

## ブラウザモニタリングによる業務アプリ分析方法

櫻井 隆雄, 恵木 正史, 直野 健  
(株)日立製作所 中央研究所

近年、Web アプリを用いた業務効率化が進行している。これに伴い、Web アプリで行われている業務の状況を詳細に分析したいという要望が高まっている。本報告では業務用 Web アプリにおけるボトルネックとなる作業を抽出する方法を提案する。本方法では、Web アプリの各作業の入力時間とシステム応答時間をブラウザの動作履歴から算出し、ボトルネックとなる作業を抽出する。本方法の有効性を検証するため営業事務センタにおいて実証実験を行った結果、業務用 Web アプリのシステム応答時間の 60%を占める 5 作業を明らかにでき、提案方法が Web アプリの分析に有効である見通しを得た。

### Business Application Analysis Method with Browser Monitoring

Takao Sakurai, Masashi Egi and Ken Naono  
Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd.

Recently, a detailed analysis of operational efficiency that uses Web application is expected. This paper proposes a method for analyzing Web application to clear up operational bottlenecks. The method included an algorithm that evaluate operator's input time and system operate time from browser's operational history. The method is applied to a sales-back office. It is confirmed that the method enables to exploit the main bottlenecks of Web application parts and that 60% of total bottlenecks are dominated by the top 5 functions.

#### 1. はじめに

近年、業務効率向上などの観点から情報システムの活用が重要視されている。しかし、システムの応答が遅く、作業者の待ち時間が長くなってしまふといった問題が起こることもあり、必ずしも効率的に業務が行われているわけではない。そこで、情報システムを利用した業務の状況を詳細に把握し、その結果を情報システムの最適化に生かすことで、より効率的な運用をしたいという要望が高まっている[1]。

このような背景から、情報システムを用いた業務の分析を行う方法が提案されている。従来は、作業者の業務状況をコンサルタントがストップウォッチで計測する[2]、業務システムに現在の業務状況を報告するボタンを用意し作業者自身に押させる[3]、といった方法が取られていたが、現在の主流はサーバにおいて業務状況を把握する方法である。例えば、Business Activity Monitoring (BAM)では、業務アプリ間の通信やデータベースから得られる業務イベントによって業務遂行状況を把握する[4]。この方法はサーバ側に業務アプリの状態を記録する機能を実装することで、定量的な業務量の把握を実現する。一方で、サーバとの通信が行われるアプリしか把握できない、という問題がある。

この問題に対して、我々はサーバではなく、PC の動作情報を収集し、業務状況を把握する業務モニタリングシステムを提案した[6]。本システムでは収集した動作情報を解析することにより、作業者の立場から業務におけるボトルネックとなるアプリを抽出することが可能である[7]。更に、ネットワークに接続しないアプリを用いた業務も把握可能である。一方で、例えば Web アプリの

ようなブラウザを使いサーバと通信するアプリなどで、細かい業務状況まで把握できない、システム応答時間がサーバによるものか、PC によるものか区別できない、といった課題がある。

PC 作業のログを全て取得可能、という業務モニタリングシステムの特長を維持しながら、上記課題を解決するため、本報告では、PC の動作情報をより詳細に取得し、その情報から Web アプリを用いた業務における入力時間、システム応答時間の長い作業を特定する技術の開発を目的とする。また、そのシステム応答時間の主原因がサーバ・ネットワーク側と PC 側のどちらであるか抽出する技術の開発を目的とする。

#### 2. 従来技術

##### 2.1 BAM によるボトルネック分析

本節では、BAM について説明する。BAM はデータベースに格納されているデータのステータス情報を利用して、業務の流れを把握する方法である[4]。ここでは BAM の代表的な例として、Microsoft 社の BizTalk Server[5] について説明する。

図 1 に BizTalk Server による業務モニタリングの構成を示す。業務アプリでは複数のアプリがデータの通信をしながら巨大な業務プロセスを処理している。BizTalk Server はこのアプリ間の通信にチェックポイントを設け、通信されるデータを傍受することにより業務状況の把握をする。業務担当者が「売上」、「案件のリードタイム」など表示したい Key Performance Indicator(KPI)を指定すると、BizTalk Server は定義されたワークフローのどの部分の通信のデータを収集するか判断

し、同社の提供する SQL Server のデータ収集エンジンによりデータの収集及び分析をし、KPI を導出する[8]。BAM を使用することで業務管理者は様々な KPI を監視できる。

