



# Silk Performer 21.0

ブラウザ駆動型 Web 負荷テスト チュートリアル

Micro Focus  
The Lawn  
22-30 Old Bath Road  
Newbury, Berkshire RG14 1QN  
UK  
<http://www.microfocus.com>

© Copyright 1992-2020 Micro Focus またはその関連会社。

MICRO FOCUS、Micro Focus のロゴおよび Silk Performer は、Micro Focus またはその関連会社の商標または登録商標です。

その他、記載の各名称は、各所有社の知的所有財産です。

2020-10-21

# 目次

<b>ブラウザ駆動型 Web 負荷テスト チュートリアル</b>	<b>4</b>
ブラウザ駆動型負荷テストの概要	4
ポップアップ ウィンドウのサポート	4
サンプル Web 2.0 アプリケーション	5
サンプル アプリケーションのポップアップ ウィンドウ	5
HTML ダイアログ ボックスのサポート	6
ネイティブ再生	6
Web ブラウザの構成設定	7
複数の仮想ユーザーを実行する	8
テスト スクリプトを作成する	8
ブラウザ駆動型の Web 負荷テスト プロジェクトを定義する	9
テスト スクリプトを記録する	9
Browser Application と Locator Spy の使用方法	10
Browser Application でのロケータの検証	12
マウス移動の挿入	12
検証関数を挿入する	12
TTI に要素を含める	13
スクリプトの試行	13
テスト スクリプトを試行する	14
スクリプトの試行のステップ再生	14
一般的な再生エラー	14
テスト スクリプトを分析する	15
TrueLog Explorer による視覚的分析	15
テスト実行を分析する	16
要約レポートを表示する	17
仮想ユーザー要約レポートを表示する	17
要約レポートを有効にする	17
TrueLog 内のエラーを検索する	17
ページ統計値を表示する	17
概要ページを表示する	18
記録 Truelog と再生 Truelog を比較する	18
プロジェクトのプロファイル設定を構成する	18
ブラウザ駆動型の記録設定を構成する	19
ブラウザ駆動型の再生設定を構成する	19
ブラウザ駆動型テストの高度な概念	20
記録時のブラウザ ウィンドウのサイズを定義する	20
システム コードページ以外の文字を使用した Web サイトのテスト	20
操作開始時間	21
ブラウザ駆動型の負荷テストのトラブルシューティング	23
リモート エージェント上のブラウザ駆動の仮想ユーザー	23
エージェント上の Internet Explorer の推奨設定	23
クライアント証明書を処理する	24
証明書エラーの除去	24
AJAX 同期から URL を除外する	25
各種ブラウザを使った再生時の制限事項	25

# ブラウザ駆動型 Web 負荷テスト チュートリアル

このチュートリアルでは、Silk Performer を使用して、Web 2.0 アプリケーション (特に、AJAX 技術に依存するアプリケーション) の負荷テストを実行し、できる限り迅速に稼働させるために、その手順を説明します。本書は、ユーザーが、Silk Performer の操作を理解し、e ビジネスの負荷テストに最適な本ツールの最先端機能を使いこなせるよう、支援します。

## ブラウザ駆動型負荷テストの概要

Silk Performer を使用すると、今日の最新の Web アプリケーションのテストをプロトコルレベル (HTTP) で簡単に行えるだけでなく、実際の Web ブラウザ (Internet Explorer、Firefox、Chrome) を使用して負荷を生成することができます。これにより、Web アプリケーションに組み込まれた AJAX ロジックを利用して、複雑な AJAX 動作をテスト中に正確にシミュレートすることができます。この強力なテスト方法では、レンダリング時間やプロトコルレベルの統計など、エンドユーザーによる実際のブラウザ動作を反映する結果が提供されます。

特定の AJAX フレームワークのみ (およびコントロールの特定のバージョンまたはサブセットのみ) をサポートする他の負荷テストソリューションと異なり、Silk Performer では、Internet Explorer、Firefox、Chrome 用に開発され、テストされた広範囲にわたる Web アプリケーションがサポートされています。

Silk Performer では、ブラウザ駆動型負荷テストでサポートするすべてのブラウザに対して、同じ機能と動作を実現することを目指しています。このため、Internet Explorer ベースの Browser Application でスクリプトを記録し、Firefox と Chrome で再生できるようにしています。

しかし、ごくまれに、ブラウザ固有の差異によりこの前提が崩れる場合があります。たとえば、Browser Application で生成したロケータを Chrome や Firefox では解決できない場合があります。詳細については、「各種ブラウザを使った再生時の制限事項」を参照してください。

ほとんどのブラウザでは、頻繁に自動的にアップデートが行われます。しかし、負荷テスト環境では、結果の一貫性に影響を与えるため理想的とは言えません。さらに、Silk Performer の最新のリリース後に、ブラウザの新しいバージョンがリリースされた場合など、そのブラウザが Silk Performer で動作確認されていない可能性もあります。一般的な規則として、この問題を避けるには、リリースノートの「テスト済みソフトウェア」セクションに記載されたテスト済みブラウザのバージョンを利用し、最新のホットフィックスをインストールしてください。

## ポップアップ ウィンドウのサポート

Silk Performer のブラウザ駆動型テストでは、ポップアップ ウィンドウ (ログイン ダイアログ ボックスなど) を利用するサイトがサポートされています。ポップアップ ブラウザ ウィンドウには、メインページに戻される値をユーザーが入力する入力フィールドが含まれることがよくあります (ユーザー名やパスワード文字列など)。複数ブラウザ ウィンドウのサポートは、Web ブラウザ駆動型 (AJAX) タイプの Silk Performer プロジェクトを作成するときにデフォルトで使用できます。

アプリケーションの記録中にポップアップ ウィンドウが生成されるたびに、新しいタブが Browser Application に作成されます。発生した各ポップアップ ウィンドウが、Browser Application に作成されるタブになります。記録中に Browser Application のタブをクリックするたびに、BrowserActivateWindow 関数が自動的にスクリプト化されます。



**注:** 記録中、手動で (メニュー バー、コンテキスト メニュー、またはキーボードのショートカット経由で) ウィンドウまたはタブを開くことはできません。

# サンプル Web 2.0 アプリケーション

Silk Performer には、Web 2.0 アプリケーションのテストを習得するために使用できる最新のサンプル Web アプリケーションが備えられています。InsuranceWeb サンプル Web アプリケーションは、ExtJS および JSF フレームワークに基づいて作成され、AJAX 技術を採用し、JSON と XML を介して通信します。

サンプル アプリケーションは、<http://demo.borland.com/InsuranceWebExtJS/> でホストされます。

**Insurance Co.**  
The Company You Can Trust

**Protect your Future**

**Think of Tomorrow**

Select a Service or login  
Choose One

Email:

Password:

LOG IN SIGN UP

**Our Profile**  
Premium Online Insurance Services

**Our Highlights**  
Recent News & Events

November 1, 2007  
**Default user:**  
**User:** john.smith@gmail.com  
**Password:** john

October 25, 2007  
Insurance Co. recognized as internet visionary by leading experts

October 1, 2007  
Insurance Co. presents at Borlands user conference on ALM best practices  
**News archive**

**Main Services**  
What We Do

- > Life Insurance for every stage in life
- > Automobile Insurance for the entire family
- > Home Owners Insurance to protect your greatest asset
- > Renters Insurance that covers everything you own
- > Special Insurance products to cover unique circumstances

**All services**

Newsletter Signup  
Enter your email here:  
 SUBMIT  
Unsubscribe

This site is a fictitious representation of an online company for the purpose of demonstrating Borland Solutions

Home - Webservice - Settings - Contact Us

## サンプル アプリケーションのポップアップ ウィンドウ

サンプルの Web 2.0 アプリケーションには、複数のブラウザ ウィンドウの Silk Performer サポートを試すために使用できるポップアップ ウィンドウ機能が含まれています。

1. ポップアップ ウィンドウを生成するには、サンプルの Web 2.0 アプリケーション <http://demo.borland.com/InsuranceWebExtJS/> にアクセスします。
2. **Select a Service or Log in** ドロップリストから **Agent Lookup** を選択します。
3. **Find an Insurance Co. Agent** ページの下部にある **Open in new window** リンクをクリックします。 **Find an Insurance Co. Agent** ページが、Browser Application の新しいタブに表示されます。

ページ下部にある **Close Window** リンクをクリックして、タブを閉じます。

## HTML ダイアログ ボックスのサポート

Silk Performer では次のダイアログ タイプが認識されます。

JavaScript ダイアログ	すべてのブラウザでサポート
印刷ダイアログ	サポート対象外
ファイルの保存/開くダイアログ	Internet Explorer でサポート
モーダル ウィンドウとモードレス ウィンドウ (HTML ダイアログ) *	Internet Explorer でサポート

\* HTML ダイアログはウィンドウとして表示されます。モーダル/モードレス ウィンドウは、Internet Explorer 固有の機能であるため、Internet Explorer でのみサポートされます。

## ネイティブ再生

本トピックは、Internet Explorer にのみ該当します。他のブラウザに対しては、Silk Performer はネイティブ再生機能を提供していません。

ネイティブ再生 の概念により、スクリプトの再生の信頼性を高めることができます。これは、頻繁に使用される関数に対して JavaScript イベントの代わりに Windows API レベルのイベントを使用して実現します。

ネイティブ再生のコンテキストでは、2 つの特別な用語、**ネイティブ再生** と **従来の入力モード** を使用します。ネイティブ再生は、従来の入力モードの対極にあります。従来の入力モードをオンにすると、ネイティブ再生は自動的にオフになります。逆も同様です。この観点から、**ネイティブ関数** と **従来関数** を分類することもできます。

- ネイティブ関数は、Windows API レベルのイベントを使用します。
- 従来関数は、JavaScript イベントを使用します。

次の関数は従来関数の呼び出しで、それにはすべて同等なネイティブ関数があります。これらの従来関数の 1 つが再生時に検出されると、

- BrowserClick は BrowserNativeClick のように再生されます
- BrowserDoubleClick は BrowserNativeDoubleClick のように再生されます
- BrowserSetText は BrowserTypeKeys のように再生されます
- BrowserSetPassword は BrowserTypeKeys のように再生されます
- BrowserMouseMove は BrowserNativeMouseMove のように再生されます

従来関数の代わりにネイティブ関数を実行することができない場合には、従来関数が使用され、警告メッセージがログに記録されます。たとえば、要素をクリックするマウスの位置が決定できない場合などがこれに該当します。

