

Web ブラウザの機能設定に対するユーザビリティ評価 -GOMS 法と認知的ウォークスルー法の適用-

Usability Evaluation for Web Browsers Configurations by GOMS Method and Cognitive Walk-through Method

佐々木 優†
Masaru Sasaki

桑原 恒夫†
Tsuneo Kuwabara

1. はじめに

現在では大勢の人が気軽にインターネットを利用するようになってきている。インターネットに接続するための主なツールの1つは Web ブラウザである。この Web ブラウザには、状態を変更するための手順に一部煩雑な部分が存在し、また初心者にはわからない設定が存在するという問題がある。

このような問題点の解消のためには、まず Web ブラウザのユーザビリティ評価をきちんとする必要がある。

ユーザビリティ評価手法としてユーザテストがあるが、エンドユーザによる実験が必要となり手間が掛かる。一方、エンドユーザの協力を必要としないユーザビリティの評価手法として、いくつかのインスペクション法が提案されている[1][2]。

そこで本研究では Web ブラウザの一部の機能設定に対し、インスペクション法である GOMS 法と認知的ウォークスルー法を適用したユーザビリティ評価を行い、その結果を分析している。

さらにユーザテストでも評価を行ってインスペクション法の結果と照合した。それを基にインスペクション法の妥当性とインスペクション法を利用する際の注意点も検討する。

2. GOMS 法による実験

2.1 GOMS 法の概要

GOMS 法はタスクの遂行を記述し、システムデザインの有効性を定性的・定量的に評価するものである[2]。

なお、本研究では NGOMSL を用いた。

2.2 GOMS 法による評価

3つの Web ブラウザ (ブラウザ A、ブラウザ B、ブラウザ C) についてプロキシサーバを使用するかどうかの設定をする操作を GOMS 法で評価した。この際、ブラウザ B ではプロキシサーバの設定をするとタブの位置が記憶されるので、それを元に戻す操作もこの設定操作の一部とみなして評価した。

NGOMSL では合計遂行時間を用いる。しかし、本実験ではユーザはマウスの移動とクリックという類似した動作を行うのみのため、1つ1つの動作間で項目ごとの遂行時間に差が出ないとみなし、遂行数を比べることで評価を行うこととした。

例として、ブラウザ C を NGOMSL 法で評価した結果を表 1 に示す。

表 1 では、ある行為を完了するための行為のまとまりを

「方法」として記述してある。

そして「方法」の中に「ステップ」が記述してある。「ステップ」は「方法」を実現するための行為などを順番に書いたものであり、実際の動作と共に人間の思考も記述している。

さらに、「ステップ」には動作や思考の他に、「目標を達成」という項目がある。これは「方法」の中の 1 ステップとして別の「方法」を取り込むものである。その場合には取り込む別の「方法」名を「目標を達成」の内容に記述する。そしてその取り込んだ「方法」の詳細は別に記載する。

最後にステップ数と方法数を足した数とその行為における遂行数となる。その際に、「目標を達成」の部分で取り込んだ別の「方法」の部分の遂行数も繰り入れて計算する。

2.3 ユーザテスト

2.3.1 実験対象

3つの Web ブラウザのプロキシサーバ設定を対象とした。

2.3.2 被験者

Web ブラウザのプロキシ設定を行った経験が無い 9 名の大学生を被験者とした。

2.3.3 実験手順

ユーザには GOMS 法で評価した動作の流れに沿った手順書とストップウォッチを渡し、プロキシ設定の操作開始から終了までの時間を自ら計測してもらった。また、各々のブラウザでの実験終了時に疲れと動作の容易さを 10 段階で評価してもらった。(数値の大きい方が悪い評価になる。)