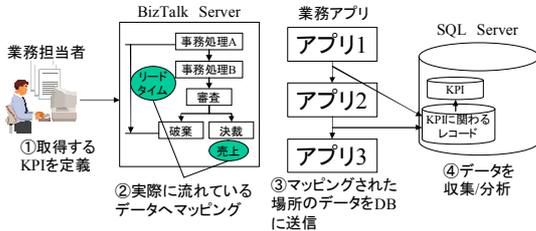


図1 BizTalk Serverによるモニタリング

この方法における問題点はモニタリングの範囲にある。この方法はサーバ上で動作している業務アプリ間の通信を傍受することにより業務の状況を把握するが、サーバ上に流れない情報、例えばクライアント PC 内で行われる表計算や、ワープロなどの操作を把握することはできない。また、ワークフローで定義されていないサーバでのアプリの動作は監視の範囲外である。さらに、定義されているアプリであっても、PC 内部の処理時間がボトルネックであった場合は検知できない。

## 2.2 業務モニタリングシステムによるボトルネック分析とその課題

本節では、上記の問題を解決するために我々が提案した業務モニタリングシステム[6][7]と、その課題について述べる。図2に示すように業務モニタリングシステムは端末作業者の作業量を表す情報として、業務アプリに対するキーボード、マウスの操作情報を OS のメッセージコマンドから抽出し、操作時刻、操作対象のアプリのウィンドウタイトルなどを取得する機能を持つ。

業務モニタリングシステムによって取得された操作情報から、各ウィンドウタイトルにおける作業者の入力時間の抽出と、システム応答時間の推測ができる。

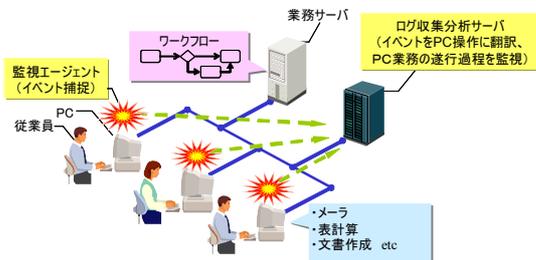


図2 業務モニタリングシステムの基本方式

表1に業務モニタリングシステムをある営業事務代行センターの端末作業員に対して適用した実証実験の結果を示す。本部署の業務は本来営業スタッフが行う受注手配業務や納期確認などの事務作業の代行である。本事務セ

ンタでは業務用アプリとして受注手配用 Web アプリ、メーカー、旧受注手配用のホスト系アプリ、事務センタ内案件管理アプリ、および表計算ソフトを用いている。各ウィンドウタイトルがどのアプリに該当するかの分類は人手で行っている。

表1 主要ウィンドウ別の入力時間/応答時間 (作業員1人1営業日分)

アプリ	ウィンドウタイトル	入力時間	応答時間	割合
受注アプリ	顧客情報管理画面	0:00:56	0:00:34	0.5
	エラー情報表示画面	0:00:02	0:00:00	0.0
	ユーザ情報検索画面	0:00:27	0:00:59	0.9
	案件情報検索画面	0:01:38	0:01:42	1.6
	受注手配画面	1:24:03	0:43:40	40.8
	アカウント画面	0:00:18	0:00:00	0.0
	日付入力画面	0:00:20	0:00:00	0.0
メール	その他(受注アプリ)	0:00:14	0:00:49	0.8
	メール起動画面	0:00:00	0:00:26	0.4
	メールログイン画面	0:00:08	0:00:00	0.0
	メールメニュー画面	0:02:10	0:01:55	1.8
	送信メール作成画面	0:16:33	0:02:54	2.7
	送信済メール表示画面	0:00:01	0:00:07	0.1
	受信メール表示画面	0:00:48	0:01:06	1.0
	メッセージ受信画面	0:01:25	0:00:57	0.9
メッセージ送信画面	0:08:29	0:01:12	1.1	
表計算	表計算アプリ	0:00:38	0:00:23	0.4
旧受注アプリ	納期問合せ画面	0:02:09	0:02:58	2.8
案件管理アプリ	ログイン画面	0:00:06	0:00:00	0.0
	メニュー画面	0:00:36	0:00:00	0.0
	データ複写登録画面	0:00:15	0:00:00	0.0
	取扱案件検索画面	0:14:17	0:10:46	10.1
	保留理由登録画面	0:00:02	0:00:00	0.0
	手配データ詳細画面	0:08:55	0:03:44	3.5
	注文番号登録画面	0:00:03	0:00:00	0.0
	受注元検索画面	0:00:02	0:00:06	0.1
	メール入力画面	0:02:43	0:01:27	1.4
	メール送信確認画面	0:00:08	0:00:00	0.0
宛先検索画面	0:00:36	0:00:06	0.1	
その他(案件管理アプリ)	0:00:54	0:00:48	0.8	
ブラウザ	その他(ブラウザ)	0:04:24	0:06:29	6.1
OS	System	0:15:48	0:22:00	20.6
	その他	0:03:31	0:01:55	1.8
合計		2:52:36	1:47:03	100