ネイティブ再生は、デフォルトで有効になっています。プロファイル設定で無効にすることができます。**設定 > アクティブ プロファイル > Web (ブラウザ駆動)** をクリックします。**全般** タブで、**従来入力モード** をオンにします。または、スクリプトに `BrowserSetOption(BROWSER_OPT_LEGACY_INPUT_MODE, true)` 関数を挿入して無効にすることもできます。


従来入力モードは、Silk Performer バージョン 9.0 以前を使用して作成されたすべてのプロジェクト プロファイルに対してデフォルトでオンになっています。


# Web ブラウザの構成設定

安定したテスト実行を維持するには、いくつかのブラウザ設定が重要です。設定を変更しなくても Silk Performer は動作しますが、Internet Explorer のブラウザ設定を変更するにはいくつかの理由があります。

- 再生速度を向上させる
  - ロード速度の遅い Web ページではなく、about:blank をホーム ページとして使用する
- 予期しないブラウザの動作を回避する
  - ポップアップ ウィンドウおよび警告ダイアログ ボックスを無効にする
  - オートコンプリート機能を無効にする
  - パスワード ウィザードを無効にする
  - Silk Performer を Windows Server オペレーティング システムで実行している場合、Internet Explorer Enhanced Security Configuration (IE ESC) を無効にします。
- ブラウザの誤動作を回避する
  - サードパーティのプラグインを無効にする

次の表に、Internet Explorer GUI 内でこれらの設定を確認できる場所を示します。

 **注:** ブラウザ設定は、**ツール > インターネット オプション** にあります。

タブ名	オプション	構成	コメント
全般	ホーム ページ	about:blank に設定する	新しいタブの開始時間を最小限に抑えます。
全般	タブ	<ul style="list-style-type: none"> <li>複数のタブを閉じるときの警告を無効にする</li> <li>新しいタブの作成時における新しいタブへの移動を有効にする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予期しないダイアログ ボックスの表示を回避します。</li> <li>このようにしないと、新しいタブを開くリンクが正しく再生されない可能性があります。</li> </ul>
プライバシー	ポップアップ ブロック	ポップアップ ブロックを無効にする	Web サイトを新しいウィンドウで確実に開くことができます。
コンテンツ	オートコンプリート	オフにする	<ul style="list-style-type: none"> <li>予期しないダイアログ ボックスの表示を回避します。</li> <li>入力中に予期しないデータ入力を回避します。</li> </ul>
プログラム	アドオンの管理	必要なアドオンのみを有効にする	<ul style="list-style-type: none"> <li>サードパーティのアドオンには不具合が含まれることがあります。</li> <li>サードパーティのアドオンに互換性のない場合があります。</li> </ul>
詳細設定	設定	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Internet Explorer の更新について自動的に確認する</b> を無効にする</li> </ul>	予期しないダイアログ ボックスの表示を回避します。  <b>注:</b> ご使用のブラウザのバージョンによ

タブ名	オプション	構成	コメント
		<ul style="list-style-type: none"> <li>スクリプトのデバッグを使用しない (Internet Explorer) を有効にする</li> <li>スクリプトのデバッグを使用しない (その他) を有効にする</li> <li>スクリプト エラーごとに通知を表示する を無効にする</li> <li>すべての ...警告する 設定を無効にする</li> </ul>	<p>っては、利用できない設定もあります。</p>

## 複数の仮想ユーザーを実行する

複数のブラウザ セッションを並列に実行するとき、セッションが互いに独立して動作することを Silk Performer は補償しなければなりません。現実のユーザー負荷をシミュレートするには、キャッシュ、Cookie データベース、履歴は特に、仮想ユーザー間で共有することはできません。ブラウザ単位で仮想ユーザーを分離することは、ブラウザ サンドボックスと呼ばれており、仮想ユーザーごとに固有の環境でブラウザを実行します。

サンドボックス モードでブラウザを実行するために、Silk Performer はブラウザごとに異なる技術を使用します。

### Internet Explorer

パフォーマンスとリソースの観点から、Silk Performer は仮想ユーザーのシミュレートに Internet Explorer ブラウザの完全なインスタンスではなく、Internet Explorer ActiveX コントロールを使用します。Internet Explorer コントロールのデフォルトの動作では、1 Windows ユーザーが開始したすべてのブラウザ インスタンスに対して 1 つの Cookie データベース、キャッシュ、履歴が保持されます。しかし、負荷テストでは、仮想ユーザーごとに 1 つの Cookie データベース、キャッシュ、履歴を保持するように、Silk Performer が Internet Explorer コントロールを再構成します。

仮想ユーザーごとに固有の独立した Internet Explorer サンドボックスがあるため、プロトコルベースの Web シミュレーションで使用される方法と同じように、初めてのユーザーおよび 2 回目以降のユーザーの動作を正確にシミュレートすることができます。

### Chrome と Firefox

これらのブラウザには、個々のブラウザ セッションの独立性を保つ独自のメカニズムが備わっています。Silk Performer は、対応する WebDriver インスタンスをドライバ エンジンとして使用し、負荷テストで実行できるようにするためにカスタマイズしています。

## テスト スクリプトを作成する


テスト スクリプトを作成する最も簡単な方法は、Silk Performer Recorder を使用することです。Recorder は、トラフィックを測定して記録し、テスト スクリプトを生成する Silk Performer のエンジンです。

Silk Performer Recorder は、テスト対象のクライアント アプリケーションとサーバー間で移動するトラフィックをキャプチャして記録します。記録が終了すると、Silk Performer Recorder は、記録されたトラフィックに基づいてテスト スクリプトを自動生成します。スクリプトは、Silk Performer のスクリプト言語である *Benchmark Description Language (BDL)* で記述されます。



# ブラウザ駆動型の Web 負荷テストプロジェクトを定義する

1. Silk Performer ワークフロー バーの **ここから開始する** をクリックします。

 **注:** 別のプロジェクトが既に開いている場合に、メニューバーから **ファイル > プロジェクトの新規作成** を選択すると、現在開いているプロジェクトを閉じるように確認メッセージが表示されません。

**ワークフロー - プロジェクトの概要設定** ダイアログ ボックスが開きます。


2. **名前** テキスト ボックスに、プロジェクトの名前を入力します。
3. オプションのプロジェクト説明を **説明** に入力します。
4. **種類** メニュー ツリーで、**Web browser-driven (AJAX)** を選択します。
5. **次へ** をクリックし、設定に基づいてプロジェクトを作成します。

**ワークフロー - スクリプトの作成** ダイアログ ボックスが表示されます。

## テスト スクリプトを記録する


ブラウザ駆動型スクリプトの記録は、Internet Explorer でのみ利用可能です。

1. ワークフロー バーの **スクリプトの作成** をクリックします。 **ワークフロー - スクリプトの作成** ダイアログ ボックスが表示されます。
2. **Browser Application** を **記録プロファイル** リストから選択します。
3. **URL** フィールドに、記録する URL を入力します。

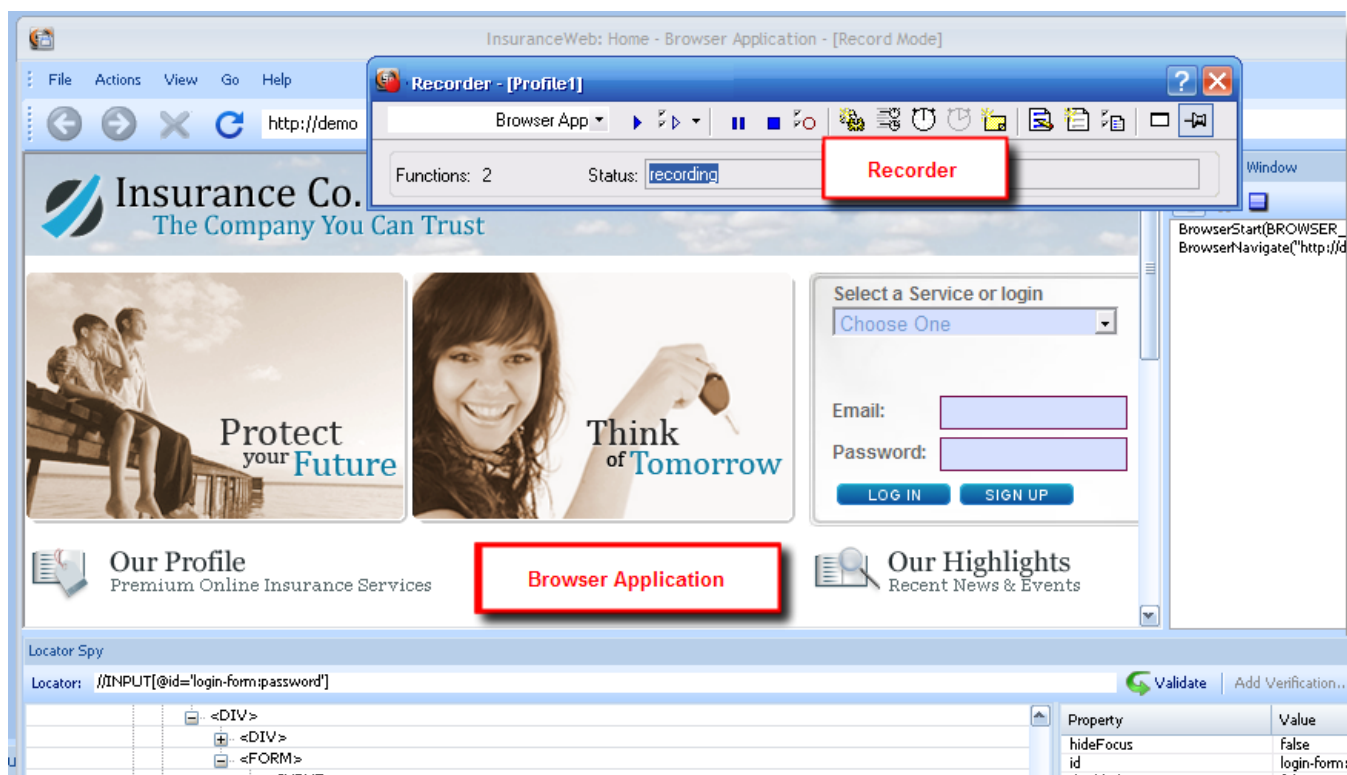
 **注:** InsuranceWeb サンプル Web 2.0 アプリケーションは、<http://demo.borland.com/InsuranceWebExtJS/> から入手できます。 **Select a Service or login** リストでは、Auto Quote および Agent Lookup サービスをテストに使用することができますが、リストに示されたそれ以外のサービスには機能がありません。

