

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-128877

(P2010-128877A)

(43) 公開日 平成22年6月10日(2010.6.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G 0 6 F 11/34 (2006.01)</b>	G O 6 F 11/34 B	5 B 0 4 2
<b>G 0 6 F 13/00 (2006.01)</b>	G O 6 F 13/00 5 4 O R	
<b>G 0 6 F 11/30 (2006.01)</b>	G O 6 F 11/30 E	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-304120 (P2008-304120)	(71) 出願人	000005108
(22) 出願日	平成20年11月28日 (2008.11.28)		株式会社日立製作所
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
		(74) 代理人	100064414
			弁理士 磯野 道造
		(74) 代理人	100111545
			弁理士 多田 悦夫
		(72) 発明者	丹波 秀紀
			神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地
			株式会社日立製作所ソフトウェア事業部
			内
		Fターム(参考)	5B042 GA12 GA18 MA08 MA14 MC37

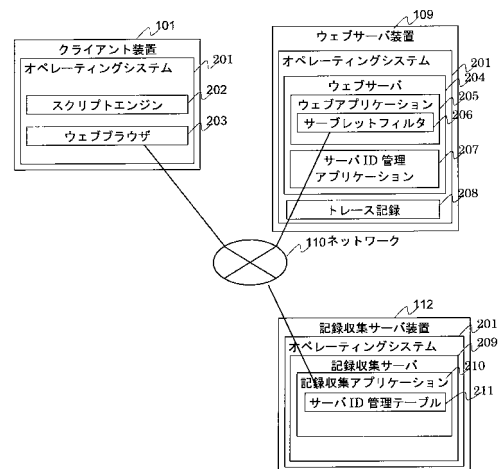
(54) 【発明の名称】 ウェブシステムおよび処理記録収集方法

## (57) 【要約】

【課題】クライアント装置とサーバ装置から構成されるコンピュータシステムでウェブアプリケーションのクライアント装置およびサーバ装置における処理の記録を行う際に、クライアント装置の処理記録をサーバ装置側に収集し、サーバ装置とクライアント装置の処理記録の照合によってウェブシステム全体の処理の流れを容易に確認すること。

【解決手段】ウェブサーバ装置109がクライアント装置101へのレスポンスに、クライアント装置101の処理の記録を行うためのスクリプトコードと、ウェブページの識別子、さらにクライアント装置101で記録した処理記録をウェブサーバ装置109に送信するためのスクリプトコードを挿入して返信することで、クライアント装置101の処理記録の収集を実現する。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ウェブページを閲覧するウェブブラウザを有するクライアント装置と、前記ウェブページを生成し、ウェブアプリケーションを実行する少なくとも一つのサーバ装置とが通信可能に接続されるウェブシステムにおいて、

前記クライアント装置は、

前記ウェブブラウザによる処理をクライアント処理記録として記憶するクライアント装置用記憶部と、

前記サーバ装置へのウェブページのリクエストの送信および前記サーバ装置からの、前記リクエストに対するウェブページのレスポンスの受信をする制御と、

前記サーバ装置から受信するウェブページのレスポンスに含まれるスクリプトコードを解釈して実行する制御と、を行うクライアント装置用制御部と、を有し、

前記サーバ装置は、

前記クライアント装置からのウェブページのリクエストに対する処理をサーバ処理記録として記憶するサーバ装置用記憶部と、

前記ウェブページのレスポンスに含まれるスクリプトコードに、前記クライアント処理記録を前記サーバ装置に送信する旨を含む処理記録送信用スクリプトコードを挿入する制御と、

前記クライアント装置から前記クライアント処理記録を受信し、前記受信したクライアント処理記録と、前記サーバ処理記録とを照合する制御と、

を行うサーバ装置用制御部と、を有する

ことを特徴とするウェブシステム。

**【請求項 2】**

前記処理記録送信用スクリプトコードは、一定時間内に前記クライアント装置のクライアント装置用入力部からの入力の有無を判定するコードを含み、

前記クライアント装置用制御部は、前記一定時間内に前記クライアント装置用入力部からの入力がない場合、前記クライアント処理記録を前記サーバ装置に送信する制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のウェブシステム。

**【請求項 3】**

前記サーバ装置用制御部は、

前記サーバ処理記録を一意に特定し、当該サーバ装置の固有情報を含むサーバ側トレース識別子を前記サーバ装置用記憶部に記憶させる制御と、

前記サーバ装置の固有情報に不可逆な演算を施して生成した当該サーバ装置の識別情報を含み、前記サーバ側トレース識別子に対応したクライアント側トレース識別子を生成し、前記生成したクライアント側トレース識別子を含めた前記ウェブページのレスポンスを前記クライアント装置に送信する制御と、を行う

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のウェブシステム。

**【請求項 4】**

前記サーバ装置には、各サーバ装置から前記処理記録送信用スクリプトコードが含まれたウェブページのレスポンスに対する、前記クライアント装置から受信したクライアント処理記録を収集する記録収集サーバ装置が含まれている

ことを特徴とする請求項 1 に記載のウェブシステム。

**【請求項 5】**

前記クライアント装置用制御部は、

前記クライアント処理記録を含めた前記ウェブページのリクエストを前記サーバ装置に送信する制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載のウェブシステム。

**【請求項 6】**

ウェブページを閲覧するウェブブラウザを有するクライアント装置と、前記ウェブページを生成し、ウェブアプリケーションを実行する少なくとも一つのサーバ装置とが通信可

10

20

30

40

50

能に接続されるウェブシステムにおける処理記録収集方法において、

前記クライアント装置のクライアント装置用記憶部は、前記ウェブブラウザによる処理をクライアント処理記録として記憶しており、

前記クライアント装置のクライアント装置用制御部は、

前記サーバ装置へのウェブページのリクエストの送信および前記サーバ装置からの、前記リクエストに対するウェブページのレスポンスの受信をするステップと、

前記サーバ装置から受信するウェブページのレスポンスに含まれるスクリプトコードを解釈して実行するステップと、を行い、

前記サーバ装置のサーバ装置用記憶部は、

前記クライアント装置からのウェブページのリクエストに対する処理をサーバ処理記録として記憶しており、

前記サーバ装置のサーバ装置用制御部は、

前記ウェブページのレスポンスに含まれるスクリプトコードに、前記クライアント処理記録を前記サーバ装置に送信する旨を含む処理記録送信用スクリプトコードを挿入するステップと、

前記クライアント装置から前記クライアント処理記録を受信し、前記受信したクライアント処理記録と、前記サーバ処理記録とを照合するステップと、を行う

ことを特徴とする処理記録収集方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クライアント装置とサーバ装置から構成されるコンピュータシステムでウェブアプリケーションを実行する際に、ウェブアプリケーションのクライアント装置およびサーバ装置における処理の記録を実現する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ウェブアプリケーションは、スクリプトコードを利用したリッチクライアント技術などの技術進歩と、クライアント装置にウェブブラウザがインストールされていれば簡単に実行できる簡便さから、ビジネス用途を含め、さまざまな分野で利用されるようになってきた。用途によっては、高い可用性や、早い応答速度、使いやすさに対する強いニーズがある。また、リッチクライアント技術などにより、サーバ装置だけでなく、クライアント装置での処理量が増大している。ウェブアプリケーションは、クライアント装置とサーバ装置がネットワークで接続された、クライアント・サーバ型のウェブシステム上で動作するため、前記のニーズを満たすには、サーバ装置だけでなく、クライアント装置やネットワークの可用性や性能などを考慮する必要がある。

【0003】

これに対して、よく行われているウェブシステムの管理では、サーバ装置において、サーバ装置の動作ログやエラーログを取得し、サーバ装置側での問題の発生や性能の測定が行われている。クライアント側では、人がユーザの操作性やユーザから見た性能の測定を行う方法や、クライアント装置に性能測定用のツールをインストールして行う性能測定が行われている。