この結果によると受注アプリがシステム応答時間の45%を占めており、これを改善することで業務効率が向上するであろうことが明らかになった。しかし、業務モニタリングシステムで受注アプリのような Web アプリをより詳細に分析しようとしたとき、次の問題が発生する。

第1に、ウィンドウタイトルのみでは作業を細かく判別できない。例えば、作業ごとにフレームで仕切られている場合、ウィンドウタイトルのみではどのフレームに対して操作が行われているか区別できない。また、図3に示すように、受注アプリの「受注手配画面」ウィンドウの場合、同じウィンドウタイトルで「構成情報入力工程」「手配項目入力工程」など複数の作業が行われている。このような場合、ウィンドウタイトルだけで作業内容を

特定するのは困難である。より詳細に作業内容を分類し、業務アプリの改善点を導出するには、ウィンドウタイトルだけではなく、それ以外の作業判別手段を用いる必要がある。

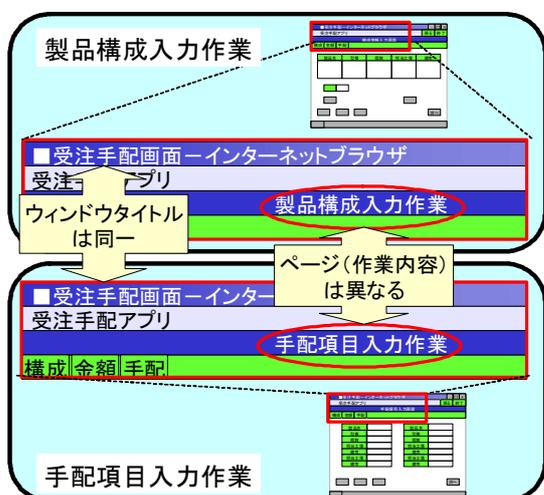


図3 ウィンドウ名が同一で作業が異なる例

第2に、システム応答時間の内訳が分からない点である。図4に示すように、Webアプリの応答時間は①PC内部の動作時間、②通信・サーバ内部の動作時間、に分けられる。これらが区別できない場合、サーバや通信機器の性能に問題があるのか、PCの性能に問題があるのか判断できない。PCの性能に問題があった場合、いくらサーバや通信機器を改善してもシステム応答時間は改善しない。そのため、これらの区別を明確にする必要がある。

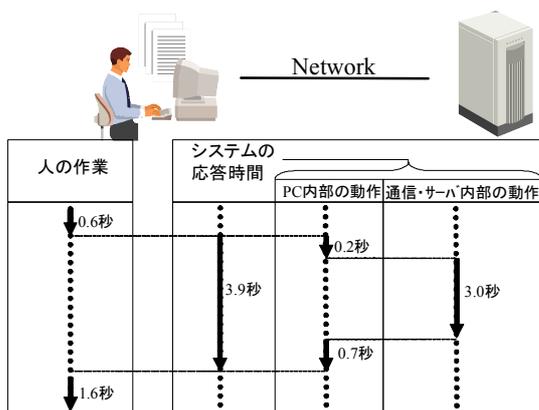


図4 Webアプリのシステム応答時間の内訳

そこで本研究は、PCでのモニタリングにおいてWebページ、フレーム単位で作業内容を区別すること、システム応答時間の内、サーバ・ネットワークの動作時間とPCの動作時間の区別をすること、の2点を満たし、PCから得た情報のみでWebアプリを使った業務でボトルネックとなる作業を明確にすることを目的とする。

### 3. ブラウザモニタリングシステム

#### 3.1 ブラウザモニタリングシステムの機能

前章で述べた課題を解決するにあたって、対象がWebアプリであることから、作業側側のインターフェースとして使用されるインターネットブラウザの動作を取得するブラウザモニタリングシステムを開発した。