4. **記録の開始** をクリックします。



Silk Performer Browser Application (Internet Explorer) と共に、Silk Performer Recorder が最小化されて開きます。

 **注:** 記録時のブラウザ ウィンドウのサイズを指定するには、**表示 > ブラウザ ウィンドウのサイズ変更** に移動し、**幅** および **高さ** にピクセル値を定義します。

記録中に発生したアクションのレポートを表示するには、Recorder ツールバーの  をクリックして Recorder ダイアログ ボックスを最大化します。



5. Browser Application Recorder を使用して、テスト中に仮想ユーザーが行う操作 (リンクのクリック、フィールドへのデータ入力、データ送信、ポップアップ ウィンドウを開くなど) と同じ方法でサンプルアプリケーションとやり取りします。アクションは、Browser Application Recorder によってキャプチャされ、記録されます。

- 記録を一時的に停止し、再開するには、 (記録の一時停止/再開) をクリックします。
- スクリプトの記録を終了し、スクリプトを保存するには、 (記録停止) をクリックします。

6. 作業が完了したら、ブラウザ ウィンドウを閉じ、記録停止 をクリックします。名前を付けて保存 ダイアログ ボックスが表示されます。

7. スクリプトに意味のある名前を入力し、保存 をクリックします。


実行したユーザー アクションに基づいた BDL テスト スクリプトが、スクリプト ウィンドウに表示されます。

## Browser Application と Locator Spy の使用方法

簡単に記録/再生できるようにするため、Silk Performer には独自の Browser Application が備えられています。アプリケーションには、次の主要な機能があります。

- ブラウザ ウィンドウ (Internet Explorer コントロール)
- Locator Spy
- 記録/再生ウィンドウ

Browser Application の最も重要な要素を以下に示します。

 **注:** DOM オブジェクトを選択する前に、UI 要素の追跡が有効になっている必要があります。追跡が有効になっている場合、UI 要素の上にカーソルを置くと、要素が緑色の矩形で囲まれます。追跡が有効になっていない場合は **追跡の有効化** をクリックします。

## 記録/再生ウィンドウ

このウィンドウには、記録時と再生時のログ情報が表示されます。記録の開始/停止と一時停止/再開 (記録モード)、および再生の一時停止/再開 (再生モード) を行うことができます。

## ブラウザ ナビゲーション バー

このバーを使って、標準のブラウザ ナビゲーションが可能になります。

## 強調表示された DOM 要素

マウスを Web ページ上で動かすと、カーソルの下にある DOM 要素が緑色の矩形で強調表示されます。これにより、Web ページのアーキテクチャと DOM 階層の雰囲気をつかむことができます。

## 検査された DOM 要素

Pause/Break キーを押すと、次のアクションが起動されます。

- 強調表示された DOM 要素が、検査された DOM 要素になります。
- 検査された DOM 要素の位置が、青色の強調表示で示されます。
- 現在のページの DOM 階層ツリーが決まり、**Locator Spy** に DOM 要素の HTML タグで表示されます。
- 検査された DOM 要素のパスが展開され、検査された DOM 要素が選択されます。
- 検査された DOM 要素の属性が表示されます。
- 検査された DOM 要素のロケータが決まり、**ロケータ フィールド** に表示されます。

Locator Spy 内を検索するには、キーボードの Ctrl+F を押下します。または、**アクション > DOM ツリー内の検索** を選択します。**タグ**、**プロパティ名**、または **プロパティ値** 内の文字列を検索できます。

検査された DOM 要素を変更するには、強調表示された DOM 要素で Pause/Break キーを押すか、DOM 階層ツリー内で別の DOM 要素を選択します。

DOM 階層ツリーで他の DOM 要素を選択すると、DOM 要素のロケータが決まり、HTML タグの横に表示されます。ロケータ フィールドが更新され、DOM 要素が青色の矩形で強調表示されます。

Pause/Break キーを押した後で、新しく選択した DOM 要素が見つからないためにページの DOM が無効になると、ロケータ フィールドの枠が赤色で表示されます。Pause/Break を押すと、階層ツリーが更新され、現在の DOM オブジェクトが強調表示されます。DOM 階層ツリー内のロケータ文字列も無効になるため、削除されます。

## ロケータ フィールド

ロケータ フィールドには、現在検査中の DOM 要素のロケータ文字列が表示されます。検査された DOM 要素が変更されるたびに、ロケータ文字列が更新されます。

ロケータ フィールドでは、ロケータ文字列を他の場所 (BDL スクリプトなど) にコピーすることができます。また、ロケータ文字列を手動で編集することもできます。ロケータを編集すると、自動的に検証されます。ロケータが無効な場合は、赤色で強調表示されます。ロケータが有効になると、緑色で強調表示されます。

スクリプトの試行中に検証を追加する場合は、再生を一時停止して **検証の追加** をクリックします。スクリプトの試行中における検証の追加は、記録中と完全に同じように機能します。

**Locator Spy** の右側のウィンドウで、プロパティを右クリックしてプロパティ名、プロパティ値、またはそれら両方をクリップボードにコピーできます。両方をコピーした場合は、文字列が `@name='value'` の形式で保存されます。実世界の例として、`@hideFocus='false'` があります。この機能を使って、ロケータ フィールドのプロパティを簡単に書き換えることができます。

## 検査された DOM 要素の属性

これは、現在検査中の DOM 要素に属する属性 (名前/値のペア) のリストです。現在のロケータ文字列が要件を満たしていない場合は、リストに示される属性を使って、ロケータ文字列を手動で指定できます。

## Browser Application でのロケータの検証

Browser Application には、**再生** ウィンドウでのロケータ情報の分析と操作を簡単にするコマンドが用意されています。**再生** ウィンドウの任意の API 呼び出しを右クリックして、呼び出しのロケータ情報のコピー、**情報** 列のコンテンツのコピー、および **Locator Spy** DOM 階層ツリーの呼び出しのロケータの表示を行うための状況依存のコマンドにアクセスします。

このようなコマンドは、たとえばロケータの検証または API 呼び出しに失敗したときに使うと便利です。API 呼び出しのロケータを使用して、**Locator Spy** で呼び出しを探したり、問題をトラブルシューティングしたり、それに応じてスクリプトを編集できます。また、**コピー** コマンドを使用して、API の詳細をコピーして、電子メールや問題レポートに貼り付けることができます。


## マウス移動の挿入

特定の要素 (ボタンやメニュー項目など) 上にマウスを使用して移動する場合のみ項目が表示される Web サイトをテストすると、スクリプトの再生中にエラーが発生します。ホバーリング (マウス移動) イベントは記録されないため、Silk Performer は項目を検出できません。このようなケースの例として、JavaScript で作成されたメニューがあります。ただし、Silk Performer では、スクリプトの再生中にこの問題を修正することができます。

エラーが発生した場合は、**Browser Application** の **問題の解決** ボタンをクリックし、リストから **マウスの移動の挿入** を選択してマウスを UI 要素の上に移動して、キーボードの **Pause/Break** を押し、**挿入** をクリックして **スクリプトの再実行** をクリックします。これでスクリプトがエラーなしで実行されるようになります。

## 検証関数を挿入する

1. Browser Application を使用したブラウザ駆動型のスクリプト記録時に、後でスクリプト再生時に検証する値が含まれる DOM オブジェクトを選択します (キーボードの Pause/Break キーを押して DOM オブジェクトを選択します)。

 **注:** DOM オブジェクトを選択する前に、UI 要素の追跡が有効になっている必要があります。追跡が有効になっている場合、UI 要素の上にカーソルを置くと、要素が緑色の矩形で囲まれます。追跡が有効になっていない場合は **追跡の有効化** をクリックします。

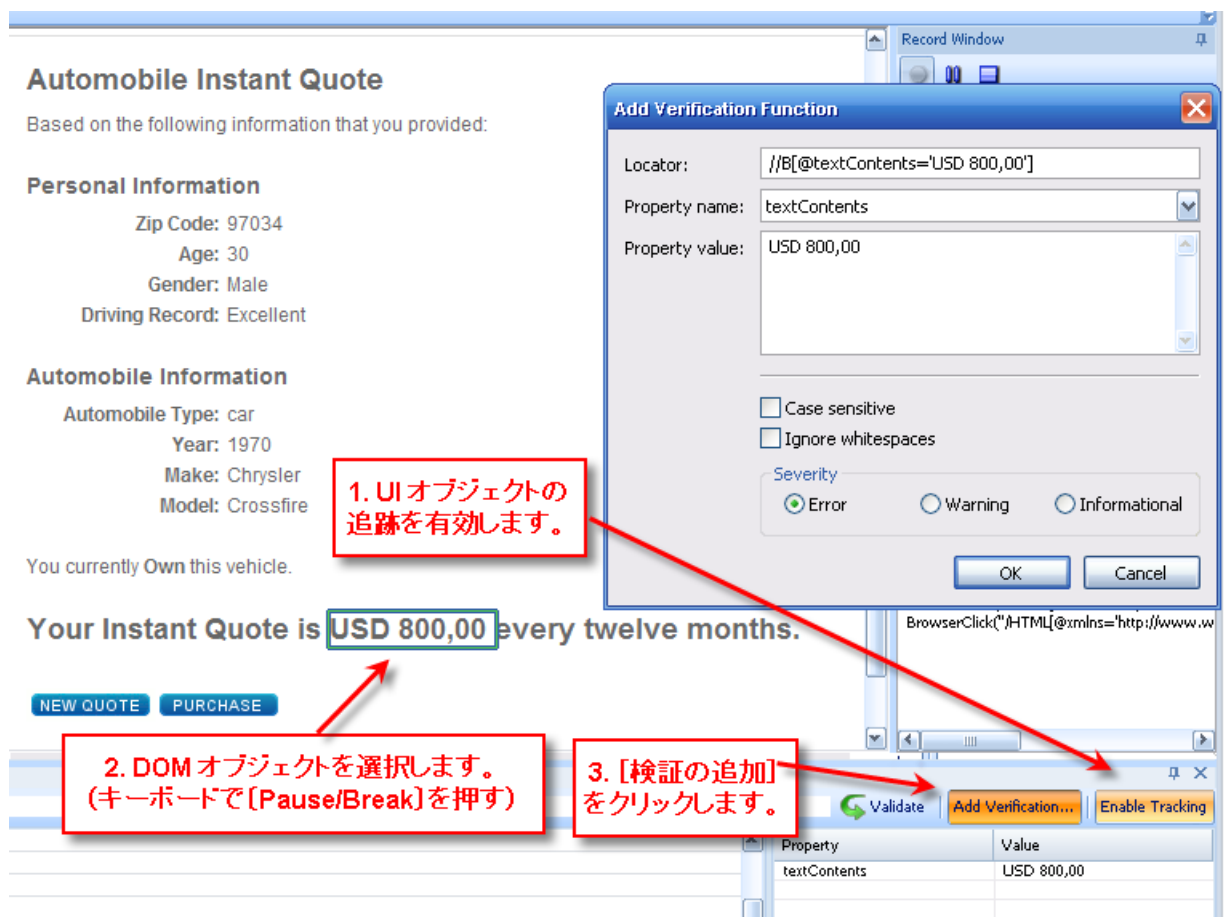
選択した UI オブジェクトのロケータが **ロケータ** テキスト ボックスに表示され、DOM 階層がツリー メニューに表示されます。

