

## Web アプリケーションの機能規模測定技法

角頼 章広 東 基衛

早稲田大学大学院 理工学研究科 経営システム工学専攻

### 1. はじめに

Web アプリケーションは、開発後の継続的な機能とコンテンツの更新が重要である。そのため、長期的な運営の視点から、開発時のコストのみならず、開発後の長期的コスト計画が必要となる。長期コスト計画を作成するためには、Web アプリケーション開発後の規模の変化を定量化し、規模の変化とコストとの関係を体系化する必要がある。Mendes らは、Web アプリケーションの属性と開発工数との関係を述べている [1]。しかし、現在の Web アプリケーションの対話的処理への対応が不十分である。

そこで本稿では、オンライン販売機能を有する Web アプリケーションを対象に、規模測定技法を提案する。

### 2. 研究アプローチ

ユーザーが識別可能な画面構成部品を、ユーザーからデータ入力を受け付け、サーバーとの対話的処理を行う部品と、ブラウザのみで処理する部品とに分類する。前者に対しては、データ移動プロセスを対象とし、後者に対しては機能別に規模値を設定することで規模測定を行う。

まず、以下に Web アプリケーションのデータ移動を伴う機能とコンテンツ部分の機能について述べる。

#### 2.1 e-commerce アプリケーションの機能

##### データ移動を伴う機能

ユーザーが行う対話的処理プロセスにおいて、ユーザーがデータを入力し、サーバー側での処理を必要とする機能である。例えば、オンライン販売機能に使用される部品がある。オンライン販売の一般的な処理手順を図 1 に示す。ユーザーは商品を探し出し、その商品を買い物かごと呼ばれる機能にストックする。その後、ユーザーは決済処理を行い、確認メールを受け取る。この一連のプロセスにおいて、データ移動を伴う機能部品が存在し、必ずデータ移動プロセスを伴う。

##### コンテンツ・情報提供機能

ユーザーの操作に対して、特別にサーバー側での処理を必要とせず、Web ブラウザ側で処理する機能部品である。例えば、単純な文章による情報提供から、静止画や動画を利用した多彩な情報提供がこの機能に該当する。これらの部品と機能に対して、規模値を設定することで規模測定を行う。

A Method For Measuring Functional Size of Web Application  
Akihiro KAKURAI, Motoei AZUMA

Dept. of IMSE, Graduate School of Sci. Waseda University

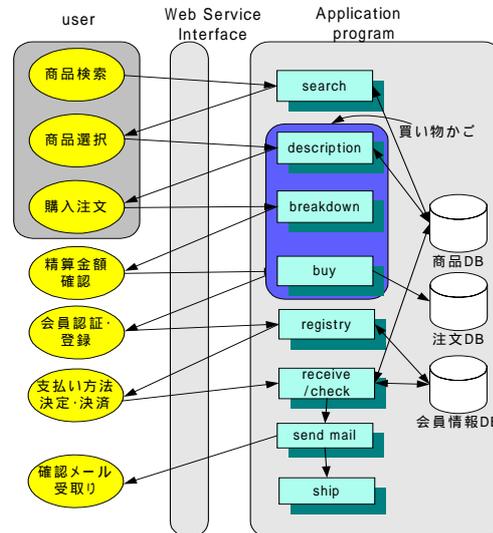


図1 web サービスプロセス

### 3. 提案する規模測定技法

以下に、提案する測定技法の概要について述べる。

#### 3.1 画面構成部品の識別

2.1節の説明にしたがい、画面構成部品をデータ移動部品とコンテンツ部品に分類する。

#### 3.2 データ移動部品の規模の測定

本節では、識別されたデータ移動部品の規模測定手順について述べる。

##### Step1 機能部品の識別

データ移動部品の機能性から、入力部品および出力部品を識別する。

##### 入力部品

ユーザーからデータを受け取る部品である。例えば、情報検索をする際、ユーザーが入力するキーワードとそのサーチトリガーや、なんらかの情報を登録する際に利用する部品がこれに該当する。

##### 出力部品

ユーザーに、サーバー処理を介したデータを表示する部品である。例えば、商品購入プロセスにおける生産金額がこれに該当する。

##### Step2 データ移動プロセス (DMP) の識別

識別された入力部品に、それぞれ  $I_{us}$ 、 $I_{sd}$ 、または両 DMP を割り当てる。また、出力部品に対しても同様に、 $O_{su}$ 、 $O_{ds}$ 、または両 DMP を割り当てる。表 1に機能部品に対する DMP の割当てを示す。

表1 DMPの割当て

入力部品	lus	ユーザーからサーバーへのInput
	lsd	サーバーからデータベースへのInput
出力部品	Osu	サーバーからユーザーへのOutput
	Ods	データベースからサーバーへのOutput