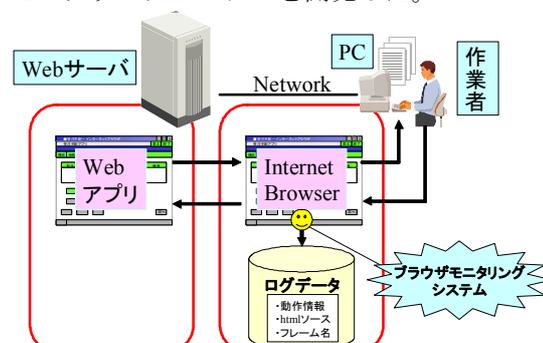


図5 ブラウザモニタリングシステムの構成

図5に本システムの構成を示す。本システムは、ブラウザの起動時に実行されるBrowser Helper Objects(BHO)[9]と呼ばれるブラウザ機能拡張ソフトウェアである。BHOは「ページ遷移」や「ウィンドウタイトル更新」などに関わるブラウザの一般的なイベントや、URL、htmlソース、フレーム名などブラウザに関する様々な情報を検出する機能を持つ。本システムはこのBHOの機能を利用して、ブラウザ上のイベントが発生したときにそのイベント名や発生時間、様々な追加情報をログとして記録する。

図6は本システムによって記録された「情報処理学会のトップページを開き、検索条件に『DSM-43』と入力し、『検索』ボタンを押し、ページ遷移により検索結果が表示された」動作のログ結果である。ログの各列の意味は、1列目がイベントの発生した時刻、2列目がOS起動からイベントが発生するまでの経過時間(単位はミリ秒)、3列目が発生したイベント名、4列目がフレーム名、5列目がイベントごとに定めた追加情報である。

No	Time	SysTime	イベント名	フレーム名	追加情報
1	18:51:29	37580607	BEFORENAVIGATE2	MAIN	http://www.ipsj.or.jp/
2	18:51:35	37586106	NAVIGATECOMPLETE2	MAIN	http://www.ipsj.or.jp/
3	18:51:35	37586204	TITLECHANGE	MAIN	情報処理学会
4	18:51:36	37587505	DOCUMENTCOMPLETE	MAIN	http://www.ipsj.or.jp/
5	18:51:38	37589632	ONMOUSEDOWN	MAIN	
6	18:51:40	37591001	ONKEYDOWN	MAIN	D
7	18:51:41	37591970	ONKEYDOWN	MAIN	DS
8	18:51:41	37592496	ONKEYDOWN	MAIN	DSM
9	18:51:42	37593106	ONKEYDOWN	MAIN	DSM-
10	18:51:42	37593697	ONKEYDOWN	MAIN	DSM-4
11	18:51:44	37595686	ONKEYDOWN	MAIN	DSM-43
12	18:51:46	37596715	ONMOUSEDOWN	MAIN	検索
13	18:51:46	37596742	BEFORENAVIGATE2	MAIN	http://www.ipsj.or.jp/cgi-bin/...
14	18:51:46	37596934	NAVIGATECOMPLETE2	MAIN	http://www.ipsj.or.jp/cgi-bin/...
15	18:51:46	37597016	TITLECHANGE	MAIN	IPSJ全文検索 <DSM-43>
16	18:51:46	37597038	DOCUMENTCOMPLETE	MAIN	http://www.ipsj.or.jp/cgi-bin/...

図6 ブラウザモニタリングシステムのログ

本システムで取得するイベントの種類と追加情報、及びその発生条件について説明する。

Webページが遷移する時に発生するイベントはBEFORENAVIGATE2(以下BN2)、NAVIGATECOMPLETE2(以下NC2)、DOCU

MENTCOMPLETE (以下 DC)、TITLECHANGE(以下 TC)の 4 種類である。BN2 はブラウザからサーバへのリクエスト開始時、NC2 はリクエストが終了及びブラウザの描画開始時、DC はブラウザの描画終了時に発生する。ブラウザ監視エージェントは、これら 3 つのイベントを記録する際、どのページを表示したのか判別できるようにそのページの URL を追加情報として取得する。また、DC 時に描画された Web ページの html ソースを取得可能である。TC はウィンドウタイトルの更新時に発生し、その発生するタイミングは BN2 発生から DC 発生の間である。TC の追加情報として更新されるウィンドウタイトルを取得する。