【0004】

特許文献1では、J A V A（登録商標）アプレットおよびJ A V A S C R I P T（登録商標）を利用してユーザのウェブブラウザ上での操作を記録・再生する方法が開示されている。この技術は、クライアント装置側に特別なツールをインストールすることなく、クライアント側の操作性や性能の測定を可能とする。

【特許文献1】特開2000-76266号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

20

30

40

50

ただし、特許文献 1 に開示されているような技術では、記録される情報はクライアント装置のウェブブラウザ上での動作や操作に限られ、ウェブシステム全体として処理がどのように行われたかを知るのに必要なサーバ装置等の処理の記録と連携してウェブシステム全体の処理の記録を取る手段は提供されていない。

【0006】

前記事情を鑑みて、本発明の目的は、クライアント装置での処理の記録を容易にサーバ装置に収集でき、また、クライアント装置の処理記録とサーバ装置の処理記録を照合してウェブシステムでの一連の処理の内容を容易に確認することができることである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明では、クライアント装置からのウェブページのリクエストに対して、クライアント装置のウェブブラウザ上で処理の記録を行うためのスクリプトコードと、ウェブページの識別子、さらにクライアント装置で記録した処理記録をサーバ装置に送信するためのスクリプトコードを、サーバ装置がクライアント装置へのレスポンスに挿入して返信することで、クライアント装置の処理記録の収集を実現する。

【0008】

クライアント装置の処理記録の収集は、ウェブアプリケーションが動作するウェブサーバとは別の、記録収集サーバで行う。記録収集サーバはウェブサーバと同一のサーバ装置で稼働させることも、別のサーバ装置で稼働させることもできる。記録収集サーバでは複数のウェブサーバ装置を一意に特定する識別情報と、その情報を隠蔽しクライアント装置に公開可能なサーバ識別子との対応関係を保持する。記録収集サーバにより、クライアント装置の処理記録の収集と、収集した処理記録に含まれる識別子から複数のウェブサーバ装置のうちアクセスしていたウェブサーバ装置の特定を実現することができる。

【0009】

ウェブブラウザ上で処理の記録を行うスクリプトコードは、ウェブブラウザがウェブサーバからレスポンスを受け取った際や、レスポンスのウェブブラウザ上への描画が終了した際や、マウスやキーボード操作、次のウェブページへのリクエストを送信した際などに発生させるイベントを記録する機能を持つ。

一方、クライアント装置の処理記録を収集するためのスクリプトコードは、前記のウェブブラウザ上でのイベントの記録から、一定時間内のユーザ操作の有無を判定する機能を持ち、一定時間ユーザ操作がない場合には記録収集サーバへ処理記録を送信する。

これにより、障害時やユーザからの入力がなく放置された場合にも、クライアント装置の処理記録を定期的にサーバ装置（記録収集サーバ）へ収集させることができる。また、クライアント装置の処理記録を収集するためのスクリプトコードには、クライアント装置からウェブページへのリクエストが送信される時にリクエストに処理記録を挿入する機能を有するものもあり、これにより通常時はリクエストの際にクライアント装置の処理記録が収集できる。

【0010】

クライアント装置の処理記録に含まれる、クライアント装置側の識別子は、サーバ装置を一意に特定できる識別情報を隠蔽しクライアント装置に公開可能なように、サーバ装置のトレース識別子を変換した値とする。これにより、複数サーバ装置で構成されたウェブシステムにおいても、サーバ装置の内部情報を公開することなく、クライアント装置での処理記録とサーバ装置でのトレース記録をリクエスト単位に関連付けることができる。ここでいうトレース識別子からサーバ識別子への変換には不可逆演算を用い、クライアント装置側では復元不可能とすることで、サーバ識別子からサーバ装置を特定するような内部情報を入手されることを防ぐことができる。一方、サーバ装置側では記録収集サーバにサーバ識別子とトレース識別子との対応関係を記録しておくことで、サーバ装置側でのみサーバ識別子からトレース識別子への復元を可能とする。

詳細は後記する。

【発明の効果】

## 【 0 0 1 1 】

本発明によれば、クライアント装置での処理の記録を容易にサーバ装置に収集できる効果がある。また、クライアント装置の処理記録とサーバ装置の処理記録を照合してウェブシステムでの一連の処理の内容を確認することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 2 】

## [ 実施の形態 1 ]

本発明によるウェブアプリケーションの処理記録方法と、クライアント装置の処理記録をサーバ装置に収集する方法の実施の形態を、図 1 ~ 図 1 1 を使って説明する。

まず、図 1 ~ 図 2 では、本発明が対象とするウェブシステム（単に、システムと称する場合がある）に関する基本的な構成を説明する。

## 【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明が対象とするウェブシステムのハードウェアに関する基本的な構成を示したシステム構成図である。

ウェブシステムは大きく分けて、クライアント装置 1 0 1 とウェブサーバ装置 1 0 9 とその間を結ぶネットワーク 1 1 0 で構成される。図 1 ではクライアント装置 1 0 1、ウェブサーバ装置 1 0 9 それぞれ 1 台ずつ記載しているが、それぞれ複数台で構成されてもよい。ウェブサーバ装置 1 0 9 が複数台存在する場合は、負荷分散装置 1 1 1 を用いて負荷分散構成とすることもできる。本発明が対象とするウェブシステムではウェブサーバ装置 1 0 9 の他に記録収集サーバ装置 1 1 2 を加えて構成される場合もあり、図 1 ではそのような構成にしている。

## 【 0 0 1 4 】

クライアント装置 1 0 1 は、マウスやキーボードなどで実装される入力装置（クライアント装置用入力部）1 0 2、ディスプレイなどで実装される出力装置 1 0 3、ローカルディスク（クライアント装置用記憶部）1 0 4、ネットワークインタフェース 1 0 5、CPU (Central Processing Unit: クライアント装置用制御部) 1 0 6、メモリ（クライアント装置用記憶部）1 0 7 とそれらをつなぐバス 1 0 8 から構成される。ウェブサーバ装置 1 0 9、負荷分散装置 1 1 1、記録収集サーバ装置 1 1 2 も基本的な構成はクライアント装置 1 0 1 と同様であるため、これらの説明は省略する。なお、ウェブサーバ装置 1 0 9 と記録収集サーバ装置 1 1 2 は装置上で稼働するサーバが異なるだけであり、サーバ装置としては同一の機器構成（サーバ装置用記憶部、サーバ装置用制御部を構成する）でもよい。

## 【 0 0 1 5 】

ネットワーク 1 1 0 は、例えばインターネットやイントラネットであり、クライアント装置 1 0 1、ウェブサーバ装置 1 0 9、負荷分散装置 1 1 1、記録収集サーバ装置 1 1 2 のネットワークインタフェース 1 0 5 とつながっている。

## 【 0 0 1 6 】

図 2 は、本発明が対象とするウェブシステム上で動作するソフトウェアに関する基本的なシステム構成図である。

クライアント装置 1 0 1 では、オペレーティングシステム 2 0 1 上で、ウェブブラウザ 2 0 3 とスクリプトエンジン 2 0 2 を実行する。ウェブブラウザ 2 0 3 は、リクエストをウェブサーバ装置 1 0 9 に送信したり、リクエストしたウェブページのレスポンスをウェブサーバ装置 1 0 9 から受信し、レスポンスに含まれる HTML 文書を解釈して表示画面を生成してウェブページを閲覧したりする機能を持つ。

スクリプトエンジン 2 0 2 はウェブページのレスポンスに含まれるスクリプトコードを解釈して実行する機能を持つ。スクリプトコードの例としては J A V A S C R I P T など が挙げられる。

## 【 0 0 1 7 】

ウェブサーバ装置 1 0 9 では、オペレーティングシステム 2 0 1 上でウェブサーバ 2 0 4 を実行する。本実施の形態では、ウェブサーバ 2 0 4 とは別のプログラムとしてのトレ