なお、ブラウザごとの習熟度の違いが出ないように、各ブラウザとも 10 回の練習を繰り返した後に 5 回の計測を行った。

さらに 3 種類のブラウザに対する実験順序の影響をキャンセルするために、被験者を 3 グループに分け、グループごとに実験するブラウザの順番を変えた。

2.4 実験結果

GOMS 法の遂行数とユーザビリティ評価による計測時間を図 1 に示す。

図 1 より遂行数と時間がほぼ比例していることがわかる。

次に、ユーザテストにおける所要時間とユーザの疲れのアンケート評価の関係を図 2 に、所要時間と動作の容易さのアンケート評価の関係を図 3 に示す。

これらの図から、主観評価と実際の所要時間の間に一定の相関関係があることがわかる。

†神奈川大学理学研究科情報科学専攻

表 1:ブラウザ C の評価

		遂行
方法:	プロキシサーバにつなぐ設定	1
ステップ 1	目標を達成:クイック設定メニューを表示する	1
ステップ 2	目標を達成:プロキシサーバの設定をする	1
ステップ 3	目標が達成されたとして戻る	1
方法:	クイック設定メニューを表示する	1
ステップ 1	コマンドは「クイック設定」であると保持し、 目標を達成:コマンドを実行する	1
ステップ 2	目的が達成されたとして戻る	1
方法:	プロキシサーバの設定をする	1
ステップ 1	コマンドは「プロキシサーバを有効にする」と保持し、 目標を達成:コマンドを実行する(その 2)	1
ステップ 2	目標が達成されたとして戻る	1
方法:	コマンドを実行する	1
ステップ 1	コマンド名称を再生し、対応するメニュー名称を 長期記憶から検索し、そのメニュー名称を保持する	1
ステップ 2	メニュー名称を再生し、メニューバーのメニューに カーソルを移動する	1
ステップ 3	マウスボタンをクリックする	1
ステップ 4	コマンド名称を再生し、それにカーソルを移動する	1
ステップ 5	コマンド名称を再生し、それが選択されていることを確認する	1
ステップ 6	マウスボタンをクリックする	1
ステップ 7	メニュー名称を忘れ、コマンド名称を忘れ、 そして目的が達成されたとして戻る	1
方法:	コマンドを実行する(その 2)	1
ステップ 1	コマンド名称を再生し、それにカーソルを移動する	1
ステップ 2	コマンド名称を再生し、それが選択されていることを確認する	1
ステップ 3	マウスボタンをクリックする	1
ステップ 4	コマンド名称を忘れ、そして目的が達成されたとして戻る	1

表 2:認知的ウォークスルー法質問リスト

番号	質問内容
(KQ1)	ユーザは正しい結果を達成しようと試みるか?
(KQ2)	ユーザは正しい行為が利用可能であることに気づくか?
(KQ3)	ユーザは正しい行為と達成すべき結果とを関連付けられるか?
(KQ4)	正しい行為が遂行されたとしてユーザは課題の解決に向けて前進していることを理解できるか?