人の操作に関連するイベントは ONKEYDOWN (以下 KD)、ONMOUSEDOWN (以下 MD) の 2 つである。KD はブラウザ上でキーボードのキーが押下されたとき、MD は同じくブラウザ上でマウスのボタンが押下されたときに発生する。これらのイベントでは編集中のテキスト (図 6 での「DSM-43」など) や押されたボタンに表示されているテキスト (図 6 での「検索」など) を追加情報として取得する。

### 3.2 ブラウザモニタリングによる業務ボトルネック抽出アルゴリズム

前節で述べたブラウザモニタリングシステムを用いて前章の課題を解決し、Web アプリを用いた業務のボトルネックを検出する。

前章で述べた課題の 1 つ目、ウィンドウタイトルで判別できない作業の分類は次のように解決する。Web アプリにおいて、作業内容を表すような重要な文字列は html ソース上において特別に強調するようなタグ付けがされていることが多い。例えば前述の受注手配においては図 7 に示すように作業内容を表すテキストが「<TD class=title>」というタグで括られている。

```

「受注手配アプリ 手配項目入力作業」のHTMLソース
...
<TBODY>
<TR>
<TD class=title>手配項目入力作業</TD>
</TR></TBODY>
...

```

図 7 手配項目情報入力作業のソース (一部)

この他にも文字を大きく表示する<Hx> (x=1~6) や強調を表す<B>のようなタグがあり、これらで括られた文字列を取り出すことで、表示されているページにおける重要な文字列を取得できる。アプリごとに作業名に使用しているタグを特定する手間はかかるが、作業内容が特定可能になる。前述の通りブラウザモニタリングシステムでは DC 発生時に遷移した Web ページの html ソースが取得可能で

ある。このときに取得した html ソースに対し重要な文字列を抽出する文字列処理を行い、その抽出した文字列から遷移した Web ページで行う作業を特定できる。

続いて 2 つ目の課題を解決するログ解析アルゴリズムについて述べる。作業者が入力を完了し、Submit ボタンを押した時間から次の作業のページの描画が完了した時間までがシステム応答時間である。このシステム応答時間を PC の動作時間 (以下 PC Time) とサーバ・ネットワークの動作時間 (以下 Sev Time) に分けるための情報として、Web ページ遷移時に発生する 3 つのイベント BN2、NC2、DC の発生時間を用いる。この 3 つのイベントを用いた PC Time と Sev Time の分類について図 8 に示す。それぞれのイベントの発生条件は、BN2 が、ブラウザからサーバへのリクエストが開始されたとき、NC2 がサーバへのリクエストが完了し、ブラウザの描画を開始したとき、DC がブラウザの描画が完了したときである。このことから PC Time は Submit ボタンを押した KD もしくは MD 発生から BN2 発生までの時間と NC2 発生から同じ URL の DC 発生までの時間の合計、Sev Time は BN2 発生から同じ URL に対する NC2 発生までの時間とした。BN2 発生から DC 発生までに TC が発生するため、その追加情報のタイトル、前述の DC 時に取得する html ソース上で強調された文字列を用いて作業を特定し、その項目に対して Sev Time と PC Time を加算する。

作業者の入力時間 (以下 Inp Time) は次のように計算される。KD または MD が発生し、一つ前のイベントが KD または MD であった場合、その時間差がある時間  $T_{th}$  より短い場合は連続した入力とみなし、現在の作業の Inp Time にその時間差を加算する。 $T_{th}$  を超えた場合は離席や他の作業者との会話等、PC 作業以外を行っているものとみなす。今回は  $T_{th}$  を業務モニタリングシステムでの実験時 [7] と同じ 60 秒とした。

このアルゴリズムにより、ウィンドウタイトルのみを用いるよりも細かく作業内容を分類し、システム応答時間を PC の動作時間とサーバ・ネットワークの動作時間に切分けた分析ができる。