10

20

30

40

50

ース記録208を実行しているが、トレース記録208はウェブサーバ204上で動作してもよい。また図2では1つのオペレーティングシステム201上で1つのウェブサーバ204を実行している例を記載しているが、複数のオペレーティングシステム201上で別々の複数のウェブサーバ204を実行していてもよい。また、ウェブシステムではウェブサーバ204の他にアプリケーションサーバやデータベースサーバを実行していてもよく、これらのサーバも1つに限らない。図2では、簡単のためにアプリケーションサーバやデータベースサーバを省略し、まとめてウェブサーバとした。

#### 【0018】

ウェブサーバ204にはサブリットフィルタ206を含むウェブアプリケーション205とサーバID(Identifier)管理アプリケーション(サーバID管理アプリと表記する場合もある)207がある。ウェブアプリケーション205はサブリットフィルタ206の他に、サブリット、JSP(登録商標)、リスナなどを含む。一般的なウェブアプリケーションの構成要素はそれぞれ複数でもよく、また、一部を省略することもできる。ウェブサーバ204はネットワーク110を介して、ウェブブラウザ203からのリクエストを受け取り、サブリットフィルタ206で設定されたフィルタ処理を実行した後、ウェブアプリケーション205に含まれるサブリットやJSPにリクエストを渡す。

#### 【0019】

サブリットフィルタ206は、サブリットやJSPなどの処理の結果として生成されたレスポンスを受け取り、設定されたフィルタ処理を実行した後、ネットワーク110を介して、ウェブブラウザ203へレスポンスを返す。複数のウェブサーバ装置109と図1で示した負荷分散装置111で構成されたシステムでは、ウェブブラウザ203からのリクエストをまず負荷分散装置111で受信し、それぞれのウェブサーバ装置109上で動作する各ウェブサーバ204のうち、負荷の少ないものを必要に応じて選択し、リクエストを振り分けることができる。図2では簡単のため負荷分散装置111は省略し、ウェブサーバ装置109は1台だけ記載している。

#### 【0020】

トレース記録208は、ウェブサーバ204での処理の記録を行う。ウェブサーバ装置109の処理記録(サーバ処理記録)ともいえる。処理の記録の例としては、リクエストを受けた時刻、リクエストごとの識別子、ウェブアプリケーション205で実行された処理の内容、処理にかかった時間、レスポンスが送信された時刻などが挙げられる。トレース記録208を用いて、クライアント装置101の処理記録(クライアント処理記録)との照合を行い、ウェブシステム全体の処理の流れが確認される。両者の処理記録の照合としては、例えばリクエストやレスポンスが送受信された時刻、識別子の一致・不一致、リクエストしたウェブページとレスポンスしたウェブページの一致・不一致等があげられる。

#### 【0021】

サーバID管理アプリケーション207は、トレース記録208に記録された処理記録に含まれる識別子のうち、ウェブサーバ装置109を一意に特定する固有の情報を管理し、記録収集サーバ209とのやり取りを行う。ウェブサーバ装置109を一意に特定する固有情報の例としてはIPアドレスなどが挙げられる。サーバID管理アプリケーション207は、ウェブサーバ装置109を一意に特定する固有情報を元に、外部からはウェブサーバ装置109の固有情報が容易に推測できない形式の識別子(サーバID)を生成し、サーバIDとサーバIDの元となったウェブサーバ装置109の固有情報の対を、記録収集サーバ209上の記録収集アプリケーション210に送信し、サーバID管理テーブル211に登録する。

#### 【0022】

記録収集サーバ装置112では、オペレーティングシステム201上で記録収集サーバ209を実行する。記録収集サーバ209は、記録収集アプリケーション210の実行機能と、ウェブサーバ204やウェブブラウザ203とネットワーク110を介して通信を行う機能を備えたサーバプログラムである。記録収集サーバ209の例としては、ウェブ

10

20

30

40

50

サーバやアプリケーションサーバが挙げられるが、ウェブサーバ装置 109 上のウェブサーバ 204 と区別するために、記録収集サーバと記載する。また、記録収集サーバ 209 はウェブサーバ 204 と同一のサーバ装置で動作させることもできるが、本実施の形態では別のサーバ装置である記録収集サーバ装置 112 で動作させる例を記載する。

#### 【0023】

記録収集アプリケーション 210 は、クライアント装置 101 やウェブサーバ装置 109 から送信された処理記録を、記録収集サーバ装置 112 のローカルディスク 104 に保存する。また、サーバ ID とウェブサーバ装置 109 の固有情報を管理し、サーバ ID からウェブサーバ装置 109 の固有情報を復元する機能を持つ。前記機能を用いて、クライアント装置 101 に蓄積されるウェブブラウザ 203 の処理の記録に含まれる識別子を、ウェブサーバ装置 109 上のトレース記録 208 に記録されたウェブサーバ 204 の処理の記録に含まれる識別子に復元した後に、記録収集サーバ装置 112 のローカルディスク 104 に保存する。

#### 【0024】

次に、図 3 ~ 図 9 を使って、本発明によるウェブアプリケーションの処理記録方法における、クライアントの処理の記録と収集を行う方法（処理）を説明する。

以下に述べる処理は、クライアント装置 101 やウェブサーバ装置 109（負荷分散装置 111 や記録収集サーバ装置 112 も同様）などのメモリ 107 に格納されたプログラムが記憶領域にロードされ、CPU 106 が実行することにより、クライアント装置 101 やウェブサーバ装置 109 などの上に具現化される処理による実行とされるものである。また、各プログラムは予めメモリ 107 に格納されても良いし、他の記憶媒体または通信媒体（ネットワークまたはネットワークを伝搬する搬送波）を介して、必要なときに導入されても良い。

なお、処理の説明において、図 1、図 2 の各装置、各機能を説明するときに用いた符号と同一の符号を用いることにするが、簡単のためその符号を省略する場合がある。

#### 【0025】

図 3 は本発明の背景技術となるウェブアプリケーションの処理記録方法における、クライアント装置の処理の記録を行う方法を示したシーケンス図である。

まず、ウェブブラウザがリクエストを送信する。ウェブサーバ装置 109 では、ウェブブラウザからリクエストを受信すると、ウェブサーバ 204 のサブレットフィルタで、リクエストに対する前処理を実行し、ウェブアプリケーションはリクエストされたウェブページのレスポンスを生成する。この際にウェブサーバ 204 ではウェブサーバ装置 109 での処理の記録をトレースとしてトレース記録に記録し、このトレースに識別子（トレース ID）を付加する。トレースの識別子は、ウェブページのリクエスト毎に異なるユニークな値であり、ウェブサーバ装置 109 に固有の情報を含む。

#### 【0026】

次にサブレットフィルタは、トレース記録からこのレスポンスを生成した際のトレース識別子を受信する。そして、レスポンスにクライアント装置 101 で処理の記録を行う処理記録用スクリプトコード（単に、処理記録用スクリプト、またはスクリプトと表記する場合がある）と、リクエスト発行元のクライアント装置 101 側の識別子と、このレスポンスを生成した際のウェブサーバ側のトレース識別子とを挿入する。

その後、サブレットフィルタがレスポンスに対する後処理を実行し、クライアント装置 101 にレスポンスを送信する。なお、この後処理の後に、スクリプトコードや識別子の挿入を行い、その後にクライアント装置 101 にレスポンスを送信する方法でもよい。

#### 【0027】

クライアント装置 101 では、ウェブサーバ装置 109 からレスポンスを受信すると、ウェブブラウザがレスポンスを解釈し、処理を実行して、処理結果を例えば、クライアント装置 101 の出力装置に表示する。さらに、スクリプトエンジンは、ウェブサーバ装置 109 でレスポンスに挿入された処理記録用スクリプトを解釈して実行する。このスクリプトの実行には、ウェブブラウザでの処理の記録と、処理の記録をクライアント装置 10

10

20

30

40

50

1 のローカルディスクへの保存の 2 つの処理が含まれる。

【 0 0 2 8 】

最後に、次のウェブページへのリクエストをウェブサーバ装置 1 0 9 に送信する必要がある、次のリクエストを送信する。

【 0 0 2 9 】

図 4 は、本発明によるウェブアプリケーションの処理記録方法における、クライアント装置の処理の記録と収集を行う方法を示したシーケンス図であり、図 5 は本発明におけるウェブサーバ装置の処理フロー図である。図 4 のウェブサーバ装置 1 0 9 が行うシーケンスは、図 5 の処理フローがなされることにより実現される。