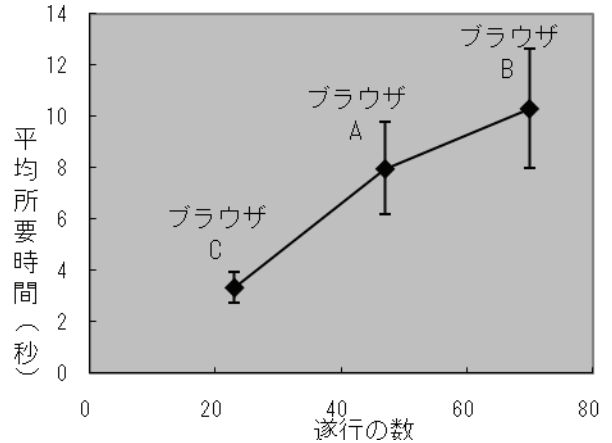


図 1:GOMS 法の遂行数と平均所要時間の関係

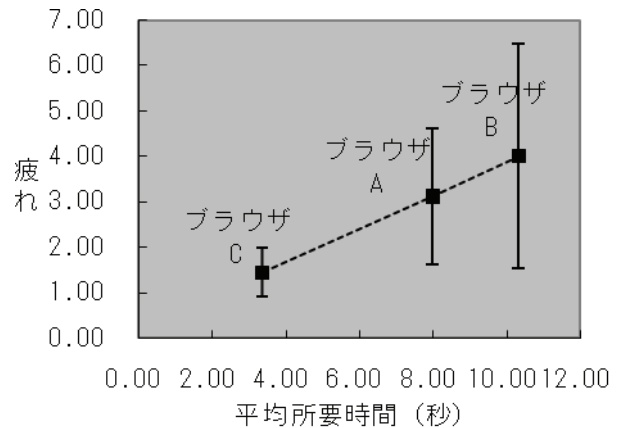


図 2:平均所要時間と疲れの関係

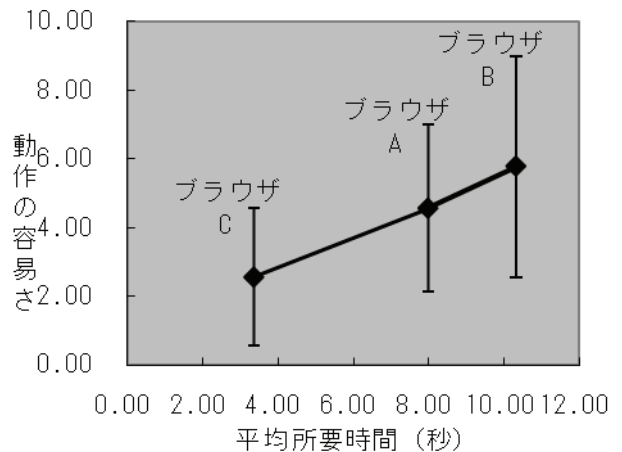


図 3:平均所要時間と動作の容易さの関係

3. 認知的ウォークスルー法による実験

3.1 認知的ウォークスルー法の概要

認知的ウォークスルー法(以下 CW 法と略す)は探索的に学習していくプロセスを対象とする。課題達成の行為系列のステップに対し、分析者が表 2 の質問に沿って評価することにより評価を行う[1]。

3.2 CW 法による評価

各 Web ブラウザの SSL 設定を変更するまでの操作を CW

法第3版に基づき評価した。

なお、本実験ではユーザビリティ評価のために問題があると判断した部分の問題度を主観評価で大中小の3段階で評点した。これは本来のCW法では規定されていない評価である。

3.3 ユーザテスト

3.3.1 実験対象

3つのWebブラウザのSSL設定を対象とした。

3.3.2 被験者

GOMS法の被験者と同じとした。

3.3.3 実験手順

ユーザには変更する項目の指示書、ストップウォッチ、SSLの概要に関する情報を記載した資料を渡し、自力でSSL設定を探し出して変更するまでの探索時間を計測してもらった。また、各々の実験終了時に見にくさ、疲労、探索のしやすさを10段階から評価してもらった。(GOMS法と同様に数値の大きい方が悪い評価になる。)

なおSSLの概要に関する情報は実験開始前に一度読んでもらい、実験中も任意に参照可能とした。

ブラウザのメニュー項目は似通っている部分もあり、後のブラウザほど有利になる可能性がある。そこで、GOMS法と同じく被験者を3グループに分け、グループごとに実験するブラウザの順番を変えた。

3.4 実験結果

CW法で評価した結果、全てのブラウザに複数の場所で問題点が挙がった。そしてCW法で問題があると評価した部分の少なくとも1か所で、全てのブラウザにおいて全ての被験者が間違えたようである。

これは、CW法により問題個所の指摘が正しく行えたことを意味する。しかし今回設定した問題度は、問題度が大きいと判断した部分で特に多くの被験者が間違えたとは言えず、有効な指標にはならなかった。