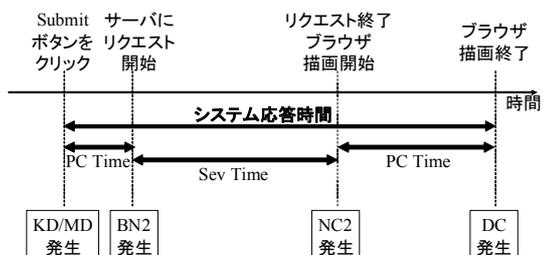


図 8 PC Time と Sev Time の分類

## 4. 社内営業事務センタにおける実証実験

### 4.1 モニタリング対象のアプリ概要

3章で述べたブラウザモニタリングシステムとボトルネック抽出アルゴリズムを、2章で述べた営業事務センタにて、受注手配 Web アプリを対象とした実証実験を行った。

受注アプリによる受注手配は図 9 に示すような手順となる。まず、案件の作成または引継を行い、続いて送付先/製品内容/希望納期などの構成情報、販売価格を入力する金額情報、原価部門や注文書番号などを入力する手配項目を入力する。納期、販売価格に問題がある場合はそれぞれ工場、経営部門に問合せを行う。全ての項目の内容が確定したら決裁依頼を行い、センタ内上長が決裁処理を行う。

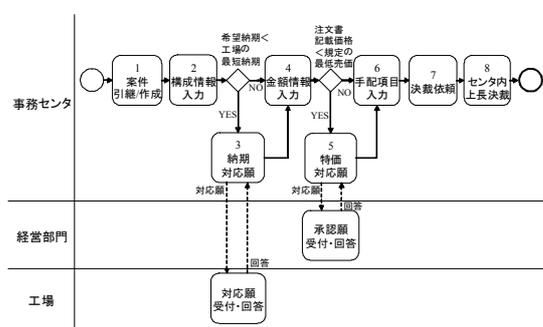


図 9 受注手配業務のプロセス

### 4.2 実証実験によるボトルネック分析結果

営業事務センタの端末作業員 3 人の PC に対してブラウザモニタリングシステムを導入し、約 1 ヶ月間、情報取得・分析を行った。その結果を表 2 に示す。作業（ページタイトル）ごとに Sev Time、PC Time、及びその合計と 100 分率、入力時間、システム応答時間を作業時間で割った値を示している。

また、表 2 には各作業が図 9 で示したプロセス上のどの工程で行われる作業か記している。ある番号の列に丸印がついているとき、その番号に対応する工程で行われる作業であることを表す。例えば、「営業用取纏一覧表示作業」の場合、「1:案件引継/作成」及び「7:決裁依頼」において行われる作業であるため、1 番と 7 番が丸印となっている。

表 3 には表 2 の内、システム応答時間の上位 5 作業を示した。

表 2、表 3 から次のことが分かる。第 1 にシステム応答時間の上位 5 つの作業の応答時間を合計したとき 23 分 56 秒となり、全作業の応答時間の合計 39 分 46 秒の 60% を占めている。特に 1 位の「営業用取纏一覧表示作業」の応答時間は 27% を占めている。これは、データベースに登録されている入力中/入力済の案件を表示するページであり、このデータベースへのアクセス速度の改善が有効と思われる。第 2 にシステム応答時間の合計 39 分 46 秒の内訳は、PC の動作時間が 9 分 23 秒、サーバ・ネットワークの動作時間が 30

分 23 秒となっており、応答時間の主原因は通信やサーバの処理時間であると分かる。

以上の分析結果から、ブラウザモニタリングシステムは業務用 Web アプリについてページレベルで区切られた作業まで詳細に分析し、ボトルネックを抽出できること、システム応答時間について、PC 内部の動作によるものか、サーバ・ネットワークの動作時間によるものか明確にできること、が可能であると確認できた。

## 5. まとめと今後の課題

本稿では、端末作業員の PC にインターネットブラウザの動作をモニタリングし、ブラウザのイベント情報から PC 内部の動作時間とサーバ・ネットワークの動作時間を区別したシステム応答時間の抽出、キーボードやマウスを使った操作時間の抽出、ブラウザの読み込んだ html ソースからのページタイトル抽出により、業務で使われる Web アプリのボトルネックを分析する方法を提案した。

営業事務センタにおいて本方法の実証実験を行った結果、業務用 Web アプリのシステム応答時間の 60% を占める 5 作業を明らかにし、また、システム応答時間の主原因がサーバ・ネットワークの動作時間にあることを確認した。この結果から、提案方法を用いることで、PC のモニタリングにより業務で使われる Web アプリを作業単位で分析できることが確認できた。