【 0 0 3 0 】

まず、ウェブサーバ装置 1 0 9 が開始した（ステップ 5 0 1）後に、サーバ ID 管理アプリケーションを実行し、サーバ ID の生成を行う（ステップ 5 0 2）。サーバ ID は、ウェブサーバ装置 1 0 9 を一意に特定する固有情報（IP アドレスなど）を元にし、かつ外部からはウェブサーバ装置 1 0 9 の固有情報が容易に推測されない形式の識別子である。

【 0 0 3 1 】

次に、生成されたサーバ ID と、サーバ ID の元となったウェブサーバ装置 1 0 9 の固有情報の対を、記録収集サーバ装置 1 1 2 の記録収集サーバに送信し、サーバ ID 管理テーブルに登録する（ステップ 5 0 3）。ステップ 5 0 2 とステップ 5 0 3 については図 6

【 0 0 3 2 】

次に、ウェブサーバ装置 1 0 9 は、ウェブブラウザからリクエストを受信すると、図 3 と同様にサブリットフィルタでリクエストに対する前処理を実行する。サブリットフィルタで行う前処理では、リクエストにクライアントの処理記録が含まれるかの判定（ステップ 5 0 5）を行うが、ステップ 5 0 5 とステップ 5 0 6 については、実施の形態 2 で説明する。ちなみに、クライアントの処理記録が含まれていれば（ステップ 5 0 5 で Yes）、ステップ 5 0 6 に進み、その後ステップ 5 0 7 に進み、そうでなければ（ステップ 5 0 5 で No）、ステップ 5 0 6 をスキップしてステップ 5 0 7 に進む。

【 0 0 3 3 】

リクエスト受信後、ウェブサーバ 2 0 4 では図 3 と同様にウェブサーバ装置 1 0 9 での処理の記録をトレースとしてトレース記録に記録し、このトレースに識別子（トレース ID）を付加する（ステップ 5 0 7）。ウェブサーバ装置 1 0 9 の処理記録に付加するトレース ID をサーバ側トレース ID（サーバ側トレース識別子）とする。

【 0 0 3 4 】

次に、ウェブアプリケーションがレスポンスを生成した（ステップ 5 0 8）際、サーバ ID 管理アプリケーションはトレース記録からトレース ID を受信し、ステップ 5 0 2 で生成したサーバ ID を用いて、トレース ID をクライアント側トレース ID（クライアント側トレース識別子）に変換する（ステップ 5 0 9）。クライアント側トレース ID と区別するために、ウェブサーバ装置 1 0 9 のトレース記録に記録されているウェブサーバの処理記録に付加されたトレース ID をサーバ側トレース ID とする。サーバ側トレース ID からクライアント側トレース ID への変換処理（ステップ 5 0 9）については、図 7 で説明する。

【 0 0 3 5 】

次に、サブリットフィルタは、サーバ ID 管理アプリケーションからクライアント側トレース ID を受信し、レスポンスに、クライアント装置 1 0 1 で処理の記録を行う処理記録用スクリプトコード、クライアント装置 1 0 1 で記録した処理記録を収集するための処理記録送信用スクリプトコード、リクエスト発行元のクライアント側トレース ID と、このレスポンスを生成した際のクライアント側トレース ID とを挿入する（ステップ 5 1 0）。この時に挿入するスクリプトコードについては、図 8 で説明する。

【 0 0 3 6 】

その後、サブレットフィルタがレスポンスに対する後処理を実行し、クライアント装置 101 にレスポンスを送信する（ステップ 511）。なお、図 3 と同様、この後処理の後に、スクリプトコードや識別子の挿入を行い、その後にクライアント装置 101 にレスポンスを送信する方法でもよい。

【0037】

クライアント装置 101 では、ウェブサーバ装置 109 からレスポンスを受信すると、ウェブブラウザがレスポンスを解釈し、処理を実行して、処理結果を例えば、クライアント装置 101 の出力装置に表示する。さらに、スクリプトエンジンは、ウェブサーバ装置 109 でレスポンスに挿入された処理記録用スクリプトを解釈して実行する。このスクリプトの実行には、ウェブブラウザでの処理の記録と、処理の記録をクライアント装置 101 のローカルディスクへの保存の 2 つの処理が含まれる。

【0038】

以上で、ウェブサーバ装置 109 の処理を終了する（ステップ 512）。

なお、説明の便宜上、ステップ 502 およびステップ 503 の処理をまとめたものを処理 513 とし、ステップ 504 ～ステップ 511 の処理をまとめたものを処理 514 と称する。

【0039】

図 6 は、本発明におけるウェブサーバ装置にて生成され、記録収集サーバ装置に登録される識別子の例である。

ステップ 502 で行うサーバ ID の生成と、ステップ 503 で行うサーバ ID の登録について図 6 を用いて説明する。

【0040】

図 6 ではウェブサーバ装置を一意に特定する固有情報との例として IP アドレス 601 を用いる。ウェブサーバを起動した後、ウェブアプリケーションでリクエストを受け付ける状態になる前に、まずサーバ ID 管理アプリケーション 207 を開始する。そしてウェブサーバ装置 109 の IP アドレス 601 に不可逆な演算を施して、サーバ ID 602 を生成する。図 6 では例として IP アドレス 601 をハッシュ演算した後、末尾に通番（「0」）を付加した値を記載している。

【0041】

次に、記録収集サーバ装置 112 上の記録収集アプリケーションに IP アドレス 601 とサーバ ID 602 を送信し、サーバ ID 管理テーブル 211 に、サーバ ID 602 をキー(key)、IP アドレス 601 を値(value)として登録する。

【0042】

図 7 は、本発明におけるウェブサーバ装置にて変換される識別子の例である。

ステップ 509 について、図 7 の例を用いて説明する。図 7 ではサーバ側トレース ID 701 の例として、IP アドレス / プロセス ID / 通番で表される値を用いる。このサーバ側トレース ID 701 はリクエスト単位に一意であり、ウェブサーバ装置 109 のトレース記録 208 に付加される。

【0043】

サーバ ID 管理アプリケーション 207 は、図 6 でサーバ ID 生成を行った変換と同一の変換を行って、サーバ側トレース ID 701 の IP アドレスの部分をサーバ ID に変換し、クライアント側トレース ID 702 を生成する。図 7 の例では、クライアント側トレース ID 702 はサーバ ID / プロセス ID / 通番の形式となる。

【0044】

クライアント側トレース ID 702 はサブレットフィルタ 206 に渡され、スクリプトコード 703 と共にレスポンス 704 に挿入され、クライアント装置へ送信される（ステップ 511 参照）。クライアント側トレース ID 702 はクライアント側では復元できないため、負荷分散構成装置やプロキシ装置を用いたウェブシステム構成で、ウェブサーバ装置の内部 IP アドレスを隠蔽したい場合に効果がある。

【0045】

10

20

30

40

50

図 8 は、本発明におけるウェブサーバ装置にて、生成されるレスポンスとレスポンスに挿入されるスクリプトコードの例である。

スクリプトコード 703 は、例えば J A V A S C R I P T で記述したプログラムコードで、レスポンスボディ 802 の H T M L に、< S C R I P T > タグを利用して挿入する。スクリプトコード 703 には、ウェブブラウザ上の処理の記録をクライアント装置のメモリ上に行う処理記録用スクリプトコード 803 と、クライアント装置のローカルディスクへ、メモリ上の処理の記録を保存する処理記録保存用スクリプトコード 804、クライアント装置から記録収集サーバへクライアント装置の処理記録を送信するための処理記録送信用スクリプトコード 1 ( 805 )、クライアント装置からウェブサーバ装置へ、リクエストと共にクライアント装置の処理記録を送信するための処理記録送信用スクリプトコード 2 ( 806 ) がある。