次にユーザテストでの探索時間と、見にくさ、疲労、探索しやすさの主観的アンケート評価の関係を図4、5、6に示す。一般に平均探索時間が長いほど主観評価も悪かった。

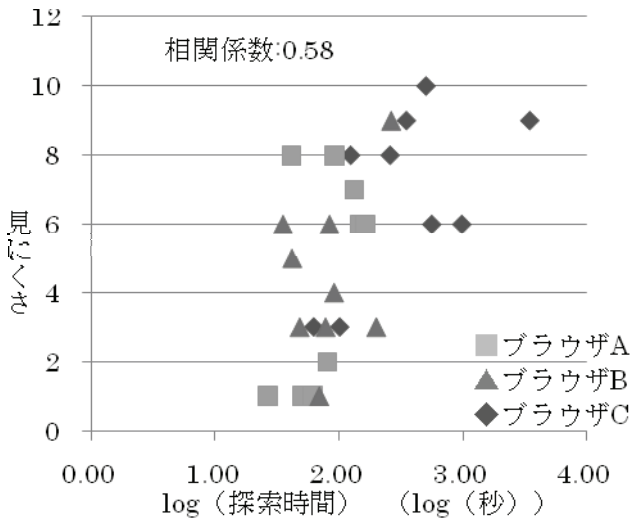


図4:探索時間と見にくさの関係

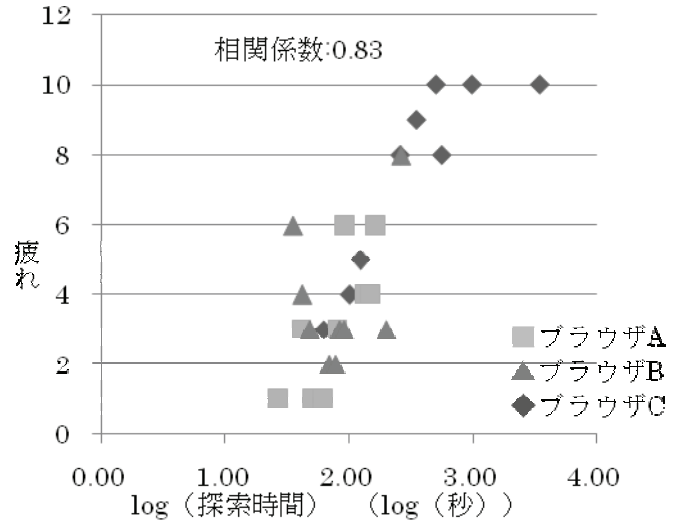


図5:探索時間と疲れの関係

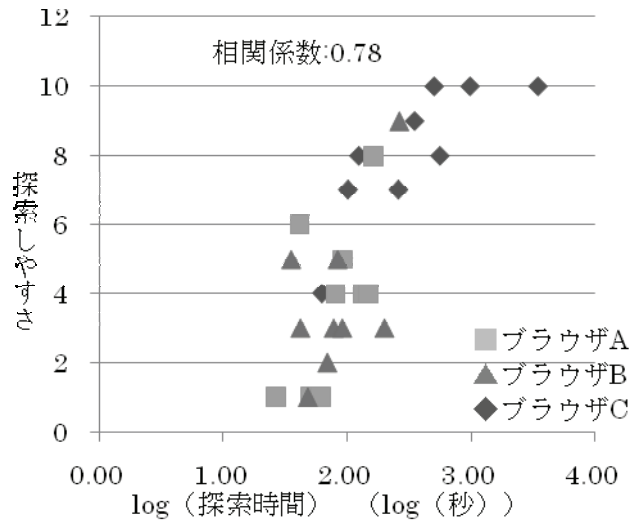


図6:探索時間と探索しやすさの関係

4. 考察

4.1 GOMS法の結果に対する考察

GOMS法での遂行数が増えるほどユーザテストでの所要時間が掛かり、さらに主観評価も悪くなる。つまり本実験で行った対象物のようなものを評価する場合、GOMS法の遂行数を見るだけでもかなり良い評価が行えることが解った。そして遂行数を減らせばユーザビリティが良くなることも示された。今回一番評価が良かったブラウザCでは良く使う項目を比較的メニューの浅い部分でまとめており、これにより遂行数の減少に成功している。

適切な項目の抽出方法を考えなくてはならないが、良く使う項目を浅い部分にまとめるのは良い方法と言えるであろう。だからといって、ただメニューの浅い部分にむやみに項目を並べて遂行数を減らせば良いわけではない。一か所に非常に多くの項目が集まった場合、項目を探す時間が掛かることが予想される。このような事に対する評価は別途考える必要がある。