2. **検証の追加** をクリックします。

**検証の追加** ボタンは、**ロケータ** フィールドにロケータの値が表示されたときに有効になります。

**ロケータ** フィールドにロケータの値が事前にロードされた状態で **検証関数の追加** ダイアログ ボックスが表示されます。

3. DOM の **プロパティ名** を選択します (たとえば href、class、onmousedown、または textContents)。意味のある検証関数にするためには、選択するプロパティ名に、検証可能な **プロパティ値** が必要です。たとえば、プロパティ名 href は、プロパティ値が特定の URL である必要があります。
4. **OK** をクリックして、選択した DOM 要素の BrowserVerifyProperty 検証関数と、対応するプロパティ名と値のペアをスクリプトに挿入します。



検証アクションが **記録ウィンドウ** に記録され、検証関数が BDL スクリプトに挿入されます。

## TTI に要素を含める

1. **ファイル > プロジェクトの新規作成** をクリックして、新しいブラウザ駆動型プロジェクトを作成します。既存のプロジェクトを使用する場合は、ワークフローバーから **スクリプトの作成** をクリックして、ステップ 3 に移ります。
2. **Web browser-driven (AJAX)** をツリーから選択し、**名前** と **説明** を入力して **次へ** をクリックします。
3. 記録するアプリケーションの **URL** を入力して **記録の開始** をクリックします。 **Browser Application** が起動します。
4. アプリケーションを操作して記録します。要素を TTI 関連要素としてタグ付けするには、要素上にマウスを移動して **Pause/Break** を押し、 **TTI に含める** をクリックします。必要な要素をいくつでも含めることができます。Silk Performer は、BrowserTtiIncludeElement() 関数をスクリプトに追加します。



**注目:** 含める前に要素をクリックしないように注意してください。このような場合、BrowserTtiIncludeElement() 関数が Click 関数と結び付けられ、再生時に問題が発生する場合があります。


5. **Browser Application** 閉じて記録を停止し、スクリプトを保存します。

## スクリプトの試行

テストスクリプトを生成したら、スクリプトの試行を行って、スクリプトがエラーなしで動作するかどうかを確認します。スクリプトの試行を行うことによって、Browser Application ベースの Recorder によ

って記録された操作がスクリプトで正確に再現されるかどうかわかります。また、スクリプトがエラーなしで動作できるようにするために、パラメータ化を必要とするコンテキスト固有のセッション処理がスクリプトに含まれているかどうかわかります。

スクリプトの試行では、1人の仮想ユーザーのみが実行され、トランザクション間の思考時間遅延が発生しないストレス テスト オプションが有効になります。

 **注:** ブラウザ駆動型のスクリプトの試行のデフォルト オプション設定には、ログ ファイルとレポート ファイルの作成および Browser Application の **再生ウィンドウ** 内での再生は含まれますが、テスト時にダウンロードされたコンテンツのリアルタイム表示 (TrueLog Explorer 経由) は含まれません。

## テスト スクリプトを試行する


1. ワークフロー バーで、**スクリプトの試行** をクリックします。作成したスクリプトが **スクリプト リスト** で選択され、アクティブ プロファイルが **プロファイル** リストで選択されている状態で、**スクリプトの試行** ダイアログ ボックスが表示されます。[VUser] という仮想ユーザー グループが、**ユーザー グループ** ボックスで選択されています。

2. 設定を次のように構成します。

a) リストから **ブラウザ** を選択します (Internet Explorer、Mozilla Firefox、Chrome)。


b) ブラウザの **再生ウィンドウ** に Web ページのコンテンツが表示されるようにするため、**クライアントの表示** オプションを有効にします。

アプリケーション状態のスクリーンショットは、各 API 関数呼び出しの前に作成されます。

 **注:** シミュレーション設定は、ブラウザでスクリプトを再生する場合には適用されません。

c) スクリプトをステップごとに実行するため、**ステップ実行** オプションを有効にします。このオプションは、Internet Explorer の場合にのみ使用できます。

3. **実行** をクリックします。

 **注:** ここでは、実際の負荷テストではなく、スクリプトのデバッグが必要かどうかを確認するために、1人の仮想ユーザーを使用したテスト実行のみを行います。

スクリプトの試行が開始されます。**監視** ウィンドウが開き、実行の進捗についての詳細な情報が表示されます。




## スクリプトの試行のステップ再生

スクリプトの**試行** ダイアログで **ステップ実行** を有効にすると、スクリプトの試行の再生を1ステップずつ進めることができます。このオプションは、Internet Explorer の場合にのみ使用できます。

1. 上記の説明に従って [スクリプトの試行] を実行します。

**スクリプトの試行** ダイアログで **ステップ実行** オプションを有効にします。

2. **再生ウィンドウ** のボタンを使用して再生を制御します。

- 現在の API 呼び出しを実行するには、 (**ステップ再生**) をクリックします。
- 残りの API 呼び出しを続けて実行するには、 (**再生の実行**) をクリックします。
- スクリプトの試行を終了するには、 (**再生の停止**) をクリックします。

## 一般的な再生エラー

以下に、記録後にスクリプトが正しく再生されない一般的な理由を示します。このような場合には、テスト スクリプトをカスタマイズする必要があります。

- **ステートフルなスクリプト** : 記録されたスクリプトは、テストするアプリケーションが再生時とスクリプトの記録時で同じ状態である場合にのみ動作します。たとえば、ユーザー ログインを含むスクリプトは、アプリケーションがログアウト状態である場合にのみ正しく実行できます。この問題を解決する

には、ロジックをスクリプトに手動で追加してアプリケーションの状態を設定するか、記録したスクリプトによってアプリケーションの状態が変更されないことを最初に確認します (たとえば、スクリプトの記録中にユーザーのログアウトを含めることができます)。

- **一時的に生成される DOM 属性:** 一部の AJAX フレームワークでは、ページがロードされるたびに変更する属性 (ext の x-auto の値など) が生成されます。ロケータがこのような属性に依存していると、スクリプトの再生に失敗します。無視する属性リストに属性を追加して、属性が今後記録されないようにする必要があります。
- **マウス移動の欠落:** 特定の要素 (たとえば、ボタンまたはメニュー項目など) の上にマウスを移動した場合のみ表示される項目がある Web サイトをテストする場合は、スクリプトの再生中にエラーが発生します。要素の上にマウスを移動する動作は記録されないため、Silk Performer は項目を検出できません。このようなケースの例として、JavaScript で作成されたメニューがあります。ただし、Silk Performer では、スクリプトの再生中にこの問題を修正することができます。エラーが発生した場合は、**Browser Application** の **問題の解決** ボタンをクリックし、リストから **マウスの移動の挿入** を選択してマウスを UI 要素の上に移動して、キーボードの **Pause/Break** を押し、**挿入** をクリックして **スクリプトの再実行** をクリックします。これでスクリプトがエラーなしで実行されるようになります。
- **同期タイムアウトに遭遇する呼び出し:** AJAX 組み込み同期では、ブラウザがアイドル状態になるまで待機してから API 呼び出しが返されます。これは、AJAX ベースのアプリケーションで信頼できるテストを行ううえで重要な要因となります。ただし、アイドル状態がない場合もあります (ページでポーリングを使用したり、サーバープッシュ イベント用に接続を開いたままにする場合など)。このような場合には、タイムアウトが発生するまで同期が待機します。この問題は、同期モードの設定を一時的に HTML に戻すことによって解決できます。

## テスト スクリプトを分析する

Web プロトコルによる負荷テストの方法と異なり、ブラウザ駆動型の Web 負荷テストでは、スクリプトの検証にブラウザ自身を使用します。

ブラウザで [スクリプトの試行] を実行するメリットは、次のとおりです。

- アプリケーションの状態がリアルタイムでブラウザに表示されます。
- Locator Spy 機能を使用して、スクリプトの変更と適用ができます (Internet Explorer のみサポート)。
- ステップ モードでスクリプトを実行できます (Internet Explorer のみサポート)。
- 各ブラウザ API 呼び出しの前にスクリーンショットがキャプチャされ、以降の分析用に TrueLog に保存されます。

Browser Application で [スクリプトの試行] が正常に実行できたら、[スクリプトの試行] の結果を TrueLog Explorer を使って分析できます。TrueLog Explorer を使ったテスト スクリプトの分析では、次の作業を実行できます。