10

【 0046 】

処理記録用スクリプトコード 803 が記録するウェブブラウザ上の処理の例としては、ウェブブラウザがレスポンスを受信した時、レスポンスのウェブブラウザ上への描画が終了した時、マウスやキーボード操作、次のウェブページへのリクエストを送信した時などの処理がある。

【 0047 】

処理記録保存用スクリプトコード 804 でローカルディスクに保存されるクライアント装置の処理記録の例としては、前記ウェブブラウザ上の処理の発生時刻とクライアント側トレース ID がある。

20

【 0048 】

処理記録送信用スクリプトコード 1 ( 805 ) は、ウェブブラウザ上の処理が発生しないまま一定時間が経過したかどうかをクライアント装置の処理記録から判断し、記録収集サーバへクライアント装置の処理記録を送信する機能を持つ。処理記録送信用スクリプトコード 1 ( 805 ) によって行われる処理については図 9 でも説明する。

【 0049 】

処理記録送信用スクリプトコード 2 ( 806 ) は、リクエスト送信時に、クライアント側の処理記録をリクエストに付加 ( 付与 ) する機能を持つ。処理記録送信用スクリプトコード 2 ( 806 ) については実施の形態 2 で説明する。

【 0050 】

30

図 9 は、本発明におけるクライアント装置の処理フロー図である。

クライアント装置では、まず、開始した ( ステップ 901 ) 後に、ウェブブラウザがリクエストを送信する ( ステップ 902 )。ウェブサーバ装置で処理 514 ( 図 5 参照 ) が行われた後、レスポンスを受信する ( ステップ 903 ) と、ウェブブラウザがレスポンスを解釈し処理を実行して処理結果を表示する。この時、スクリプトエンジンは、ウェブサーバ装置でレスポンス ( のレスポンスボディ ) に挿入されたスクリプトコードの有無を判定し ( ステップ 904 )、スクリプトコードがあれば ( ステップ 904 で Y e s ) それを解釈して処理を実行する。スクリプトコードがなければ ( ステップ 904 で N o )、クライアント装置の処理を終了する ( ステップ 911 )。

【 0051 】

40

スクリプトコードの解釈による処理の実行は次のようにして行われる。まず、処理記録用スクリプトコード 803 を実行し、ウェブブラウザ上の処理の記録をメモリ上に行う ( ステップ 905 )。次に処理記録保存用スクリプトコード 804 を実行し、クライアント装置のローカルディスクへメモリ上の処理の記録を保存する ( ステップ 906 )。ステップ 905 とステップ 906 は H T M L 文書中のスクリプトコードの記述箇所や、ウェブブラウザ上での処理の実行のタイミングにより、同時並行的に実行することもある。

【 0052 】

その間、処理記録送信用スクリプトコード 1 ( 805 ) の実行により、ウェブブラウザ上の処理を指示するユーザの操作が一定時間内にあるかどうかを判定する ( ステップ 907 )。そして、一定時間内にウェブブラウザ上の処理を指示するユーザの操作がない場合

50

は（ステップ 907 で No）、記録収集サーバにクライアント装置の処理記録を送信する（ステップ 910）。一定時間内にウェブブラウザ上の処理がない場合に処理記録を送信するというスクリプトコードを実行することで、ユーザの操作に依存せずクライアント側の処理記録を自動的に収集できるという効果がある。また、ウェブブラウザ上の処理が行われていない時に処理記録を送信することで、ウェブブラウザの処理に負荷をかけず、効率的に処理記録を収集できるという効果もある。記録収集サーバにクライアント装置の処理記録を送信した後、クライアント装置の処理を終了する（ステップ 911）。

【0053】

一方、ステップ 907 でウェブブラウザ上の処理を指示するユーザの操作があった場合は（ステップ 907 で Yes）、URL 入力やリンククリックなどリクエストの契機になる処理があったか否かを判定する（ステップ 908）。URL 入力やリンククリックなどがあった場合は（ステップ 908 で Yes）、処理記録送信用スクリプトコード 2（806）によるリクエストへの処理記録の挿入が行われ（ステップ 909）、ステップ 902 に戻り、リクエストを送信する。一方、URL 入力やリンククリックなどがなかった場合は（ステップ 908 で No）、ステップ 905 に戻り、ユーザの操作によるウェブブラウザ上の処理をメモリ上に記録する。

【0054】

なお、処理記録送信用スクリプトコード 2（806）によるリクエストへの処理記録の挿入（ステップ 909）については実施の形態 2 で説明する。

また、説明の便宜上、ステップ 902 ～ステップ 910 の処理をまとめたものを処理 912 と称する。

【0055】

次に、図 10 ～ 11 を用いて、本発明によるウェブアプリケーションの処理記録収集方法における、記録収集サーバでのクライアント側の処理記録の管理方法について説明する。

図 10 は、本発明におけるクライアント装置、ウェブサーバ装置、記録収集サーバ装置の処理フロー図である。クライアント装置、ウェブサーバ装置、記録収集サーバ装置はそれぞれ処理を開始する（ステップ 901、501、1001）。

【0056】

まず、ウェブサーバ装置は処理 513 でサーバ ID の生成と記録収集サーバ装置への登録を行う。記録収集サーバ装置は、サーバ ID とウェブサーバ装置を一意に特定する固有情報（IP アドレスなど）の対をサーバ ID 管理テーブルに登録する（ステップ 1002）。記録収集サーバでウェブサーバ装置のサーバ ID を管理することで、複数のウェブサーバ装置で構成されるシステムでも記録収集サーバを使って各ウェブサーバ装置を特定できる。

【0057】

次に、クライアント装置は処理 912 において、リクエストを送信し、レスポンスを受信する。ウェブサーバ装置は処理 514 において、リクエストを受信し、スクリプトコードとクライアント側トレース ID を挿入したレスポンスを送信する。この際、それぞれクライアント装置からはステップ 910 で、ウェブサーバ装置からはステップ 506 で、記録収集サーバにクライアント側の処理記録が送信される（ステップ 1003）。ステップ 506 については実施の形態 2 で説明し、本実施の形態ではクライアント装置から送信された処理記録について説明する。

【0058】

記録収集サーバでは、クライアント装置の処理記録を受信した（ステップ 1003）後、処理記録に含まれているクライアント側トレース ID を取得する（ステップ 1004）。次に、記録収集サーバ上の記録収集アプリケーションでは、クライアント側トレース ID に含まれるサーバ ID の値から、ステップ 1002 でサーバ ID 管理テーブルに登録されたウェブサーバ装置を一意に特定する固有情報を取得する（ステップ 1005）。

【0059】

そして、クライアント側トレースIDに含まれていたサーバIDと置き換えることで、サーバ側のトレースIDを復元する（ステップ1006）。ステップ509でウェブサーバ装置の固有情報を隠蔽し、外部に公開できる形式に変換したトレースの識別子を、処理記録収集の際に復元しておくことでウェブサーバ装置上のトレース記録との照合をより容易に行うことができる効果がある。

以上で、クライアント装置、ウェブサーバ装置、記録収集サーバ装置はそれぞれ処理を終了する（ステップ911、512、1007）。

#### 【0060】

図11は、本発明における記録収集サーバ装置にて復元される識別子の例である。図7と同様、ウェブサーバ装置の固有情報の例としてウェブサーバ装置のIPアドレスを記載し、サーバ側トレースIDの例として、IPアドレス/プロセスID/連番の形式で記載している。

#### 【0061】

記録収集サーバがステップ1003で受信したクライアント側の処理記録1101には、クライアント側トレースID702が含まれている。記録収集アプリケーション210は、クライアント側トレースID702と、さらにそれに含まれるサーバIDを取得し、サーバID管理テーブル211を使用して、ウェブサーバ装置のIPアドレスを得る。IPアドレスとサーバIDを置き換えることで、サーバ側トレースID701が復元できる。