今後の課題として以下の 2 点が挙げられる。第 1 に現状のログおよび解析アルゴリズムでは Web ページよりも細かい範囲、例えば操作中のボタンやテキストボックスの分析は行っていない。図 6 に示したようにブラウザモニタリングシステムは操作中のボタンやテキストボックスの名前や値を取得可能であり、これを解析対象としたアルゴリズムを考案することでより詳細な分析が可能となる。

第 2 にブラウザのモニタリングにより Web アプリの応答時間について PC によるものか、サーバ・ネットワークによるものか区別できるが、サーバ・ネットワークのどの部分が原因となっているか特定できていない。この課題の解決にはより詳細な通信内容の分析を行う、サーバでの動作ログと連携する、などの対策が必要である。

## 6. 参考文献

- [1] Thomas Pisello, Return on Investment for Information Technology Providers -Using ROI as a Selling and Management Tool- With Introduction by Paul A. Strassmann, Information Economic Press, New Canaan, Connecticut.
- [2] 第一生命, 第一生命情報システム: 特開 2003-150777
- [3] 東京海上火災保険: 特開 2002-107473
- [4] Business Activity Monitoring and Business Intelligence; <http://www.ebizq.net/topics/bam/features/6596.html>
- [5] Microsoft 社 BizTalk Server ホームページ;

http://www.microsoft.com/japan/biztalk/default.mspix

[6]直野健, 藤井啓明, 田窪俊二, 恵木正史; 業務モニタリング技術の提案, 情報処理学会第36回分散システム/インターネット運用技術研究発表会, 2005.3.18, 東京農工大学, 情報処理学会研究報告 DSM-36.

[7]直野健, 恵木正史; 受注処理センタにおける業

務解析事例, 情報処理学会第40回分散システム/インターネット運用技術研究発表会, 2006.3.29, 熊本大学, 情報処理学会研究報告 DSM-40.

[8]経営と事業の今を詳らかに見せるBAMの威力, 月刊ソリューション IT2005年6月号.

[9]Browser Helper Objects;

http://www.microsoft.com/JAPAN/developer/library/jptech/msdnnews/top.htm

表2 受注手配アプリの作業別入力時間、PC動作時間およびサーバ動作時間  
(作業者3人分述べ50営業日の1日当りの平均値)

