

# スクロール量を使用した文脈情報が記憶に与える影響

清夏実<sup>†1</sup> 岡誠<sup>†1</sup> 森博彦<sup>†1</sup>

**概要:** 履歴機能を使用する際の Web ページ再訪問の支援を行う。その際に、Web ブラウジング時に文脈情報を付与し、履歴機能使用時に文脈情報を同時に提示することで目的の Web ページの想起を促すことが示唆されている。文脈情報として視覚情報の変化に注目する。前回の調査では時間と比例させ視覚情報を変化させたが、今回は Web ページを閲覧する際にページ下部にスクロールする量によって Web ブラウザのスクロールバーの色を変化させることで文脈情報を付与した。色の変化を文脈情報として付与することで再訪問の成功率は高い傾向を観測することが出来た。

**キーワード:** 文脈効果, 視覚情報, 再訪問, 符号化

## Investigation on effect of context-dependent effect in using scroll bar

SEI NATSUMI<sup>†1</sup> MAKOTO OKA<sup>†1</sup>  
HIROHIKO MORI<sup>†1</sup>

**Abstract:** We support the revisit Web pages when the user uses the browser history. Therefore, we add the context-dependent memory to the Web page. It is easier to evoke the Web page of objective to the user by presenting the context-dependent memory. In this study, we attention to visual information in the context-dependent memory. Present the visual information in the scroll bar of the Web page.

**Keywords:** context-dependent effect, visual information, revisit, coding method

### 1. はじめに

日常生活において Web ページの検索を行うことが一般的になっている。一度見た Web ページを再訪問することも珍しくなく、再訪問の方法は再検索・ブックマークに自ら登録・履歴から探す方法がある。それぞれに問題点があり、再検索は同じキーワードで検索を行ったとしても同じ検索結果が出力されるとは限らない。自ら登録する場合は Web ブラウジング時に登録をしなければいけないため、後になって同じ Web ページを訪問したい場合に登録していない場合がある。履歴から探す場合は、今までに訪問した Web ページの一覧から「Web ページのタイトル」「Web ページの URL」「Web ページのアイコン」などから探さなければいけない。同じ Web ページを再訪問したい場合は履歴の中に必ず訪問した Web ページが残っているために履歴から探すことは有効だが、大量の履歴から探すことはユーザの負担になってしまう。そのためユーザに負担が少ない再訪問の方法が必要だと考える。

### 2. 関連研究

#### 2.1 文脈効果

再訪問を行う際に記憶を呼び起こす想起が重要になってくると考える。漁田[1]は文脈情報が記憶の想起に有効であることを示唆している。つまり、記憶を行う段階で必要としている焦点情報以外の周りの情報も同時に記憶され、焦点情報以外の情報をきっかけに焦点情報そのものを想起することが出来る。

さらに漁田ら[2]は背景色を変化させ提示した文字の再認を行う際に、色における文脈効果が有効であったことを示唆している。また、再認の際に意図的に背景色を有効利用した被験者はほとんどいなかった。つまり、記憶の記録や再認の際に利用者が意図的に色を覚えるなどの負担を負うことがなかったことがわかる。

#### 2.2 先行研究

清ら[3]は記録の段階で Web ページの余白にイラストを付与することで文脈情報とし、履歴を閲覧する際に同様のイラストを提示することで Web ページの想起を促した。記録の段階での文脈情報は Web ページの余白にイラストを提示し、閲覧時間が増加するごとにイラストも増加していた。想起の段階の履歴閲覧時には閲覧した際のイラスト