#### 【0062】

##### 実施の形態1のまとめ

以上に述べたとおり、本実施の形態では、クライアント装置の処理を記録し、ローカルディスクに保存するスクリプトコードと、クライアント装置の処理記録を収集するためのスクリプトコードをウェブサーバからのレスポンスに挿入し、記録収集サーバ装置によってクライアント装置の処理記録を収集する。その際、クライアント装置の処理記録を収集するためのスクリプトコードに、一定時間内のユーザ操作の有無を判定する機能（コード）を持たせることで、障害時やユーザからの入力がなく放置された場合にも、クライアント装置の処理記録を定期的に記録収集用サーバ装置へ収集することができる。

#### 【0063】

また、記録収集用サーバでは複数のウェブサーバ装置を一意に特定する識別情報と、その情報を隠蔽しクライアント側に公開可能なサーバ識別子との対応関係を保持し、クライアント装置の処理記録の収集と、複数のウェブサーバ装置のうちアクセスしていたウェブサーバ装置の特定を同時に実現することができる。

#### 【0064】

##### [実施の形態2]

次に、本発明によるウェブアプリケーションの処理記録方法と、クライアント装置の処理記録をサーバ装置に収集する方法の別の実施の形態を、図12～図13を使って説明する。実施の形態1と共通の部分は同一の符号を付し、共通の部分の説明は省略して記述する。

#### 【0065】

図12は、本発明によるウェブアプリケーションの処理記録方法における、クライアントの処理の記録と収集を行う別の方法を示したシーケンス図である。

本実施の形態では、実施の形態1と同様に、まずウェブサーバ装置109でサーバIDの生成と記録収集サーバへのサーバIDの登録を行う（処理513、ステップ1002）。ウェブサーバ装置109が初回のリクエストをクライアント装置101から受信し、サーバレットフィルタがレスポンスにスクリプトコードとクライアント側トレースIDを挿入してクライアント装置101へ送信するまでは実施の形態1と共通である。

#### 【0066】

クライアント装置101では、ウェブサーバ装置109からのレスポンスを受信すると、ウェブブラウザがレスポンスを解釈し処理を実行して処理結果を表示する。この時、ス

10

20

30

40

50

クリプトエンジンは、レスポンスにスクリプトコードがあればそれを解釈して実行する。具体的には、図 8 の処理記録用スクリプトコード 8 0 3 と処理記録保存用スクリプトコード 8 0 4 を実行し、ウェブブラウザ上の処理の記録とローカルディスクへの保存を行う。そして、次のリクエストがある場合は、ウェブサーバ装置 1 0 9 へリクエストを送信する。

#### 【 0 0 6 7 】

この際、処理記録送信用スクリプトコード 2 ( 8 0 6 ) により、リクエストへの処理記録の挿入が行われる ( ステップ 9 0 9 参照 ) 。処理記録送信用スクリプトコード 2 ( 8 0 6 ) は、リクエストの契機となるウェブブラウザ上の処理が発生すると、ローカルディスクからクライアント装置 1 0 1 の処理記録を読み込む。そして、その処理記録を一定サイズごとに分割し、リクエストに付与して何度かに分けてウェブサーバ装置 1 0 9 に送信する。

10

#### 【 0 0 6 8 】

ウェブサーバ装置 1 0 9 では、サブレットフィルタがリクエストを受信した後、リクエストにクライアント装置の処理記録が含まれているかを判定する ( ステップ 5 0 5 ) 。リクエストにクライアント装置の処理記録が含まれている場合は、サブレットフィルタが記録収集サーバ装置 1 1 2 に、クライアント装置 1 0 1 の処理記録を送信する。その後、必要な前処理を行い、ウェブアプリケーションがレスポンスを生成する。この際、このリクエストに対するトレースがトレース記録に記録される。

#### 【 0 0 6 9 】

20

図 1 3 は、本発明におけるリクエストに挿入されるウェブブラウザの処理記録の例である。

ウェブブラウザが前回のレスポンスを受け取ってから、リクエスト 1 3 0 1 を送信するまでのウェブブラウザ上の処理の記録をクライアント側トレース ID と共にリクエスト 1 3 0 1 に付加して送信する。具体的には、リクエスト 1 3 0 1 は、当該クライアント装置の URL (Uniform Resource Locator) 1 3 0 2 およびクライアントの処理記録 1 1 0 1 を含むデータ領域 1 3 0 3 から構成されている。クライアントの処理記録 1 1 0 1 には、ページ ( Web ページ ) の URL 、クライアント側トレース ID 、 1 つ前のページのクライアント側トレース ID 、処理 ( 1 ) の時刻・内容、...、処理 ( n ) の時刻・内容等が含まれている。

30

#### 【 0 0 7 0 】

##### 実施の形態 2 のまとめ

以上に述べたとおり、本実施の形態では、クライアント装置の処理を記録し、ローカルディスクに保存するスクリプトコードと、クライアント装置の処理記録を収集するためのスクリプトコードをウェブサーバからのレスポンスに挿入し、ウェブサーバ装置を介してクライアント装置の処理記録を収集するとともに、クライアント装置の処理記録を収集するためのスクリプトコードに、クライアント装置の処理記録のリクエストへの挿入を行う機能を持たせる。これにより、通常のクライアント装置とウェブサーバ装置の間のリクエスト、レスポンスのやり取りのたびにクライアント装置の処理記録を収集することができる。

40

#### 【 0 0 7 1 】

##### その他

以上本発明の実施形態についての一例を示したが、本発明は、これに限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

#### 【 0 0 7 2 】

例えば、ハードウェア、ソフトウェア、各シーケンスなどの具体的な構成について、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 7 3 】

【 図 1 】 本発明が対象とするウェブシステムに関するハードウェアに関する基本的なシス

50

テム構成図である。

【図 2】本発明が対象とするウェブシステム上で動作するソフトウェアに関する基本的なシステム構成図である。

【図 3】本発明の背景技術となるウェブアプリケーションの処理記録方法における、クライアント装置の処理の記録を行う方法を示したシーケンス図である。

【図 4】本発明によるウェブアプリケーションの処理記録方法における、クライアント装置の処理の記録と収集を行う方法を示したシーケンス図である。

【図 5】本発明におけるウェブサーバ装置の処理フロー図である。

【図 6】本発明におけるウェブサーバ装置にて生成され、記録収集サーバ装置に登録される識別子の例である。

【図 7】本発明におけるウェブサーバ装置にて変換される識別子の例である。

【図 8】本発明におけるウェブサーバ装置にて、生成されるレスポンスとレスポンスに挿入されるスクリプトコードの例である。

【図 9】本発明におけるクライアント装置の処理フロー図である。

【図 10】本発明におけるクライアント装置、ウェブサーバ装置、記録収集サーバ装置の処理フロー図である。

【図 11】本発明における記録収集サーバ装置にて復元される識別子の例である。

【図 12】本発明によるウェブアプリケーションの処理記録方法における、クライアントの処理の記録と収集を行う別の方法を示したシーケンス図である。

【図 13】本発明におけるリクエストに挿入されるウェブブラウザの処理記録の例である。

【符号の説明】

【0074】

- 101 クライアント装置
- 102 入力装置（クライアント装置用入力部）
- 103 出力装置
- 104 ローカルディスク（クライアント装置用記憶部、サーバ装置用記憶部）
- 105 ネットワークインタフェース
- 106 CPU（クライアント装置用制御部、サーバ装置用制御部）
- 107 メモリ（クライアント装置用記憶部、サーバ装置用記憶部）
- 108 バス
- 109 ウェブサーバ装置（サーバ装置）
- 110 ネットワーク
- 111 負荷分散装置
- 112 記録収集サーバ装置
- 201 オペレーティングシステム
- 202 スクリプトエンジン
- 203 ウェブブラウザ
- 204 ウェブサーバ
- 205 ウェブアプリケーション
- 206 サブレットフィルタ
- 207 サーバID管理アプリケーション
- 208 トレース記録（サーバ処理記録）
- 209 記録収集サーバ
- 210 記録収集アプリケーション
- 211 サーバID管理テーブル
- 601 IPアドレス（固有情報）
- 602 サーバID（サーバ装置の識別情報）
- 701 サーバ側トレースID（サーバ側トレース識別子）
- 702 クライアント側トレースID（クライアント側トレース識別子）