- 仮想ユーザー要約レポートを表示する
- エラーの検索
- 再生テスト実行と記録テスト実行の比較


## TrueLog Explorer による視覚的分析

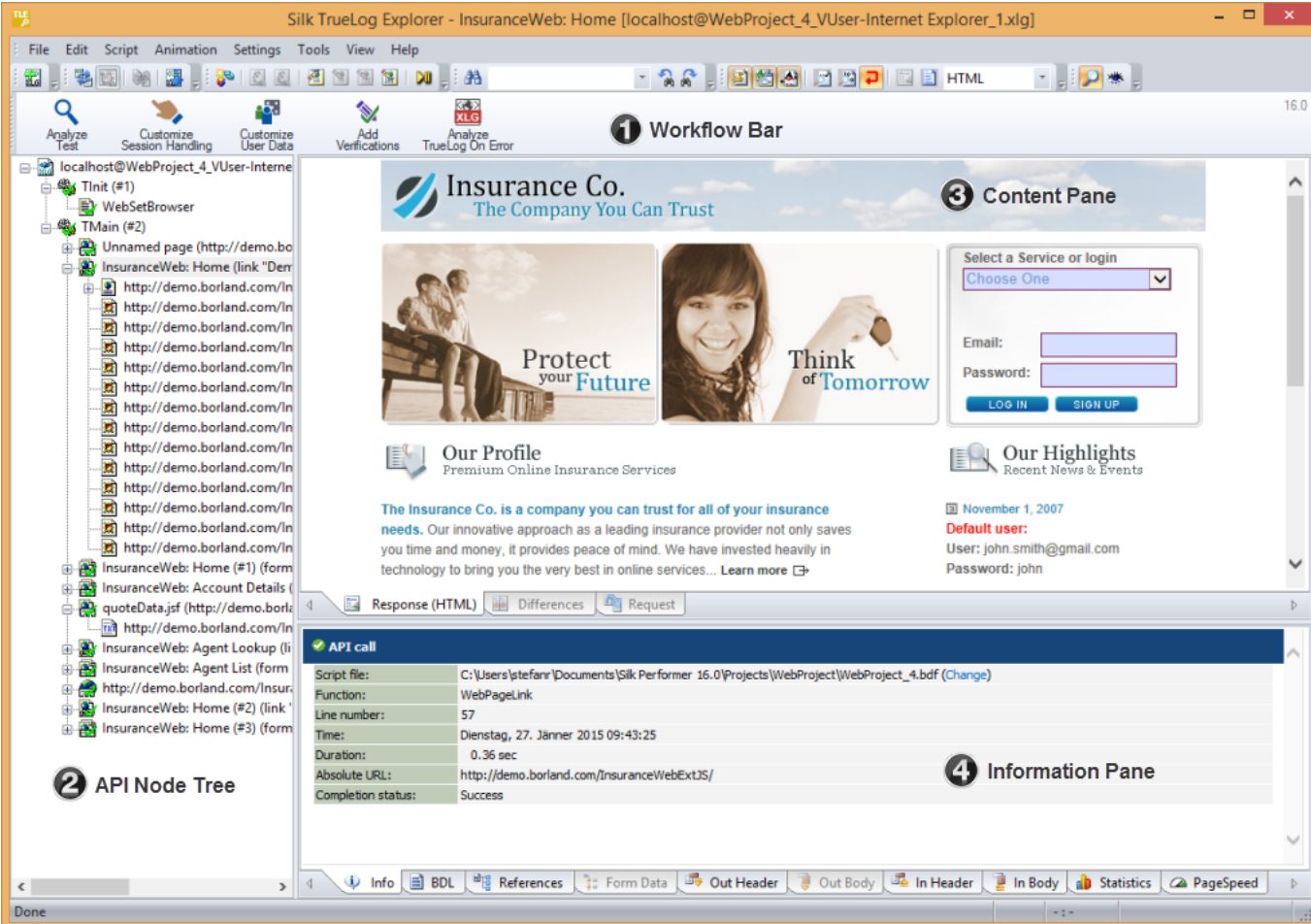
TrueLog Explorer の最も強力な機能の 1 つは、テスト中のアプリケーションによって表示された Web コンテンツを視覚的にレンダリングする機能です。実際に、仮想ユーザーがアプリケーションとやり取りをするときに見るものが表示されます。

TrueLog Explorer のインターフェイスは、次のセクションから構成されています。

- **ワークフロー バー** は、TrueLog Explorer を扱う際の主要なインターフェイスとなります。ワークフロー バーは、TrueLog Explorer に組み込まれているテスト方法論を元に、5 つの主要な作業をサポートしています。

- インターフェイスの左側にある **API ノード ツリー** メニューでは、負荷テスト中にダウンロードされた TrueLog データを展開または縮小できます。ロードされている TrueLog ファイルはそれぞれ、関連するすべての API ノードへのリンクと共に、ここに表示されます。ノードをクリックして、**画面** ペインにスクリーンショットを表示し、**情報** ビューに履歴詳細を表示することができます。
- **コンテンツ** ペインでは、受信したすべてのデータに対して複数のビューを利用できます。
- **情報** ペインには、テストスクリプトおよびテスト実行に関するデータが表示されます。読み込まれた TrueLog ファイル、選択された API ノード、BDL スクリプト、統計に関する一般情報が含まれます。

 **注:** Silk Performer から TrueLog Explorer を起動するには、**結果 > TrueLog の検討** を選択します。



The screenshot shows the Silk TrueLog Explorer application window. The main content area displays a web page for 'Insurance Co. The Company You Can Trust'. The page includes a navigation menu, a main banner with the text 'Protect your Future' and 'Think of Tomorrow', and a login section with fields for 'Email' and 'Password'. Below the banner, there are sections for 'Our Profile' and 'Our Highlights'. The bottom right pane shows details for an API call, including the script file path, function name, line number, time, duration, absolute URL, and completion status.

## テスト実行を分析する

1. スクリプト試行によって TrueLog が TrueLog Explorer に読み込まれた状態で、ワークフローバーの **テストの分析** ボタンをクリックします。  
**テストの分析** ダイアログボックスが表示されます。
2. 次のいずれかのオプションで操作を続行します。
  - 仮想ユーザー要約レポートの表示
  - TrueLog 内のエラーの検索
  - 再生テスト実行と記録テスト実行の比較



## 要約レポートを表示する

仮想ユーザー要約レポートは、個々のスクリプト試行について要約したレポートで、基本情報とタイミング平均を含みます。それぞれのレポートは、仮想ユーザーごとに記録されており、表形式でデータが表示されます。

仮想ユーザー要約レポートには、以下に関する詳細情報が含まれています。

- 仮想ユーザー
- 検出されたエラー
- テストスクリプトに定義されているトランザクションごとに追跡したレスポンス時間情報
- ダウンロードされた Web ページごとのページ タイマの測定値
- スクリプトで使用された個別のタイマおよびカウンタ (Measure 関数)

## 仮想ユーザー要約レポートを表示する

1. スクリプトの試行によって生成された TrueLog が TrueLog Explorer に読み込まれた状態で、**テストの分析** ボタンをクリックします。
2. **仮想ユーザー要約レポートの表示** リンクをクリックします。


## 要約レポートを有効にする

仮想ユーザー要約レポートの処理にはかなりのリソースを必要とするので、デフォルトでは生成されない設定になっています。アニメーションを指定したスクリプトの試行が終了したとき (または **API ノード ツリー** メニューで TrueLog ファイルのルート ノードをクリックしたとき) に、自動的に仮想ユーザーレポートが表示されるようにするには、**仮想ユーザー レポートを表示する** オプション ( **設定 > ワークスペース > レポート** ) を有効にします。

 **注:** 仮想ユーザー レポートは、Silk Performer 内でも表示させることができます。仮想ユーザー名を右クリックし、**仮想ユーザー レポート ファイルの表示** を選択します。

## TrueLog 内のエラーを検索する

TrueLog Explorer では、スクリプトの試行の後でエラーをすばやく検索できます。エラーとなったリクエストを調査して、TrueLog Explorer で必要なカスタマイズを行うことができます。

 **注:** **API ノード ツリー** メニューで表示すると、再生エラーを含む API ノードには、赤い「X」印が付いています。

1. スクリプトの試行によって生成された TrueLog が TrueLog Explorer に読み込まれた状態で、**テストの分析** ボタンをクリックします。
2. **エラーの検索** リンクをクリックします。 **TrueLog のステップ スルー** ダイアログが **エラー** オプションの選択された状態で開きます。
3. 一度に 1 つのエラーを検索しながら TrueLog 結果ファイル内を移動するには、**次を検索** をクリックします。

## ページ統計値を表示する

テスト実行の正確性を検証したら、ページ統計を利用して、「負荷のない」状態のアプリケーションのパフォーマンスを分析できます。

概要ページの詳細：

- **アクション時間**：ページの総レスポンス時間。ブラウザでの処理およびレンダリングの時間が含まれます。

- ドキュメント時間:ドキュメントダウンロード時間(サーバーのビジー時間を含む)、および埋め込みオブジェクトの受信に要した時間が表示されます。

アクションの詳細な統計値には、個々の Web ページ コンポーネントの正確なレスポンス時間が表示されるため、エラーや、ページのダウンロードが遅くなる根本原因を簡単に突き止めることができます。

スクリプトの試行には、思考時間が含まれないため、TryScript による測定結果は、実世界のパフォーマンスを予測するためには利用できません。

アクションの詳細な統計値には、各ページ コンポーネントの次のデータが含まれます。

- DNS 検索時間
- 接続時間
- ラウンドトリップ時間
- キャッシュ統計値

 **注:** プロトコル ベースの方法と比較すると、ブラウザ駆動型のテスト統計には、特定の低レベル/プロトコル関連の指標は含まれません。

## 概要ページを表示する


- API ノードのツリー メニューから、統計を表示する API ノードを選択します。
- TrueLog のステップ スルー ダイアログ ボックスで、**ブラウザ ノード** を選択します。
- 統計** タブをクリックして、**統計** ビューを開きます。
- 詳細分析およびページの掘り下げを行うには、[URL] 列に一覧されている中から、特定のコンポーネントを選択します。

## 記録 TrueLog と再生 TrueLog を比較する

Web アプリケーションのテストの場合、TrueLog Explorer には、テスト時に受信された実際の Web ページが表示されます。TrueLog Explorer のアニメーション モードでは、ダウンロードされたデータをリアルタイムで監視することができます。テスト中に受信されたとおりにデータが表示されます。


スクリプトの開発プロセス中に生成された TrueLog と、当初生成された TrueLog を比較することで、テストスクリプトが正確に実行されたかどうかを確かめることができます。

- ワークフロー バーの **テストの分析** ボタンをクリックします。**ワークフロー - テストの分析** ダイアログ ボックスが表示されます。
- テスト実行の比較** をクリックします。
- 対応する記録 TrueLog が比較ビューに開き、**TrueLog のステップ スルー** ダイアログ ボックスが、**ブラウザ ノード** オプションが選択された状態で表示されます。これにより、TrueLog をノードごとに比較することができます。
- 次を検索** ボタンをクリックすると、TrueLog 結果ファイル内を 1 ページずつ移動することができます。