<sup>†1</sup> 東京都市大学  
Tokyo City University

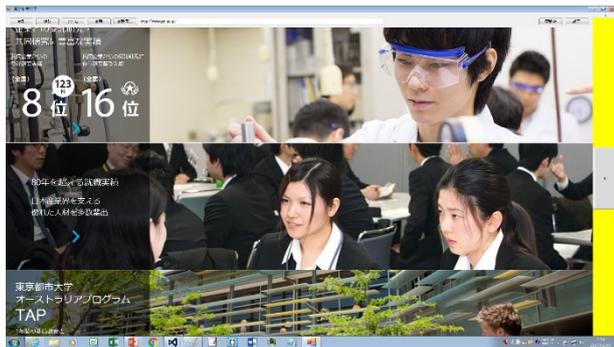


図1 Web ページ閲覧用ブラウザ

トランプ大統領が驚いている本当の理由	<a href="http://toyokeizai.net/articles/-/167707">http://toyokeizai.net/articles/-/167707</a>	
トランプ大統領が驚いている本当の理由	<a href="http://toyokeizai.net/articles/-/167707?page=2">http://toyokeizai.net/articles/-/167707?page=2</a>	
トランプ大統領が驚いている本当の理由	<a href="http://toyokeizai.net/articles/-/167707?page=3">http://toyokeizai.net/articles/-/167707?page=3</a>	
簡単！マイレージ生活！基礎編「初心者でも	<a href="http://travel-share21.com/mileage/簡単！マイレージ生活！基礎">http://travel-share21.com/mileage/簡単！マイレージ生活！基礎</a>	
大学入試、こう変わる 大改革に高校から不	<a href="http://www.asahi.com/articles/ASK5K0HFTK5JUTL08P.html">http://www.asahi.com/articles/ASK5K0HFTK5JUTL08P.html</a>	
こう変わる！大学入試 ～2020年度からセン	<a href="http://www.keinet.ne.jp/dnj/20/20kaisetsu_02.html">http://www.keinet.ne.jp/dnj/20/20kaisetsu_02.html</a>	
【甲わかりQ&A】センター試験廃止へ、2020	<a href="http://www.koukouseishinbun.jp/articles/-/34">http://www.koukouseishinbun.jp/articles/-/34</a>	
マイルの貯め方！随マイル初心者でもANA	<a href="http://www.mairu-tatsujin.com/2kagetsu-25man-mairu/">http://www.mairu-tatsujin.com/2kagetsu-25man-mairu/</a>	
第1回：6年後の大学入試どう変わる？～2021	<a href="http://www.zkai.co.jp/home/ikkan/2021/zkai/2021_a001.html">http://www.zkai.co.jp/home/ikkan/2021/zkai/2021_a001.html</a>	
選挙結果分析 米国民はなぜトランプを選んだか	<a href="http://www2.mjycom.jp/special/tv/news/presidential_election/">http://www2.mjycom.jp/special/tv/news/presidential_election/</a>	
アメリカはなぜトランプ大統領を選んだのか	<a href="https://dot.asahi.com/dot/2016122900100.html">https://dot.asahi.com/dot/2016122900100.html</a>	

図2 履歴閲覧時用ブラウザ

表1 実験条件

	色の提示	再訪問の時間	履歴のソート
実験 A	なし	直後	URL
実験 B	あり	直後	URL
実験 C	あり	一週間後	URL
実験 D	なし	直後	スクロール量

とイラスト量を明示するものを Web ページのタイトルと URL の隣に提示した。結果として文脈情報を付与しない場合とした場合では文脈情報を提示した場合の方が優位に再訪問しやすいたことが明らかになった。その際にイラストの内容よりも閲覧時間によって増加したイラスト量が再訪問の手掛かりとして有効であった。そのため、Web ページの閲覧時間が想起する際に有効な文脈情報になりうるのではないかと示唆している。

また、閲覧時間だけではなく Web ページから必要である焦点情報以外の情報をどの程度得たのかという閲覧量が文脈情報として関わってくるのではないかと考える。つまり、閲覧した量である Web ページのスクロールバーのスクロール量も記憶に記録出来ると考える。

