始前の Web システムを対象としており、QA 環境でテストがテストした結果発生するログファイルと OpenAPI Document と呼ばれる仕様書から負荷を生成し、負荷試験環境の Web システムをテストする。

QA テストのアクセスログを用いる事で Web システムのリリース前にアクセスログを得られるため、先述の問題 (i) に対応できる。

アクセスログから負荷試験用の負荷を生成する場合、ど

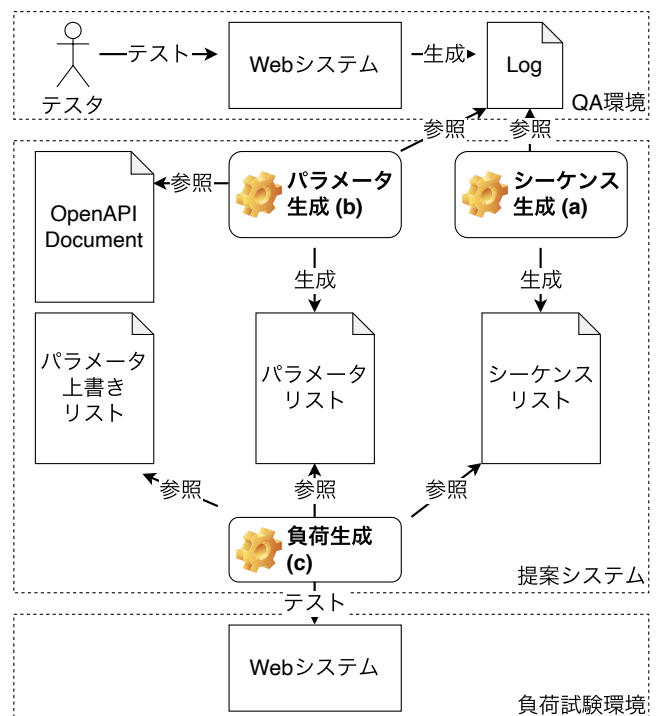


図 1: 提案システムの構成

のような順番と間隔でリクエストが発生し、どのようなパラメータがサーバに送信されたのかを知ることが課題となる。しかし先述の問題 (ii) のためアクセスログからは取得できないパラメータがある。そのためアクセスログからテストケースを生成する既存の研究では、POST メソッドには対応しない [2] か、テスト対象システム側の設定を変更して POST メソッドで送信されたパラメータを記録している [3]。

提案システムでは、Web システムの仕様書から POST メソッドで送信されたパラメータを推測することで先述の問題 (ii) に対応する。詳細は 2.2 節で述べる。

#### 2.1 提案システム

提案システムは、次の各項で述べる 3 つのコンポーネントで構成される。

<sup>1</sup> 大阪市立大学大学院工学研究科  
Graduate School of Engineering, Osaka City University  
a) d20tb501@xg.osaka-cu.ac.jp  
b) h-ishibashi@osaka-cu.ac.jp

### 2.1.1 リクエストシーケンス生成コンポーネント

リクエストシーケンス生成コンポーネント (a) では、アクセスログからリクエストシーケンスを生成する。リクエストシーケンスにはリクエストの順序に加えて前のリクエストからの待機時間を付記する。

### 2.1.2 リクエストパラメータ生成コンポーネント

リクエストパラメータの生成コンポーネント (b) では、OpenAPI Document と呼ばれる OpenAPI Specification (Web システムで使われている REST API の仕様書を記述するための仕様) にそって書かれた仕様書からリクエストパラメータを推測し、エンドポイントとメソッド、渡すべきパラメータのリストを生成する。

### 2.1.3 負荷生成コンポーネント

負荷生成コンポーネント (c) では実際にテスト対象の Web システムに負荷をかける。負荷はリクエストシーケンスを順に再生する。各リクエストに必要なパラメータはパラメータリストから必要な型を取得して生成する。外部から上書きが指定されているパラメータは指定のデータを読み取る。

## 2.2 リクエストパラメータ生成手法

本節では OpenAPI Initiative が GitHub で公開している OpenAPI Document (petstore-expanded.yaml<sup>\*1</sup>) を例にパラメータ生成手法を説明する。

アクセスログはリスト 1 のような形式をしている。2 行目の POST で何らかのデータが送られてきているが、ログファイルからはどのようなデータが送られているかわからない。

---

```
172.17.0.1 -- [22/Sep/2020 04:28:43] "GET /v1/pets
↳ HTTP/1.1" 200 -
172.17.0.1 -- [22/Sep/2020 04:28:52] "POST /v1/pets
↳ HTTP/1.1" 200 -
172.17.0.1 -- [22/Sep/2020 04:30:14] "GET /v1/pets/1
↳ HTTP/1.1" 200 -
```

---

リスト 1: アクセスログ例

OpenAPI Document では `/pets` というパスに POST メソッドでアクセスする場合のパラメータがリスト 2 とリスト 3 のように定義されている。以上の定義から string 型の `name` と `tag` が送られてくるのが分かり、パラメータリストに `/pets` というパスと POST メソッド、`name` という string 型のデータ、`tag` という string 型のデータを登録する。

このように OpenAPI Document を参照すると、パスと HTTP メソッド毎に入力されるであろうパラメータの名前とデータ型が分かる。

<sup>\*1</sup> <https://github.com/OAI/OpenAPI-Specification/blob/master/examples/v3.0/petstore-expanded.yaml>

---

```
post:
  description: Creates a new pet in the store.
  ↳ Duplicates are allowed
  operationId: addPet
  requestBody:
    description: Pet to add to the store
    required: true
    content:
      application/json:
        schema:
          $ref: "#/components/schemas/NewPet"
```

---

リスト 2: `/pets` への POST アクセス時の定義

---

```
NewPet:
  type: object
  required:
    - name
  properties:
    name:
      type: string
    tag:
      type: string
```

---

リスト 3: NewPet スキーム

生成するパラメータはデータ型に合うデータをランダムに生成する他、GET メソッドの場合はアクセスログから query パラメータで渡されたパラメータを取得できるため取得したデータも利用する。また、ログインのリクエストのようにランダムな入力では受け入れられない特定のパラメータについては別に用意したデータを利用する。

## 3. おわりに

本稿では、Web システムの負荷試験のテストケースを自動生成するシステムを提案した。提案システムでは QA テストのアクセスデータと、Web システムの仕様書をもとに負荷試験のテストケースを自動生成する。今後は本稿で提案した内容を基に実装を進めるとともにテストケースの評価方法について検討する。

### 参考文献

- [1] Schulz, H., van Hoorn, A. and Wert, A.: Reducing the maintenance effort for parameterization of representative load tests using annotations, *Software Testing, Verification and Reliability*, Vol. 30, No. 1, p. e1712 (2020).
- [2] Zinke, J., Habenschuß, J. and Schnor, B.: Servload: Generating representative workloads for web server benchmarking, *2012 International Symposium on Performance Evaluation of Computer & Telecommunication Systems (SPECTS)*, IEEE, pp. 1–8 (2012).
- [3] Sant, J., Souter, A. and Greenwald, L.: An exploration of statistical models for automated test case generation, *SIGSOFT Softw. Eng. Notes*, Vol. 30, pp. 1–7 (2005).