ウィンドウ名	ページタイトル	プロセス										システム応答時間				入力時間	応答時間 (入力時間)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	他	Sev Time	PC Time	合計	割合(%)				
顧客情報管理画面	顧客検索-顧客検索作業	○											00003	00002	00005	0.21	00032	0.16
	顧客検索-顧客検索結果表示作業	○											00001	00001	00002	0.09	00001	1.79
ユーザ確認画面	案件管理作業												00039	00039	00118	3.28	00008	9.48
	営業担当検索作業												00000	00003	00004	0.16	00007	0.55
ユーザ情報検索画面	営業担当選択作業												00002	00017	00019	0.79	00018	1.07
	手配担当検索作業												00000	00001	00001	0.03	00001	1.12
案件情報検索画面	案件検索作業												00003	00003	00006	0.25	00020	0.30
	案件検索結果表示作業	○											00013	00003	00016	0.67	00004	3.67
手配入力内容確認リスト画面	表示条件変更作業												00000	00001	00001	0.04	00005	0.20
	(タイトル無し)												00000	00001	00002	0.07	00002	0.84
受注手配画面	営業用取纏一覧表示作業												00915	00120	01035	26.60	00947	1.08
	事業部選択作業												00000	00002	00002	0.07	00003	0.53
受注手配画面	EDV印指し作業												00043	00005	00048	2.01	00056	0.86
	サービス形名生成作業												00002	00002	00003	0.14	00002	1.69
受注手配画面	手配票出力指示作業												00023	00001	00024	0.99	00011	2.22
	案件雛型指定作業												00000	00003	00003	0.13	00001	3.29
受注手配画面	案件切替作業												00001	00003	00004	0.15	00046	0.08
	案件内訳コピー作業												00000	00001	00001	0.04	00013	0.07
受注手配画面	案件基本作業												00002	00001	00003	0.12	00000	31.12
	案件基本参照作業												00001	00000	00001	0.04	00000	—
受注手配画面	不正処理情報表示作業												00000	00000	00001	0.03	00000	23.65
	構成情報入力作業(一式品)			○									00441	00117	00558	15.01	00304	1.95
受注手配画面	構成情報入力作業(月種/期間種)			○									00014	00004	00017	0.73	00011	1.64
	構成情報入力作業(単品)			○									00140	00018	00158	4.93	00056	2.11
受注手配画面	納入先情報入力作業			○									00110	00033	00144	4.34	01014	0.17
	顧客番号検索作業			○									00005	00006	00010	0.44	00028	0.38
受注手配画面	部署番号選択作業			○									00000	00000	00000	0.02	00000	1.76
	場所番号選択作業			○									00004	00016	00020	0.82	00007	3.01
受注手配画面	郵便番号選択作業			○									00000	00002	00002	0.07	00003	0.64
	形名追加・編集作業(一式品)			○									00057	00012	00109	2.88	00343	0.31
受注手配画面	形名追加・編集作業(月種/期間種)			○									00007	00003	00010	0.40	00016	0.60
	形名追加・編集作業(単品)			○									00022	00004	00026	1.08	00049	0.52
受注手配画面	構成情報一括入力作業			○									00000	00001	00001	0.04	00003	0.28
	不正入力警告作業			○		○							00006	00011	00017	0.72	00005	3.43
受注手配画面	納期承諾依頼/回答作業			○									00111	00005	00116	3.19	00628	0.20
	納期承諾依頼先選択作業			○									00000	00015	00015	0.64	00021	0.73
受注手配画面	請期回答表示作業			○									00004	00000	00004	0.18	00007	0.63
	金額情報入力作業(月種)			○									00007	00002	00010	0.41	00013	0.78
受注手配画面	金額情報入力作業(工場/形名別)			○									00039	00004	00043	1.79	00302	0.23
	金額情報入力作業(取纏単位)			○									00237	00018	00255	7.35	00144	1.69
受注手配画面	価格確認作業			○									00001	00000	00001	0.05	00004	0.33
	価格承諾宛先指定作業			○									00003	00002	00005	0.19	00143	0.04
受注手配画面	価格承諾/信用無代回答表示作業			○									00001	00000	00001	0.04	00024	0.04
	手配項目情報入力作業(月種)			○									00008	00002	00010	0.43	00103	0.16
受注手配画面	手配項目情報入力作業(売切)			○									00149	00041	00230	6.30	00708	0.35
	手配項目情報入力作業(予約)			○									00001	00000	00001	0.03	00002	0.41
受注手配画面	手配表表示作業			○									00017	00002	00019	0.79	00000	—
	決裁用取纏一覧表示作業			○									00121	00015	00136	4.03	00042	2.31
受注手配画面	(タイトル無し)			○									00001	00000	00001	0.05	00000	4.91
	解約作業(月種)			○									00005	00000	00006	0.24	00003	2.21
受注手配画面	関連チェック結果表示作業			○									00013	00017	00030	1.26	00040	0.75
	入力方式指示作業			○									00000	00006	00006	0.27	00111	0.09
受注手配画面	手配メニュー表示作業			○									00015	00013	00028	1.16	00237	0.18
	認可/承諾依頼先選択作業			○									00000	00010	00011	0.44	00008	1.28
受注手配画面	排他制御状態表示			○									00002	00000	00002	0.08	00003	0.54
	(タイトル無し)			○									00007	00009	00016	0.68	00014	1.16
受注手配画面	連絡メッセージ作業			○									00000	00001	00001	0.04	00002	0.60
	立場選択作業			○									00003	00006	00010	0.40	00000	225.18
EDI必須入力項目確認画面		○											00001	00001	00002	0.07	00000	—
手配必須入力項目確認画面													00002	00002	00003	0.14	00000	—
依頼後処理画面													00001	00007	00008	0.33	00000	—
日付入力画面													00000	00005	00006	0.24	00010	0.60
業務排他解除画面													00000	00000	00000	0.00	00000	—
登録情報抹消画面													00005	00004	00009	0.38	00000	—
履歴消去画面													00005	00008	00013	0.53	00000	—
その他													00009	00012	00020	0.86	00040	0.51
合計													0:30:23	0:09:23	0:39:46	100.00	1:02:22	0.64

表3 システム応答時間の上位5作業

順位	ページタイトル	応答時間	割合(%)
1	営業用取纏一覧表示作業	0:10:35	26.60
2	構成情報入力作業(一式品)	0:05:58	15.01
3	金額情報入力作業(取纏単位)	0:02:55	7.35
4	手配項目情報入力作業(売切)	0:02:30	6.30
5	構成情報入力作業(単品)	0:01:58	4.93
合計		0:23:56	60.20