### 3. 研究目的

Web ページ閲覧時に提示したスクロール量による文脈情報を履歴閲覧時に提示することで Web ページを再訪問する手助けとする。文脈情報として Web ブラウザのスクロールバーの背景色を変化させる。これにより視覚的な文脈情報が効果的であるか調査する。さらに、スクロール行為が文脈情報になりうるのかも調査する。

## 4. 提案

Web ページ閲覧時に Web ページのスクロールバーにスクロール量に応じて文脈情報を付与する。その際に文脈情報としてスクロール量が増えることによってスクロールバーの背景色を変化させた。また、再訪問の際に提示させる文脈情報は最もスクロールした際のスクロールバーの背景色とした。そのため、Web ページ閲覧時と履歴閲覧時に同じ色を見ることが出来る。これにより、被験者が Web ページ閲覧時にスクロールバーをスクロールした量と視覚的に提示した色による文脈情報が Web ページの再訪問に有効かを調査することが可能になる。

## 5. スクロール量に応じた文脈情報提示実験

### 5.1 実験目的

Web ページ閲覧時にページ下部にスクロールすることによって変化するスクロールバーの色が、履歴閲覧時に同様の色を提示することによって再訪問に与える影響を調査する。また、スクロールを行う行為自体を文脈情報と考え、履歴閲覧時にスクロール量を示唆させる表示をし、再訪問に与える影響を調査する。

### 5.2 Web ページ閲覧時のシステム

被験者が使用する Web ブラウザ(フル HD ディスプレイに全画面表示)のスクロールバーの幅を通常 17 ピクセルのものを 100 ピクセルとした(図 1)。スクロールバーの背景色は通常時は灰色とし、ページをスクロールしていくことでスクロールバーの背景色を変化させていく。スクロール量が画面二画面分までは青色、画面 4 画面分までは黄色、それ以上のスクロールは赤色に変化させた。

### 5.3 再訪問履歴ページのシステム

履歴には「Web ページのタイトル」「URL」「Web ページ閲覧時のスクロールバーの背景色」を一行に提示させる(図 2)。この 3 つの項目はそれぞれソートをかけることができる。

「Web ページ閲覧時のスクロールバーの背景色」は閲覧時の最大のスクロールした値の色とした。

### 5.4 実験条件

条件は 4 パターン用意し、表 1 に示した。実験 A は通常の再訪問とし、統制群として用意した。

実験 B は色の提示を行うことで視覚的な文脈情報が再訪問に有効か調査し、実験 C では長期間空けた場合にも文脈情報は有効であるかを調査する。実験 A・B・C は履歴を URL の昇順に並べている。

また、実験 D ではスクロール行為自体も文脈情報になりうるのではないかと考え、履歴閲覧時に履歴をスクロール量の昇順に並べることで Web ページ訪問時のスクロール行為の想起につながるのではないかと考える。

実験 D はスクロールバーの背景色は変化しない。

表 2 各条件の実験結果

	実験 A	実験 B	実験 C	実験 D
平均再訪問正解率(%)	37.0	51.9	25.0	44.2
平均再訪問時間(秒)	119.9	82.3	109.5	91.1



図 3 実験 A 時のアイカメラヒートマップ



図 4 実験 B 及び実験 C 時のアイカメラヒートマップ

### 5.5 実験手順

スクロールバーの背景に色が提示される Web ブラウザを使用して検索課題を行い、同様の色が提示される履歴を使用して Web ページ再訪問を行ってもらおう。

検索課題はいくつかの Web ページを閲覧することで調査を達成する課題とした。被験者に Web サイトから必要な情報をコピーしテキスト情報として別の場所に貼り付ける課題を行ってもらった。検索課題は三問とし、第一問目に訪問した Web ページを再訪問の対象とした。第二問目・第三問目は第一問目から時間を空けるための課題と履歴閲覧時に提示する履歴の量を増やすために用意した。