10

20

30

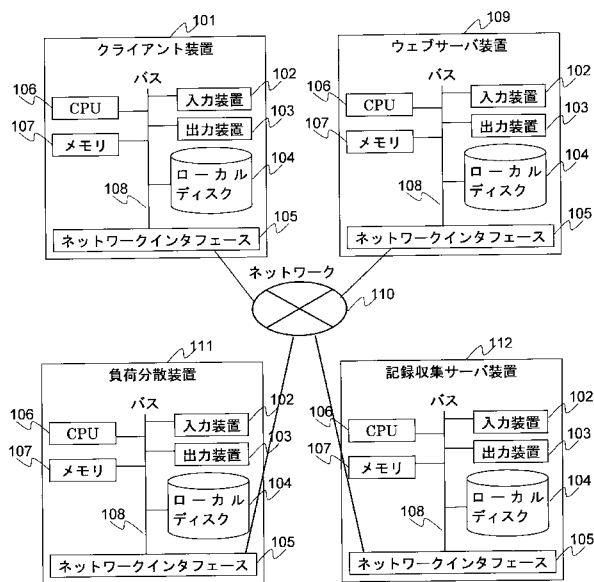
40

50

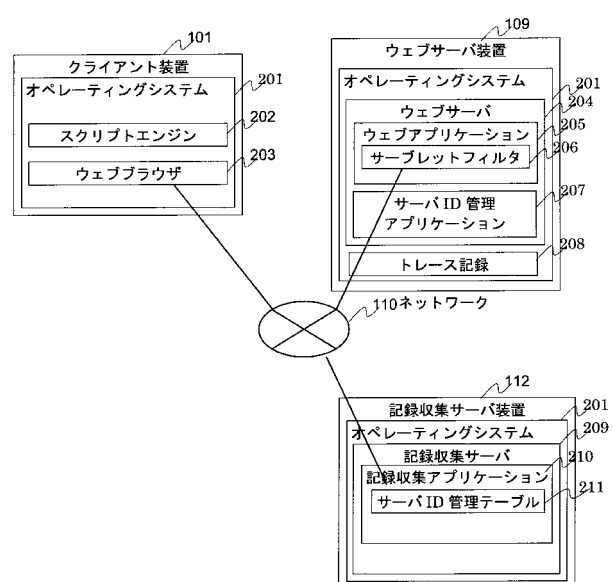
703 スクリプトコード  
 704 レスポンス  
 801 レスポンスヘッダ  
 802 レスポンスボディ  
 803 処理記録用スクリプトコード  
 804 処理記録保存用スクリプトコード  
 805 処理記録送信用スクリプトコード1  
 806 処理記録送信用スクリプトコード2  
 1101 クライアント側の処理記録(クライアント処理記録)  
 1301 リクエスト  
 1302 URL  
 1303 データ領域