 **注:** 再生時のコンテンツを表示しているウィンドウには、左上隅に緑色の三角マークが付いています。アプリケーションの記録時に元々表示されていたコンテンツを表示しているウィンドウには、左上隅に赤い三角マークが付いています。

## プロジェクトのプロファイル設定を構成する

Silk Performer には、ブラウザ駆動型 Web 負荷テストの多様なプロファイル設定が備えられています。Web (ブラウザ駆動) プロファイル設定は、同期およびオブジェクト ロケータ生成に関係するプロジェクト固有の設定です。設定内容は、プロジェクトごとに指定されます。

 **注:** このチュートリアルでは、デフォルト設定を変更する必要はありません。

## ブラウザ駆動型の記録設定を構成する

1. プロジェクト ツリー メニューで **プロファイル** ノードを右クリックして、**アクティブ プロファイルの編集** を選択します。 **シミュレーション** タブ (**再生** カテゴリ) に **プロファイル - [Profile1] - シミュレーション** ダイアログ ボックスが表示されます。
2. **記録** をクリックします。
3. **Web (ブラウザ駆動)** までスクロールして選択します。
4. **記録** タブを選択します。
5. **無視する DOM 属性名** : このフィールドには、記録時に無視する DOM 属性名を入力します。複数の名前を指定する場合にはカンマで区切ります。 **無視する DOM 属性名** フィールドのどのパターンにも一致する属性名が、記録時に無視されます。
6. **無視する DOM 属性値** : このフィールドには、記録時に無視する DOM 属性値を入力します。複数の値を指定する場合にはカンマで区切ります。 **無視する DOM 属性値** フィールドのどのパターンにも一致する属性値が、記録時に無視されます。
7. **優先する DOM 属性名** : このフィールドには、記録するカスタム属性名を指定します。
8. **DOM 属性値の最大長** : このフィールドには、属性値の最大長を指定します。指定した値より長い場合は、切り捨てられます。切り捨てられた部分は、アスタリスク (\*) で置換されます。たとえば、最大長が 10 に設定されている場合、textContent の値が Some long text content であれば、最大長を超える部分が切り捨てられ、ローケータは @textContent='Some long \*' になります。
9. **OK** をクリックします。

## ブラウザ駆動型の再生設定を構成する

1. プロジェクト ツリー メニューで **プロファイル** ノードを右クリックして、**アクティブ プロファイルの編集** を選択します。 **シミュレーション** タブに **プロファイル - [Profile1] - シミュレーション** ダイアログ ボックスが表示されます。
2. **再生** カテゴリ ボタンをクリックします。
3. **Web (ブラウザ駆動)** までスクロールして選択します。 **Web (ブラウザ駆動) / 全般** タブが表示されます。
4. この設定プロファイルで使用するブラウザをリストから選択します。
5. **シミュレーション** グループ ボックスを使用して、Web サイトを訪問するユーザーの現実的なシミュレーションのためのオプションを設定します。

- 初めて Web サイトを訪問したユーザーを実際にシミュレートするには、**初めてのユーザー** オプション ボタンをクリックします。

トランザクションごとに、永続的な接続は閉じられ、Web ブラウザのエミュレーションがリセットされます。また、ドキュメント キャッシュ、ドキュメント履歴、Cookie データベース、認証データベース、および SSL コンテキスト キャッシュもクリアされます。このオプションを選択した場合、Silk Performer は、サーバーから全サイト (すべてのファイルを含む) をダウンロードします。

- Web サイトを再訪問したユーザーを実際にシミュレートするには、**2 回目以降のユーザー** オプション ボタンをクリックします。トランザクションごとに、非永続的なセッションは閉じられますが、ドキュメント履歴、永続 Cookie データベース、およびコンテキスト キャッシュはクリアされません。このような場合、ドキュメント キャッシュにあるページはダウンロードされません。
- ユーザーの Web ブラウザで自動再生を表示するときに Internet Explorer (IE) が使用するレンダリング モードを定義するには、**IE 互換モード** を選択します。 **デフォルト** 値は、ユーザーの Internet Explorer ブラウザ バージョンによって異なります。




**注:** シミュレーション設定は、Browser Application でスクリプトを再生する場合には適用されません。ただし、Internet Explorer のインターネット オプション内で構成するすべてのキャッシュ設定は、データ駆動型テストに適用されます。

- 再生互換性を選択して、ロケータが生成される方法を定義します。このオプションを設定すると、互換性の問題を避けることができるため、新しいバージョンの Silk Performer で古いスクリプトを問題なく再生できます。BrowserReplayCompatibility 関数を手動でスクリプトに記述することによって、すべての単一のスクリプトに対して再生時の動作を定義することもできます。
  - 従来**の入力モード 設定が無効になっていることを確認します。
  - 同期** タブを選択します。
  - 必要に応じて、**同期** 設定を構成します。
    - 同期モード** オプションは、ブラウザの起動呼び出しの準備状態を待機するために使用されるアルゴリズムを構成します (呼び出しの前後)。
    - 同期タイムアウト** オプションは、オブジェクトが準備完了になるまで待機する最大時間 (ミリ秒単位) を構成します (呼び出しの前後)。
    - 同期から除外する URL** テキスト ボックスに、除外するサービスまたは Web ページの URL 全体あるいは URL の一部を入力します。AJAX フレームワークやブラウザによっては、サーバーから非同期にデータを取得するために、特殊な HTTP 要求を継続して出し続けるものがあります。これらの要求により、指定した同期タイムアウトの期限が切れるまで同期がハングすることがあります。この状態を回避するには、HTML 同期モードを使用するか、問題が発生する要求の URL をここで指定します。複数のエントリをカンマで区切って指定します。
    - オブジェクト解決タイムアウト** オプションは、再生中にオブジェクトが解決されるまで待機する最大時間 (ミリ秒単位) を構成します。
    - オブジェクト解決再試行間隔** オプションは、解決されないオブジェクトの後で別の再生が試行するまでの時間 (ミリ秒単位) を構成します。
- 100K をクリックします。

## ブラウザ駆動型テストの高度な概念

### 記録時のブラウザ ウィンドウのサイズを定義する

ブラウザ駆動型負荷テストで使用される Browser Application を起動します。

 **注:** ブラウザのサイズは、スクリプトの記録時にのみ定義できます。

- 記録時の特定のブラウザ ウィンドウのサイズを定義するには、**表示 > ブラウザ ウィンドウのサイズ変更** に移動します。**ブラウザ ウィンドウのサイズ変更** ダイアログ ボックスが表示されます。
- 幅** にピクセル値を指定します。
- 高さ** にピクセル値を指定します。
- OK** をクリックします。

### システム コードページ以外の文字を使用した Web サイトのテスト

Silk Performer は、マルチバイト文字セット (MBCS) ベースのアプリケーションです。ブラウザ駆動型負荷テストを使用する際に、正しいシステム コードページを設定しなければなりません。これによって、Web サイトで表示される文字が正しく処理されることを保障します。

表示可能でない文字を使用した Web サイトの 負荷テストをサポートするために、Silk Performer は、これらの文字を変換します。例：次の文字列は、数値のセットに変換されます。

русский → [raw[440 443 441 441 43a 438 439]]

数値は、各文字の Unicode 値を 16 進表記で表します。スクリプトを再生すると、Silk Performer は、文字列を逆変換し、ブラウザを操作する際にそれを使用します。



**注:** Silk Performer は、ブラウザ駆動型 API 呼び出しにのみ、変換を適用します。他の API 呼び出しに表示可能でない文字を使用しないでください。

## 操作開始時間

### AJAX Web サイトのテストの課題

ブラウザが提供するタイミングで AJAX Web サイトのユーザー エクスペリエンスを測定することは、非常に困難になります。ユーザーが Web ページが準備できていると感じたときでも、バックグラウンドでまだ処理が完了していない場合もあります。また、処理が完了しても、その時点では Web ページがユーザーに対してまだ準備ができていないこともあります。重要なページ要素が *onLoad* 関数 (*onLoad Function*) フェーズの後や 非同期アプリケーション ロジック (*Asynchronous Application Logic*) フェーズに非同期にロードされることがあります。このような場合、Web ページの感覚的なロード時間が、測定したロード時間とかなり異なる場合があります。このような理由から、Silk Performer ではいわゆる 操作開始時間 (TTI: Time to Interact) を導入しました。