履歴閲覧時には検索課題を三問解いた後、一問目の課題に戻り、貼り付けたテキストがどの Web サイトから引用したものかを履歴から判断してもらい再訪問とした。

Web ページ閲覧時・履歴閲覧時にスクロールバーの背景色・履歴に付与した色については明言せずに実験を行った。実験後にアンケートを行い、再訪問の際に背景色や履歴に付与した色を意図的に使用したか否かを調査した。

### 5.6 被験者

日常的に情報収集の手段としてインターネットを最も多く用いている 70 人とし、実験 A に 20 人・実験 B に 10 人・実験 C に 20 人・実験 D に 20 人に振り分けた。

## 6. 実験結果

実験条件ごとに平均再訪問正解率・平均再訪問時間を表 2 に示した。

始めに視覚的な文脈情報の有無で比較をするために実験 A と実験 B の比較をする。平均再訪問正解率では実験 B は平均再訪問正解率が高く、さらに平均再訪問時間が短いことが分かる。つまり、視覚的な文脈情報を提示することで再訪問の正確さがわずかに高くなり、再訪問までの時間が短くなっていることが分かる。また、検索課題から履歴閲覧まで一週間の期間を空けている実験 C では一週間の期間が空いているにもかかわらず 25.0% の再訪問がされている。また、平均再訪問時間では実験 A よりも短くなっている。

スクロール行為を文脈情報と考え履歴をスクロールバーのスクロール量にした実験 D では実験 A との比較を行うと平均再訪問正解率が高いことや、平均再訪問時間が短いことが分かるが、履歴が URL 順である実験 B との比較をすると実験 B の方が平均再訪問正解率・平均再訪問時間共に低い数字となっている。

また、実験後にアンケートを行ったが「スクロールバーの背景色が変化した事に気づいた人の割合」は全体の 50% であり、変化の規則まで分かった人は全体の 7% であった。

「背景色変化は自然であると感じた人の割合」は 70% であり、「スクロールバーの背景色が再訪問のヒントとして有益だと感じた人の割合」は 13% であった。さらに、実験時にアイカメラを使用して被験者が Web ページ閲覧時にどこをどの程度見ているかをヒートマップで図 3・図 4 に表した。図 3 と図 4 のヒートマップを比較するとほとんど Web ページ閲覧時に見ている個所に差がないことが分かる。つまり、スクロールバーの背景の色を変化させたとしても被験者はスクロールバーを注視することはなかったことが明らかになった。

実験 D の際に履歴の順番についてもアンケートを行った。その際に、履歴の順番がスクロール量であると答えた人はいなかったが、半数が閲覧時間順に並んでいると答えた。

## 7. 考察

視覚的な文脈情報の有無の実験 A と実験 B の比較を行うと実験 B の方が再訪問を行いやすいことが分かるが、平均再訪問正解率を見ると大きな差は現れなかった。これは視覚的な文脈情報の効果が個人によって差が表れたことによると考える。再訪問正解率が 0% の人は実験 A では 5 人・実験 B では 6 人と差はあまりないが、再訪問正解率が 100% の人は実験 A では 2 人・実験 B では 7 人と差が開いた。しかし、ほとんどの被験者がアンケートではスクロールバーの規則には気が付いていないにも関わらず、再訪問正解率が 100% の被験者が多いことは文脈情報が再訪問に有効である可能性が高いといえると考えられる。実際にアイカメラのヒートマップでもわかるように被験者は色の変化する状況には注目せずに Web ページの内容に注視していることが分かる。そのため、被験者が自らスクロールバーの色の変化を記憶するなどの負荷を負うことなく再訪問を行うことが出来たと考える。つまり、視覚的な文脈情報をスクロールバーに付与することは有効であると考えられる。

再訪問までの時間を空けた実験 C では平均再訪問正解率が低くなってしまったことから、一週間の期間を空けてしまうと想起の際に効果が薄まるということが分かった。しかし、一週間の期間があるにも関わらず平均再訪問時間が実験 A よりも短いことは視覚的な文脈情報が再訪問の決定について効果を表しているのではないかと考える。しかし、ほとんど再訪問に成功していないため、一週間の期間を空けてしまうと視覚的な文脈効果は正しくない想起を促してしまっている可能性も考えられる。

