

視線計測によるウェブデザインに関する研究 1

テキストとピクトグラムによる情報表現
An Eye-tracking Study on Web Design

生田目 美紀¹⁾ 北島 宗雄²⁾
Namatame Miki¹⁾ Kitajima Muneo²⁾

1) 筑波技術大学 2) 産業技術総合研究所

Abstract : This paper reports an eye-tracking experiment conducted to compare alternative representations on web pages. The experiment simulated a directory-based information search task to understand how it is performed when directories are represented in text, labeled-pictograms, or unlabeled-pictograms. The eye movement data were analyzed by the parametric ANOVA
Key Word : Eye-Tracking Experiment, Web Design, Pictogram

to understand how the method of directory search adopted by the hearing group and the deaf group might be different under the influence of the differences in directory representations. The result demonstrated that only in the labeled-pictogram representation, the hearing group and the deaf group performed equally well in terms of the eye movement measures.

1. はじめに

情報技術の進歩に従って WWW の情報網は広範に成長し、ネット上に日々蓄積される情報は膨大な量になっている。このような状況の中、あらゆる人が目的情報を効率的に入手できるようにすることは、ウェブデザインの重大な問題となっている。そのため、情報アーキテクチャやウェブ認知など科学的アプローチによるウェブデザイン研究が盛んに取り組まれているが、ユーザー特性を含めた研究は十分とはいえない状況である。

2. 研究の目的

本研究では、ユーザー特性としてテキスト情報処理に優れたユーザー群とグラフィカルな情報処理に優れたユーザー群を想定し、情報を構造化して各ディレクトリーをラベリングするというウェブデザインの一般的な手法において、デザインの情報表現がどのようにあるべきかについて検討を行う。そのために、意味を伝達する文字情報と、意味概念を伝達する絵文字・図記号(ピクトグラム:以下ピクト)¹⁾に焦点を当て、ウェブページ上で情報を検索する場合の効率的な情報表現について視線計測実験を実施して検討を行った。

3. 実験設計

先行研究²⁾の結果から、テキスト情報処理に優れたユーザー群として健聴者大学生 21 人、グラフィカルな情報処理に優れたユーザー群として聴覚障害者大学生 21 人を被験者として実験を行った。各被験者群ともにインターネット経験は平均 2 時間/一日、5 日/週、使用経験 6 年であった。

実験タスクは、一般的なポータルサイトでの情報探索活動であった。具体的には、38 の情報探索課題を用意し、各被験者は 27 のディレクトリーからその課題に関する情報が入っていると思われるディレクトリーを 1 つだけ選ぶことが求められた。

提示する情報表現は、テキスト、ラベル無しピクト、ラベル付きピクトの 3 種類とし、すべてウェブページの形式で、モニターに提示した。

4. 実験結果

視線計測装置を用いてタスク遂行中の視線、マウス操作に関するデータを収集し、以下の 6 項目を従属変数として導出し分析を行った。1) タスク達成時間、2) 情報論的エントロピー、3) 視線パターン、4) 注視時間、5) 注視点数、6) 平均注視時間。独立変数は、被験者群(健聴者/聴覚障害者)と情報表現(テキスト/ラベル付きピクト/ラベル無しピクト)であった。

1) タスク達成時間(図 1 左):画面に質問が提示されてから、

被験者がディレクトリーを選択するまでの時間を計測した。

ラベル無しピクトを提示した場合のタスク達成時間は、被験者群に関わらず、他の 2 つの情報表現と比較して、著しく長かった。ラベル無しピクトという情報表現は、ディレクトリー探索においては効率的ではないといえる。

2) 情報論的エントロピー(図 1 右):各設問に対して、各ディレクトリーを選択した被験者数を算出し、各設問の情報論的エントロピーを算出した。各設問に対して選択されるディレクトリーが少数のものに絞られるのか、あるいは、複数のものに広がってしまうのかという、回答のばらつきを度を示す指標である。これは、被験者間の回答の不一致の程度を指しているのではなく、与えられた設問が、どの程度、曖昧性がなく与えられたディレクトリーと関連付けられるかということを指標化している。つまり、ここで算出した情報論的エントロピーは、表現に対する質問の意味を理解する一貫性の程度を意味する。

ラベル無しピクトのエントロピーは他の 2 つの情報表現と比較して著しく大きかった。さらに、健聴者グループは聴覚障害者群に対して著しく大きかった。この結果は、ラベル無しピクトが、多様な意味に解釈されること、その傾向は健聴者群でより顕著に現れることを示唆している。

3) 視線パターン(図 3):先のデータから、ラベル無しピクトは情報検索のパフォーマンスが低い表現だということがあったが、その他の 2 つの表現の特徴はわからなかった。そこで、タスク達成時間やエントロピーの開きが少ない聴覚障害者群の視線パターンを確認した。図 3 はある共通の質問において、異なる情報表現を行った場合の視線パターンである。丸い部分は視線が停留したことを示し、時間の長さや円の半径は比例している。また、円の中の数字は、定着の順序を示している。