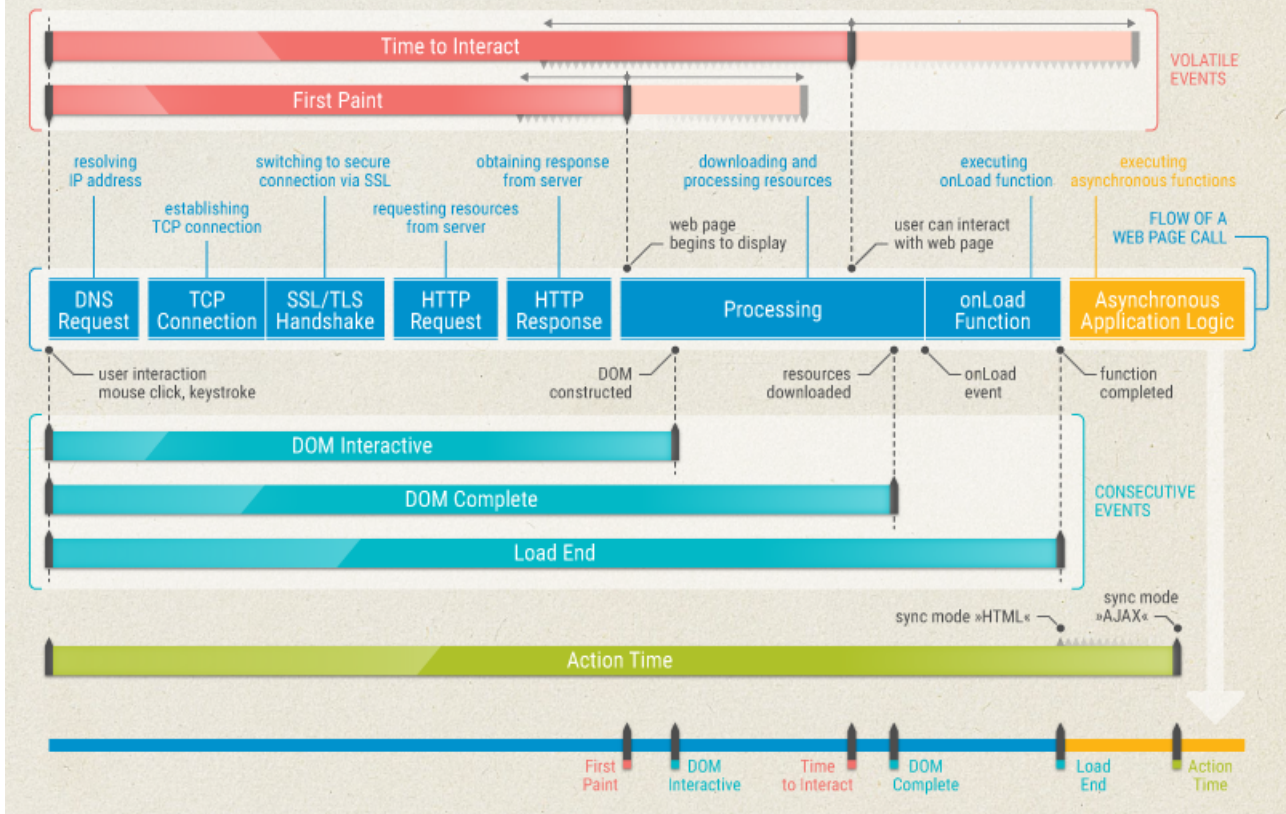
### 操作開始時間

Silk Performer の用語では、操作開始時間 を、ユーザーの操作 (URL への移動やリンクのクリックなど) からユーザがページを操作するのに必要なすべての関連要素が準備完了になるまでの時間 (ページのロードがまだ完了していない場合でも) として定義します。ページの関連要素の識別は、ユースケースやその要素が関連していると感じる観点に強く依存するもので、単純に自動化できません。たとえば、ある Web ショップでは、運営会社側の観点と、顧客側の観点という、異なる観点から Web サイトをテストできます。運営会社側の観点では、おすすめ商品を提示する要素を関連していると感じるかもしれません。しかし、顧客側の観点では、単に検索フィールドだけを関連要素であると感じるかもしれません。

このため、パフォーマンス エンジニアは、記録時にすべての TTI 関連要素にタグ付けする必要があります。Recorder は、すべてのタグ付けされた要素に対して `BrowserTtiIncludeElement()` 関数を生成します。再生時に Silk Performer は TTI 関連要素のそれぞれのロードにかかる時間を測定し、その最大値を操作開始時間 としてレポートします。

# Browser-driven Measures

TYPICAL FLOW OF A WEB PAGE CALL AND CORRESPONDING MEASURES





## ブラウザ駆動型の測定値

ブラウザ駆動型テストでは、Silk Performer は次の測定値を提供します。

測定値	説明
DOM インタラクティブ (DOM Interactive)	リクエストからブラウザがすべての HTML 要素を解析し、DOM を構築するまでの期間を表します。
DOM 完了 (DOM Complete)	リクエストからブラウザがすべてのリソース (画像、スタイルシート、スクリプトなど) をダウンロードし、処理を完了するまでの期間を表します。
ロード終了 (Load End)	リクエストからブラウザが onLoad 関数の実行を完了するまでの期間を表します。すべてのページのロード処理の最後のステップとして、ブラウザは onLoad 関数をトリガーする onLoad イベントを送信します。onLoad 関数が実行されると、さらにアプリケーションのロジックが実行される場合があります。
描画開始 (First Paint)	リクエストからページの表示が始まるまでの期間を表します。この測定値は、Internet Explorer の場合にのみ使用できます。
操作開始時間 (Time to Interact)	リクエストからすべての TTI 関連要素がページ上で利用可能になるまでの期間を表します。この時点で、ユーザーは Web ページを操作できるようになります。
アクション時間 (Action Time)	リクエストからブラウザがすべてのリソースをダウンロードし、処理を完了するまでの期間を表します。この期間の終了は、定義された同期モ


測定値	説明
	ードによって異なります。同期モードが HTML の場合、onLoad 関数の完了時にアクション時間が終了します。同期モードが AJAX の場合、非同期アプリケーション ロジック フェーズ中にアクション時間が終了します。

 **注:** DOM インタラクティブ、DOM 完了、ロード終了 は連続したイベントになります。これらのイベントはすべて、処理 (Processing) フェーズ中に終了します。一方、描画開始 と 操作開始時間 は完全に Web サイトに依存しており、HTTP レスポンス (HTTP Response) フェーズ、処理 フェーズ、非同期アプリケーション ロジック フェーズのどこかで終了します。

 **重要:** TTI 機能を使用すると、ここに挙げた測定値以外のものは、利用できなくなったり、正しい値が表示されることがあります。

## ブラウザ駆動型の負荷テストのトラブルシューティング


実際のユーザー アカウントを使用した perfrun 処理の開始方法、クライアント証明書の処理方法、および AJAX 同期からの特定の URL の除外方法について説明します。

 **注:** ブラウザ駆動型の負荷テストは、Internet Explorer 11 でサポートされています。

## リモート エージェント上のブラウザ駆動の仮想ユーザー

システム アカウントではなく実際のユーザー アカウントでリモート エージェントを開始すると (デフォルト)、ブラウザ駆動の仮想ユーザーに大きな違いが生じます。各仮想ユーザーは、自分の Internet Explorer インスタンスを使用しますが、このインスタンスには Microsoft Windows ユーザーのプロファイルに保存されている設定が読み込まれます。

システム アカウントの元では、Internet Explorer にはユーザー アカウントの場合とは異なる設定が読み込まれます。通常、Internet Explorer では、ユーザー アカウントの場合よりも数が少ない別のヘッダーが使用されます。記録されたトラフィックが生成されたトラフィックと異なる問題を回避するには、リモート エージェントをユーザー アカウントで実行することをお勧めします。

 **注:** 指定されたユーザー アカウントが、リモート エージェントで Remote Desktop Users Windows グループのメンバになっていることを確認します。

必要なアカウント設定は、**アプリケーション** タブの System Configuration Manager で設定でき、すべてのリモート エージェントを同一のユーザー アカウントで実行する場合のユーザー アカウントは **システム設定 > エージェント > の 詳細設定** タブで設定できます。

## エージェント上の Internet Explorer の推奨設定

Internet Explorer を使ってブラウザ駆動型テストを実行する場合、以下で説明するように、エージェント上に Internet Explorer がインストールされている必要があります。インストールされていないと、再生時に問題が発生します。

- Internet Explorer で、**インターネット オプション** を開き、ホーム ページとして about:blank を設定します。
- **インターネット オプション** の **詳細設定** タブを開き、**セキュリティ** セクションで以下の設定を行います。
  - **発行元証明書の取り消しを確認する** をオフにします
  - **サーバーの証明書失効を確認する** をオフにします
  - **証明書のアドレスの不一致について警告する** をオフにします

- **インターネット オプション** の **セキュリティ** タブを開き、各ゾーン（インターネット、ローカル イン트라ネット、信頼済みサイト、制限付きサイト）それぞれに対して以下の設定を行います。
  - **保護モードを有効にする** をオフにします
  - **セキュリティのレベル**を可能な限り低く設定します
- Internet Explorer の **互換表示設定** で以下の設定を行います。
  - **イントラネット サイトを互換表示で表示する** をオフにします
  - **Microsoft 互換性リストの使用** をオフにします
  - 追加した Web サイトをすべて削除します
- Windows Server オペレーティング システムの場合は、**サーバー マネージャー** を開き、**IE セキュリティ強化の構成** (IE ESC) をオフにします。

## クライアント証明書を処理する

以下の説明は、Internet Explorer を使用する場合にのみ適用できます。

スクリプトの記録中にクライアント証明書を選択できます。クライアント証明書によって、特定の Web サイトに対する認証が容易になります。Microsoft の証明書ストアから入手した証明書をインポートしたり削除するための API が利用できるようになりました。この API は、Internet Explorer および Silk Performer のブラウザ駆動型負荷テスト機能で使用されます。

証明書 API は、Microsoft Windows 7 以降または Microsoft Windows Server 2008 R2 以降、かつ Internet Explorer 8 以降で利用できます。

ブラウザベースの Web 負荷テストでの証明書の処理は、プロトコルベースの Web テストでの証明書の処理とは無関係に行われます。そのため、証明書は手動で Internet Explorer の **インターネット オプション** メニュー エントリ（または管理コンソールの snap-in certmgr.msc）からインポートする必要があります。認証が Internet Explorer 8 で機能する場合は、ブラウザベースの負荷テストでも機能します。

1. 次の手順に従って、証明書をインポートするときに、強力な秘密キーの保護を無効にします。
  - a) **証明書のインポート** ウィザードの **パスワード** ページで、**秘密キーの保護を強力にする** チェックボックスをオフにします。
2. サーバー証明書の失効を無効にします。
  - a) Internet Explorer の **ツール** メニューから **インターネット オプション** を選択します。 **インターネット オプション** オプション ダイアログが開きます。
  - b) **詳細設定** タブをクリックします。
  - c) **サーバー証明書の取り消しを確認する\*** チェックボックスをオフにします。
  - d) **OK** をクリックします。
3. 次の手順に従って、クライアント証明書の選択ダイアログ ボックスを有効にします。
  - a) Internet Explorer の **ツール** メニューから **インターネット オプション** を選択します。 **インターネット オプション** オプション ダイアログが開きます。
  - b) **セキュリティ** タブをクリックします。
  - c) **レベルのカスタマイズ...** をクリックします。 **セキュリティの設定** ページが開きます。
  - d) **既存のクライアント証明書が 1 つ、または存在しない場合の証明書の選択** までスクロール ダウンし、**無効にする** オプション ボックスを選択します。
  - e) **OK** をクリックします。
  - f) Internet Explorer を再起動します。

## 証明書エラーの除去

以下の説明は、Internet Explorer を使用する場合にのみ適用できます。

記録中に、Web ページに **この Web サイトのセキュリティ証明には問題があります** という内容のメッセージが表示される場合があります。また、このサイトの閲覧を続行する（推奨されません）。リンクが機能しなくなります。証明書エラーにはいくつかの原因が考えられ、ブラウザ駆動の Web サイトを記録可能に



する前に、証明書エラーを解決する必要があります。証明書エラーに関する詳細は、[証明書エラーについて](#)を参照してください。

非常によくある問題の 1 つはアドレスの不一致です。アドレス不一致の警告を無効にするには、以下を行います。


1. Internet Explorer の **ツール** メニューから **インターネット オプション** を選択します。 **インターネット オプション** オプション ダイアログが開きます。
2. **詳細設定** タブをクリックします。
3. **証明書のアドレスの不一致について警告する\*** チェックボックスをオフにします。
4. **OK** をクリックします。
5. Internet Explorer を再起動します。