Step3 機能規模の測定

それぞれの部品に割り当てられた DMP を計数することで規模を算出する。

$$規模_1 = \sum_j \sum_i DMP_{ij} \quad (1)$$

ここで  $DMP_{ij}$  は、画面/で識別された  $i$  番目の DMP を表す。

3.3 コンテンツ・情報提供部分の規模の測定

本節では、識別されたコンテンツ部品を以下の手順により規模測定を行う。

Step1 コンテンツ部品の分類

識別されたコンテンツ部品からリンク、スクリプト言語による機能、および、画像ファイルを識別する。識別されたこれらの部品に対し、それぞれ規模を設定する。画像ファイルについては、静止画、アニメーション画像、および動画ファイルを区別し、それぞれのファイルに対して異なる規模を設定する。本研究では、スクリプト言語として、代表的な JavaScript を扱った。表2に、コンテンツ部品の規模値を示す。

表2 コンテンツ部品と規模値

	規模
単純リンク(W1)	1
JavaScript(W2)	3 × function数
静止画(Wt1)	2
アニメーション(Wt2)	3
動画(Wt3)	4

Step2 規模の測定

識別された各コンテンツ部品の規模値を計数することで、規模を測定する。

$$規模_{2j} = \sum_j \sum_i (w_1 \times link_{ij}) + \sum_j \sum_i (w_2 \times Script_{ij}) + \sum_j \sum_i (w_t \times pic_{ij}) \quad (2)$$

$W_1 = 2$ : 静止画,  $W_2 = 3$ : アニメーション,  $W_3 = 4$ : 動画

ここで、 $link_{ij}$  は  $j$  ページの  $i$  番目のリンクを表す。

3.4 アプリケーション全体の規模

データ移動部品と、コンテンツ部品の規模を合計し、アプリケーション全体の規模とする。

$$規模_{(全体)} = 規模_{(1)} + 規模_{(2)} \quad (3)$$

4. 適用事例

提案技法を実際健康食品販売および書籍販売 Web アプリケーションに適用した。以下にその概要および結果を述べる。

4.1 測定技法の調整

測定に適用した Web アプリケーションの場合、入力部品および出力部品は、データベースに対するデータ移動

プロセスを完全に識別することが困難であった。そこで、簡易的に入力部品および出力部品に対し、2つのデータ移動プロセスを割り当てる(4)式を用いてデータ移動部品の規模を測定した。

$$規模_{(1)} = 2 \sum (入力部品) + 2 \sum (出力部品) \quad (4)$$

4.2 測定結果

図2は、測定を行った2つのアプリケーションにおける月別の規模値を表している。

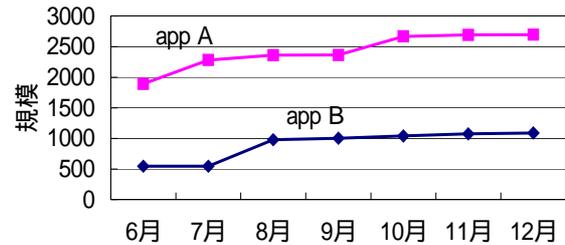


図2 月別の測定規模値

表3は、測定した2つのアプリケーションの基本特性である。

表3 測定した2つのアプリケーションの基本特性

app A	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
リンク数	1,750	2,141	2,221	2,225	2,529	2,553	2,557
画像ファイル数	32	32	32	32	32	32	32
プルダウン項目	4	4	4	4	4	4	4
htmlファイル数	464	566	586	587	665	671	672
過去1ヶ月間の更新数	265	121	151	151	163	597	433

app B	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
リンク数	100	100	98	101	102	105	107
画像ファイル数	119	119	267	303	308	333	345
プルダウン項目	65	65	12	12	11	12	12
htmlファイル数	8	8	10	11	11	12	12
過去1ヶ月間の更新数	1	1	15	7	8	7	6

5. 考察

図2より、測定した規模値は、月別に緩やかに増加している。表3より、それぞれのアプリケーションは、日常的に更新されていることがわかる。提案技法による測定結果は、Web アプリケーションの更新・機能拡張に伴い、規模値が増加している。測定結果の規模の増加は、Web アプリケーションの変更を反映したものであるが、その精度を検証する必要がある。

6. おわりに

本稿では、2つの Web アプリケーションに提案技法を適用し、規模を測定した。今後は、測定規模と必要工数および開発ソースコードとの検証を行う必要がある。さらに、Web 技術は進化速度が速く、新しい技術に対する対応と調整も必要と考えられる。

参考文献

[1] Emilia Mendes, et.al: "Measurement and Effort Prediction for web Applications", WebEngineering 2000, Springer-Verlag Heidelberg, LNCS 2016, pp.295-310(2001)