10

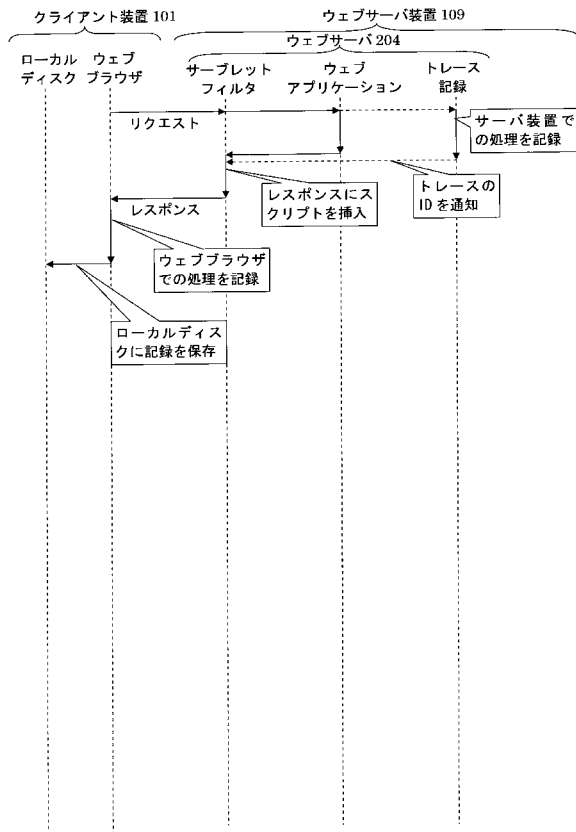
【図1】



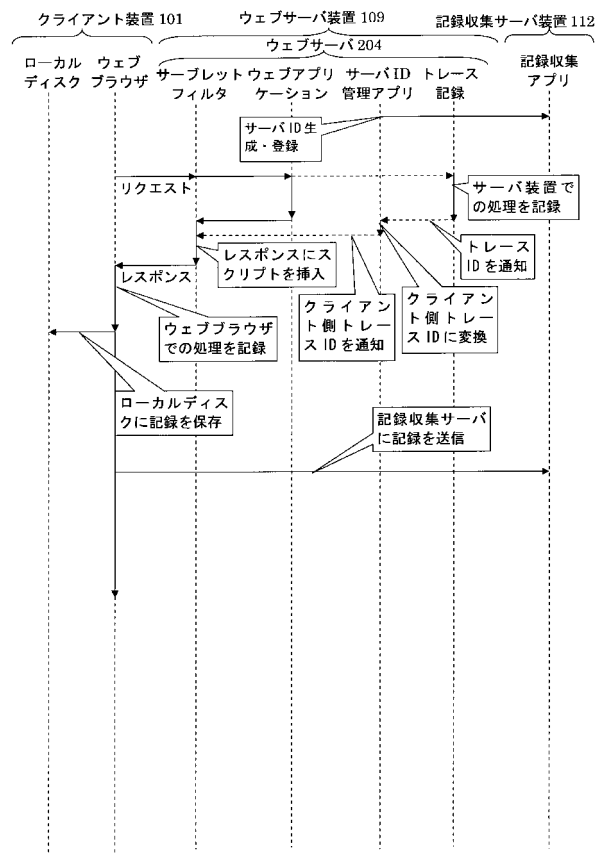
【図2】



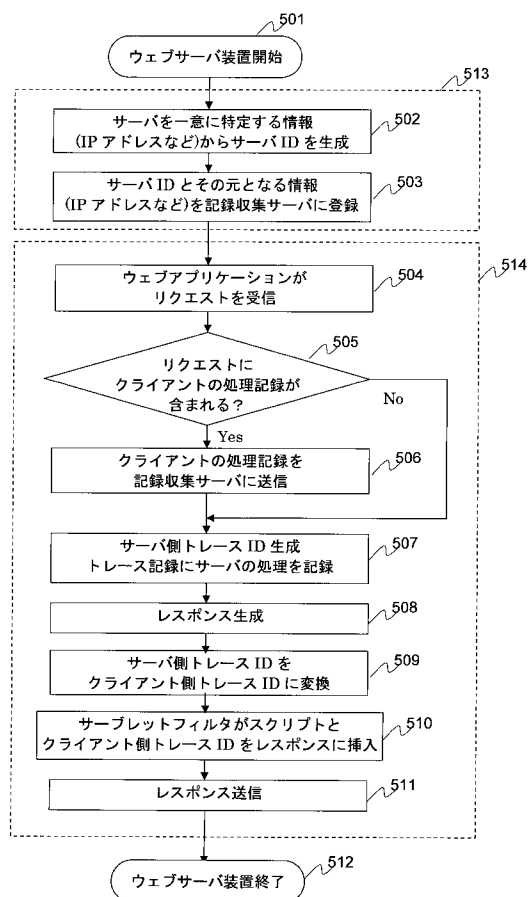
【図 3】



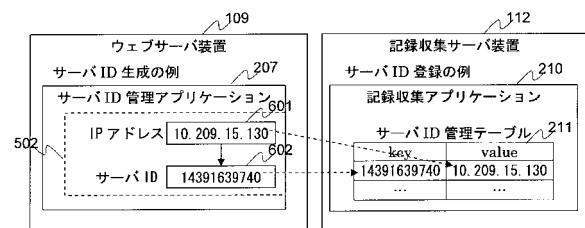
【図 4】



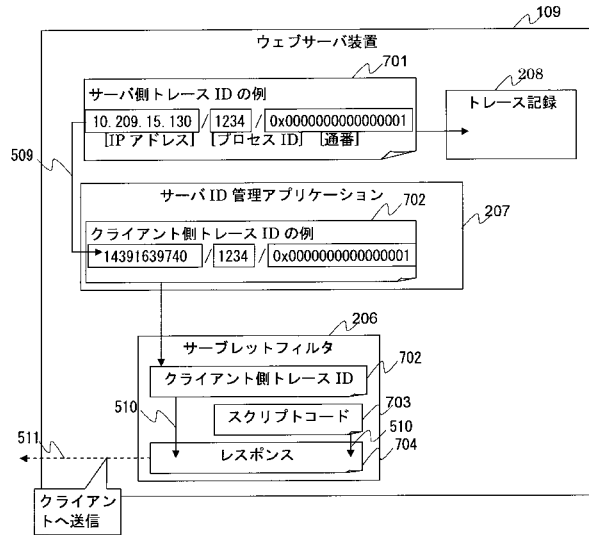
【図 5】



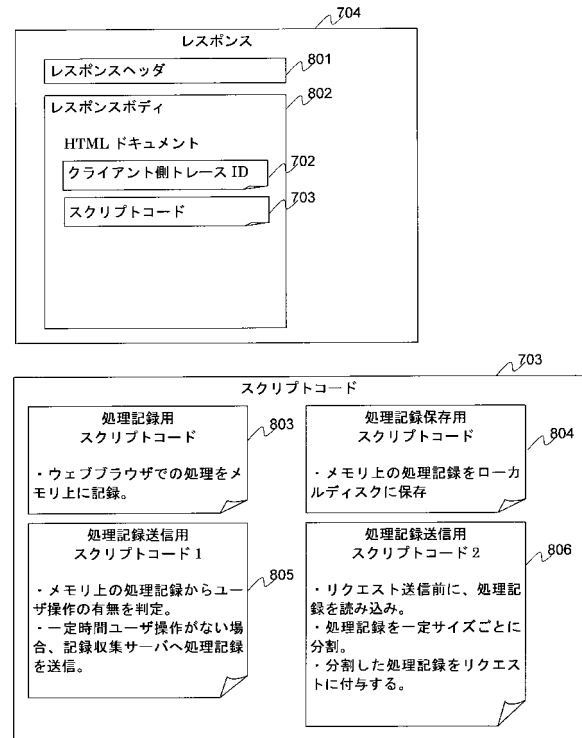
【図 6】



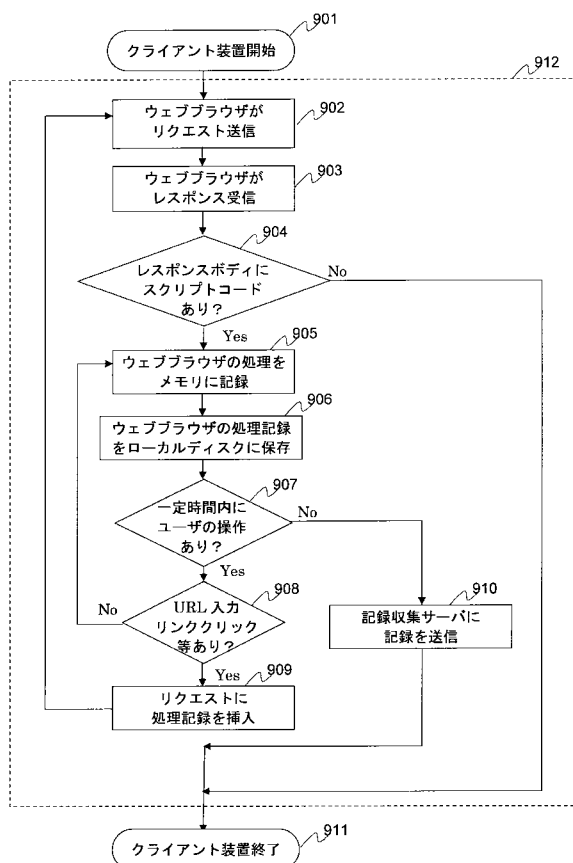
【図 7】



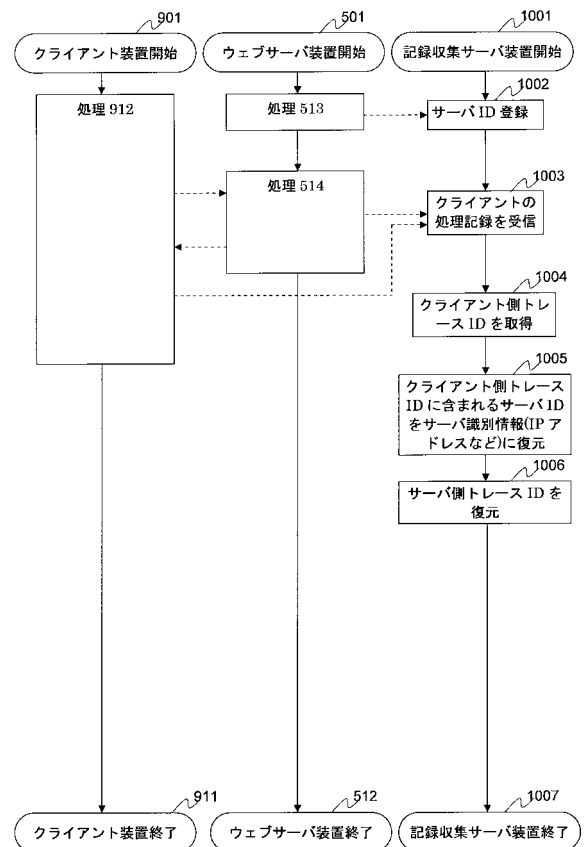
【図 8】



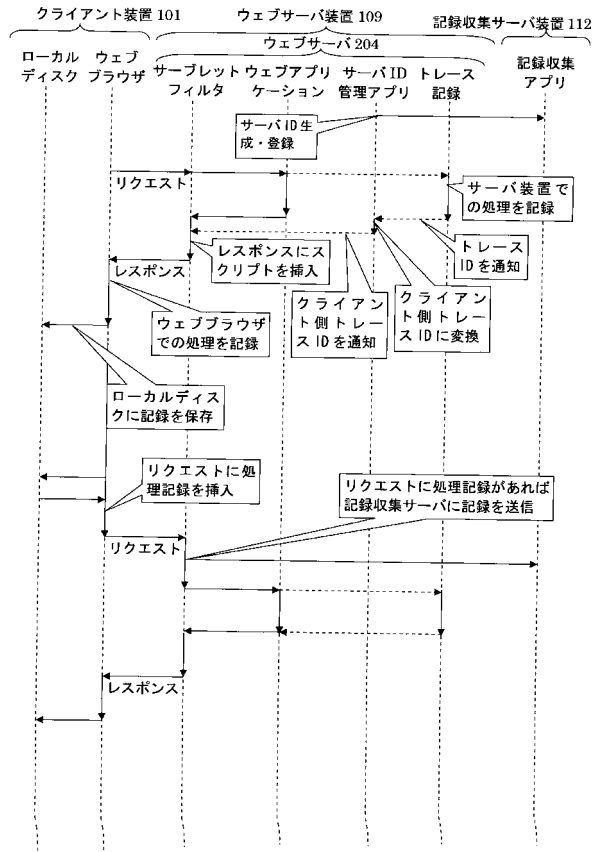
【図 9】



【図 10】



【 図 1 2 】



リクエスト

1302

URL

1303

データ領域

1101

クライアントの処理記録  
 ページの URL  
 クライアント側トレース ID  
 1 つ前のページの  
 クライアント側トレース ID  
 処理(1)の時刻・内容  
 ・  
 処理(n)の時刻・内容