## AJAX 同期から URL を除外する

AJAX ベースの Web アプリケーションのテストが容易になるよう、特定の URL をブラウザの同期から除外できます。

この価値を理解するには、サーバーからデータをポーリングすることでアプリケーションにサーバー時間を表示することを想像してみてください。このサービスを利用するには、クライアントとサーバー間のトラフィックのストリームが一定である必要があります。この機能拡張は、アプリケーションがアイドル状態に一切ならないため、AJAX 同期への挑戦といえます。同期からこのサービスを除外することで、別のサービスを使用する他のアプリケーションの処理を正確にテストできるようになります。

1. **プロジェクト** メニュー ツリーでプロファイルを右クリックして、**プロファイルの編集** を選択します。 **プロファイル - シミュレーション** ウィンドウが開きます。
2. **再生** グループ ボックスで下向き矢印をクリックして、画面をスクロールします。 **Web (ブラウザ駆動型)** をクリックします。
3. **同期** タブを選択します。
4. 除外する URL を **同期から除外する URL** テキスト フィールドに入力します。
5. **OK** をクリックします。

 **注:** 単一のサービス内で複数の処理が実行されているために URL の除外が実行できない場合は、AJAX 同期を無効にし、HTML モードに切り替える必要があります。

## 各種ブラウザを使った再生時の制限事項

Silk Performer は、ブラウザ駆動型スクリプトの記録に Internet Explorer を使用します。スクリプトの再生には、Internet Explorer、Firefox、Chrome を使用できます。

これらのブラウザは基本的にほとんど同じですが、状況に応じてまったく異なる動作をすることがあります。このような場合、同じスクリプトをそれぞれのブラウザで再生すると、結果として動作が異なることにもなります。

以下に、動作が異なる可能性のある、または問題が発生する可能性のある事象について説明します。ここに述べる問題の多くは、特殊なケースで、ほとんど発生することはありません。また、制限事項は、特定のユースケース、テスト対象アプリケーション、および使用しているフレームワークに強く依存するものです。よって、すべての潜在的な制限事項を詳細に説明することはできません。特定の制限事項に遭遇し、詳細な情報が必要な場合には、カスタマーケアにお問い合わせください。

### マウスのクリック

スクリプトの再生時、マウスのクリックはブラウザによって処理が異なります。言い換えると、テスト対象アプリケーションは、使用するブラウザに応じて異なるクリック イベントを受信します。たとえば、ダブルクリックを再生すると、Internet Explorer と Firefox ではクリック イベントとダブルクリック イベントが発生します。これがデフォルトの動作です。しかし、Chrome でダブルクリックを再生すると、ダブルクリック イベントだけが発生します。

別の例を示します。Chrome でスクリプトの再生時、クリックした要素の中央が表示されていないと、右クリックイベントが失敗します。しかし、Internet Explorer と Firefox では、クリックした要素の中央が重なって表示されていない場合でも、右クリック イベントは問題なく機能します。

## キー ストローク

ブラウザ内でのキー ストロークもブラウザによって結果が異なります。たとえば、Internet Explorer のテキスト フィールドにカーソルがあるときに Esc キーを押すと、それまで入力した内容が消去されます。他のブラウザで Esc キーを押しても何も変わりません。別の例を示します。Firefox と Chrome では Return キーとテンキーの Enter キーに違いはありませんが、Internet Explorer では異なります。

## ロケータ

ブラウザによっては、他のブラウザでは使用されていない要素の属性を使用する場合があります。たとえば、Internet Explorer では、spellcheck をすべての要素に存在する汎用属性として使用しますが、Chrome と Firefox では明示的に使用されたときだけこの属性を使用します。スクリプトの記録時に Internet Explorer が使用されるため、Chrome や Firefox でスクリプトを再生するとエラーになります。

## 新しいウィンドウ

テスト対象アプリケーションがすぐに閉じられるポップアップ ウィンドウを開くと、結果が安定しないことがあります。この問題を起こす可能性のある実際の例を示します。ポップアップ ウィンドウを開くリンクをクリックするとします。そして、このウィンドウは他のウィンドウを開き、すぐに閉じます。このアプリケーションの再生に Firefox や Chrome を使うと、ウィンドウが見つからない場合があります。この問題は、BrowserAPI.bdh で定義されたカスタム関数 BrowserWaitForNewWindowWithLocator を使って回避できます。

## 無効な URL

無効な URL に移動すると、Internet Explorer ではエラーが発生しますが、Chrome と Firefox では発生しません。このことは、URL を監視するときに問題になります。URL が到達不能であっても、監視でエラーは発生しません。このような場合は、スクリプトに検証関数を追加すると有効です。

## 測定値

テスト対象アプリケーションの多様な使用技術やアーキテクチャの違いが原因で、一部の測定値が測定されない可能性があります。たとえば、テスト対象アプリケーションでリダイレクトや iframe が使用されると、一部のトラフィックが対象にならない場合があります。

## アラート処理

スクリプトの再生に Firefox や Chrome を使った場合、JavaScript アラートとプロンプトだけを処理できます。ネイティブ ダイアログ（ファイルの保存やファイルを開くためのダイアログなど）はサポートされません。

## 互換モード

Silk Performer 18.5 以前のバージョンで作成されたスクリプトは、再生互換モード が異なります。互換モードは、プロファイル設定か BDL 関数 BrowserReplayCompatibility を使って設定できます。

以前のバージョンでは、サポートするブラウザは Internet Explorer のみであったため、専用に調整したロケータが使用されていました。つまり、以前のスクリプトで使用されているロケータは、再生時に問題を起こす可能性があります。

# 索引

## A

### AJAX

- Locator Spy 10
- TrueLog Explorer による視覚的分析 15
- TrueLog 内のエラーを検索する 17
- 一般的な再生エラー 14
- 概要ページを表示する 18
- 記録/再生 TrueLog の比較 18
- 記録時のブラウザ ウィンドウのサイズを定義する 20
- 記録設定を構成する 19
- 検証関数 12
- 再生設定 19
- サンプル Web 2.0 アプリケーション 5
  - スクリプトの試行
  - ステップ再生 14
- テスト実行を分析する 16
- テスト スクリプトを作成する 8, 9
- テスト スクリプトを分析する 15
- 複数の仮想ユーザーを実行する 8
- ブラウザ構成 7
- プロジェクトのプロファイル設定 18
- プロジェクトを定義する 9
- ページ統計値を表示する 17
- 要約レポートを表示する 17
- 要約レポートを有効にする 17

### AJAX 同期

- URL を除外する 25
- ブラウザ駆動型 Web テスト 25

## H

- HTML ダイアログ ボックス
- サポート 6

## T

### TTI

- 操作開始時間 21

## U

- URL を除外する
- AJAX 同期から 25

## W

### Web 2.0 テスト

- Locator Spy 10
- TrueLog Explorer による視覚的分析 15
- TrueLog 内のエラーを検索する 17
- 一般的な再生エラー 14
- 概要ページを表示する 18
- 記録/再生 TrueLog の比較 18
- 記録時のブラウザ ウィンドウのサイズを定義する 20
- 記録設定を構成する 19

- 検証関数 12
- 再生設定 19
- サンプル AJAX ベース アプリケーション 5
  - スクリプトの試行
  - ステップ再生 14
- テスト実行を分析する 16
- テスト スクリプトを作成する 8, 9
- テスト スクリプトを分析する 15
- 複数の仮想ユーザーを実行する 8
- ブラウザ構成 7
- プロジェクトのプロファイル設定 18
- プロジェクトを定義する 9
- ページ統計値を表示する 17
- 要約レポートを表示する 17
- 要約レポートを有効にする 17

## あ

- アクション時間 17

## え

- エラーを再生するブラウザ駆動型スクリプト 23

## く

- クライアント証明書
- ブラウザ駆動型 Web テスト 24

## し

- 証明書エラー
- ブラウザ駆動型 Web テスト 24

## せ

- セキュリティ証明書
- ブラウザ駆動型 Web テスト 24
- 前提条件
- ブラウザ駆動型 Web テスト 23

## そ

- 操作開始時間
- TTI 21
- 要素を含める 13

## た

- ダイアログ ボックス
- HTML のサポート 6

## と

- トラブルシューティング

ブラウザ駆動型 Web テスト 23

## ね

ネイティブ再生  
ブラウザ駆動型 6

## ひ

表示可能でない文字  
を使用した Web サイトのテスト 20

## ふ

ブラウザ駆動型  
IE の推奨設定 23  
高度な概念 20  
再生時の制限事項 25  
ネイティブ再生 6  
ブラウザ駆動型 Web テスト  
AJAX  
同期 25  
Locator Spy 10  
TrueLog Explorer による視覚的分析 15  
TrueLog 内のエラーを検索する 17  
一般的な再生エラー 14  
概要ページを表示する 18  
記録/再生 TrueLog の比較 18  
記録および再生トラフィックは異なる 23  
記録時のブラウザ ウィンドウのサイズを定義する 20  
記録設定を構成する 19  
クライアント証明書 24  
検証関数 12  
再生設定 19  
サンプル Web 2.0 アプリケーション 5

サンプルの Web 2.0 アプリケーションのポップアップ  
ウィンドウ 5

証明書エラー 24  
スクリプトの試行  
ステップ再生 14

セキュリティ証明書 24  
前提条件 23

テスト実行を分析する 16  
テスト スクリプトを作成する 8, 9  
テスト スクリプトを分析する 15  
トラブルシューティング 23  
複数の仮想ユーザーを実行する 8

ブラウザ構成 7  
プロジェクトのプロファイル設定 18

プロジェクトを定義する 9  
ページ統計値を表示する 17

ポップアップ ウィンドウ 4  
ユーザー アカウントを使用してリモート エージェント

を開始する 23

要約レポートを表示する 17  
要約レポートを有効にする 17

予期しないブラウザの動作 7

ブラウザ駆動型スクリプトを再生できない 23

## ほ

ポップアップ ウィンドウ  
ブラウザ駆動型 Web テスト 4  
ポップアップ ウィンドウのサポート  
サンプル Web 2.0 アプリケーション 5

## ま

マウス移動  
挿入 12