テキスト表現の場合は、停留点は 9 個で、数点の候補を流し読みして、1 つに決めたような単純なスキャンパスであった。ラベル無しピクトの場合は、停留点は 30 個となり、全てのピクトを確認したようなスキャンパスを示した。ラベル付きピクトの場合は、ピクトと文字を同時に見てあたりをつけた後に目的のディレクトリーについては、文字とピクトをじっくり確認するというようなスキャンパスを示していた。

4) 注視時間(図 2 左):聴覚障害者群は健聴者群に対して有意に長い注視時間を示した($F(1,37)=11.33, p<.01$)。さらに、情報表現間においても有意な差がみられた($F(2,74)=19.20, p<.01$)。つまり、ラベル付きピクトは注視時間をあまり必要と

しない情報表現であり、反対に、ラベル無しピクトは最も注視時間を必要とする情報表現であるといえる。テキストはその中間的な位置づけである。

しかし、被験者特性と情報表現の間に交互作用はなかった。

5) 注視点数 (図2中): 被験者群間の注視点数に統計的有意差はなかった。しかし、情報表現間においては、ラベル無しピクトが他の2つの情報表現に対して有意に多くの注視点が必要としていることがわかった ($F(2,74)=17.76, p<.01$)。また、テキストに対する注視点数は被験者間でほとんど同じであった。

6) 一注視点あたりの平均注視時間 (図2右): 一注視点あたりの平均注視時間は総注視時間を注視点数で割ったものである。これは、情報表現の意味伝達の効率性を示す。2つの被験者属性 ($F(1,37)=20.56, p<.01$) および3つの情報表現間 ($F(2,74)=50.54, p<.01$) それぞれに主効果があった。さらに、被験者属性と情報表現の間に交互作用があった ($F(2,74)=12.20, p<.01$)。ラベル付きピクトはどちらの被験者属性においても同様に良いパフォーマンスを示した。

5. 考察と結論

被験者属性に関わらず、ラベル無しピクトはテキストやラベル付きピクトよりもタスク達成に時間が必要であり、情報論的エントロピーも高かった。また、視線計測の結果においても、ラベル無しピクトは注視時間や一注視点あたりの注視時間が長く、注視点数も多かった。このことは、ラベル無しピクトが情報伝達の効率が悪いことを示している。反対に、ラベル付きピクトは、テキストやラベル無しピクトよりも注視時間や一注視点あたりの注視時間が短く、注視点数も少なかった。このことは、ラベル付きピクトが情報伝達の効率が良いことを示している。さらに、一注視点あたりの注視時間からは、ラベル付きピクトはどちらの被験者群においても同等の情報伝達効率の良さを示していた。テキストは、被験者群間においてタスク達成時間、エントロピーおよび注視点数では差がないものの、一注視点あたりの注視時間では、被験者群間で有意な差があった。

ウェブページ上でディレクトリー情報を検索する場合の、被験者属性 (テキスト情報処理に優れたユーザー群: 健聴者, グラフィカルな情報処理に優れたユーザー群: 聴覚障害者) を考慮した効率的な情報表現のまとめとして以下の3点を挙げる。

- ラベル無しピクトは、どちらの被験者群においても情報伝達効率の悪い情報表現である。
- テキストはテキスト情報処理に優れたユーザー群 (健聴者) にとっては情報伝達効率が良いが、グラフィカルな情報処理に優れたユーザー群 (聴覚障害者) にとっては情報伝達効率の悪い情報表現である。
- ラベル付きピクトは、どちらの被験者群にとっても情報伝達に優れた情報表現である。

[1]: JIST0103 コミュニケーション支援用絵記号デザイン原則
 [2]: 聴覚障害者のウェブ利用特性に基づくウェブユーザービリティ向上に関する研究: 生田目美紀, 北島宗雄: ヒューマンインタフェース学会誌特集論文「ユーザービリティ」, Vol.9.No.4, pp.435(17)-442(24), 2007

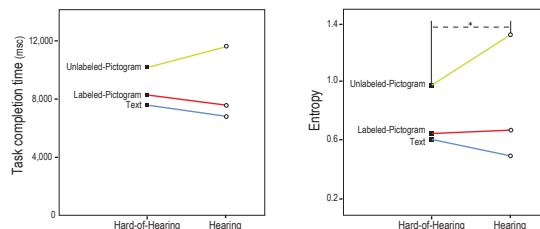


図1: 左;タスク達成時間・右;情報論的エントロピー

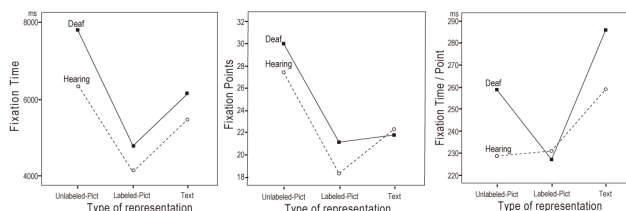


図2: 視線計測の結果 (左から:注視時間・注視点数・一注視点あたりの平均注視時間)



図3: 3つの情報表現の視線パターン