4.2 CW法の結果に対する考察

定性的な測定結果と実験中の被験者の状況観察結果から、二つの問題点を抽出した。

一つ目は途中のメニューにミスリードが存在する問題である。例えばブラウザ A、B 双方とも「セキュリティ」という名称のメニューがあるが、本実験で指定した SSL を設定する項目はそこには存在しない。SSL はセキュリティに関する技術なので誤ってこの「セキュリティ」を選択する可能性が高い。さらに SSL 設定が存在すると錯覚しやすいメニューとして「プライバシー」も存在した。またブラウザ C でも「認証管理」というメニューが途中に存在し、そこに SSL 設定があると錯覚しやすい。このようなまぎらわしいメニューを詳しく探すことで、ユーザは無駄な時間を取られてしまう。この改善策としては、「セキュリティ」などの SSL と関連が深いとユーザが考えるメニューからも SSL が設定できるようにする事が考えられる。

二つ目は同じ階層にメニューが並列して存在している場合の問題である。ユーザは設定する項目がありそうなメニューを開き、表示された画面中で設定する項目を探す。そして目的とする項目が無ければ、次のメニューを開いて探していく傾向がある。このためメニューを開いただけでは設定する項目が表示されない構成では、ユーザは別のメニューを探しに行ってしまう。ただし、開いたメニューの中にまた並列したメニュー（ここでは小メニューと呼ぶ）がタブなどの形で並んでいる場合は、小メニューを先に探すことも多い。9 人の被験者を観察した限り、同一メニュー内を深く探索するユーザは 1 人のみであった。

ここで図 7 の設定ウィンドウを例に具体的に説明する。

図 7 のインタフェースでは「メニュー (1~5)」が並列して並んでいる。さらに「小メニュー (1~3)」も「メニュー 2」の中で並列して並んでいる。また、項目 B 内の「オプション 1」をクリックすると別に新たなウィンドウが開いて、その中にも設定項目が存在する場合を考える。

ここで、ユーザの探す設定項目が「オプション 1」のボタンをクリックして開いたウィンドウの中のみ存在するとする。この場合、ユーザはメニュー 2 内の項目 A や B の各項目は確認する。しかしその中に探している設定項目が



図 7.設定ウィンドウの例

無かった場合には、「オプション 1」ボタンを押して新たなウィンドウを開くよりも並列して並ぶメニュー（ここでは「メニュー (1~5)」や「小メニュー (1~3)」) を先に開く傾向がある。このため、「オプション 1」の中にある設定項目は他のメニューを開き終わってから改めて探索される事が多い。したがってオプション 1 の中に存在する項目は、探索に時間が掛かってしまう。

ところでユーザテストの探索時間の結果を見ると、圧倒的にブラウザ C の結果がブラウザ A とブラウザ B に比べて悪い。ブラウザ C は図 7 で例示したようなメニューを開いただけでは設定する項目が表示されない構成になっていた。ユーザは直前まで正しい項目を選択しながら、最後にメニュー内の正しい選択ボタンを押さずに別のメニューに移動してしまう。この分無駄な時間が掛かる。これがブラウザ C の探索時間や主観評価の結果が格段に悪くなった原因と考えられる。

このことから設計者は到達点により近いメニューはより慎重に構成と名称を選ばなければいけないことがわかる。特にユーザをミスリードしやすい名称は慎重に注意しなければならない。

5. おわりに

今回の実験では GOMS 法と CW 法の有用性が確認できた。しかし CW 法では問題個所が発見できても、その問題個所がどのくらいの影響を与えるかなどは分析者が判断するしかない。そのため分析者の経験や能力などに依存する部分が大きく、運用における注意が必要である。

なおユーザテストにおいてユーザのアクションを忠実にログ再現できれば、ユーザビリティ評価に大変有用であると感じた。そこで今後そのような記録ができるツールの開発を行いたい。

参考文献

- [1]堀 雅洋,加藤 隆,“HCI の拡張モデルに基づく認知的ウォークスルー法の改良: Web ユーザビリティ評価における問題発見効率”,情報処理学会論文誌, Vol.48, No.3, pp.1071-1084(2007)
- [2]加藤 隆,“IT Text 認知インタフェース”,オーム社(2002)