スクロール行為を文脈情報と考える実験 D は再訪問の履歴をスクロール量の昇順で行った。つまり、Web ページ閲覧時にスクロールバーを下にスクロールすればするほど履歴閲覧時にも下に来るため、スクロールしたという行為自体が文脈情報になりうるのではないかと考えた。実験 A と比較すると平均再訪問正解率が高く、平均再訪問時間が短くなっているため、通常時よりは再訪問が行いやすくなっていることが分かる。つまり、スクロールするという行為自体も再訪問に対して有効な文脈情報になりうるのではないかと考える。しかし、実験 D は実験 B と比較すると平均再訪問正解率は低い値となっている。また、平均再訪問時間も実験 B の方が短い結果となっている。そのため、スクロール行為は視覚的な文脈情報ほど有効でないことが分かる。これは、履歴閲覧時には Web ページ閲覧時にスクロールした量と同量のスクロールを行うわけではなく、履歴がスクロール量の昇順に並んでいたため、Web ページ閲覧時のスクロール量の再現を履歴閲覧時に再現することが出来なかった為に想起に結びつかなかったのではないかと考える。そのため、Web ページ閲覧時にスクロールバーをスクロールした量の想起を履歴閲覧時にしやすいような表現

の工夫が必要であったと考える。しかし、実験 A よりも再訪問がしやすい結果になっているために実験 B と同様にスクロール行為の文脈情報は有効であった可能性が考えられる。

## 8. まとめ

Web ページ閲覧時に提示した文脈情報を履歴閲覧時に再び提示することで Web ページを再訪問の際の手助けとすることを目的として実験を行った。Web ブラウザのスクロールバーの背景色をスクロールした量に応じて変化させることで文脈情報とした。

通常時の文脈情報を付与せずに Web ページ閲覧した場合よりも、視覚的な文脈情報をスクロールバーに付与した Web ページを閲覧した方が再訪問を行いやすいことが明らかになった。さらに、被験者は付与した視覚的な文脈情報を注視することもなく、アンケートでも視覚的な文脈情報に関しては再訪問の際に利用していないことが明らかになった。そのため、被験者の記憶の負担にならずに再訪問が行いやすくなったといえる。しかし、再訪問までの時間を一週間程度空けてしまうと大幅に平均再訪問率が下がってしまい、視覚的な文脈情報を使用した再訪問の効果が薄れてしまうことが分かった。

また、スクロール行為も文脈情報になりえる可能性があることが分かったが、想起の段階である履歴閲覧時の表示の方法に工夫が必要であると考えられる。

## 9. 今後の課題

通常時と比較すると再訪問が行いやすいことが明らかになったが、期間を空けると再訪問が行いにくくなってしまった。実際の履歴訪問時を考えると期間が空いてからの再訪問が考えられるために、より記憶に記憶しやすくより想起が行いやすい文脈情報を調査する必要があると考える。今回のアンケートでは被験者が履歴のソート順が Web ページの閲覧時間であったと感じたために Web ページの閲覧時間を文脈情報として使用することがユーザにとって自然な想起を促すことが出来るのではないかと考える。

### 参考文献

- [1] 漁田武雄：“環境的文脈の変化がエピソード記憶におけるリハーサル効果に与える影響”，心理学研究，Vol.63, No.4, pp.262-268(1992)
- [2] 漁田，武雄； 漁田，俊子。 記憶項目の背景色が自由再生におよぼす効果。：日本心理学会第 65 回大会発表論文集，2001。ページ: 454.
- [3] 清夏実，荒井啓太，岡誠，森博彦：“Web ブラウジングにおける文脈効果が記憶に与える影響”，情報処理学会，Vol.2016-HCI-168, No.7, pp.1-5(2016)