

脳波を用いた Web ページデザインの客観的評価

Objective Evaluations of Web Page Design using Brain Waves

中村 浩介
Kosuke Nakamura

砂山 渡
Wataru Sunayama

広島市立大学
Hiroshima City University

The understandability depends on the Web page design. The questionnaire is often used to evaluate the Web page understandability. However, the evaluation by questionnaire is ambiguous to obtain reliable results. This paper proposes an evaluation method of Web page design with brain waves. P300, which is one of the event-related potentials of brain waves, is generated when a subject evaluates stimulus for decision making. Experimental results proved that this method is used to distinguish well designed Web pages from the others.

1. 研究背景

インターネット上には多様かつ大量の Web ページが存在し、1 つの Web ページを取っても様々な情報が含まれている。そのためページの構造や情報の配置によって「わかりやすさ」、「見やすさ」に変化がある可能性が考えられる。これらの関係性を評価することができれば「わかりやすいレイアウト」等、Web ページのデザインに大きな支援効果が期待できる。しかし、「わかりやすさ」等の心理的な評価はアンケートなどの個人による主観的な評価では曖昧になりやすいため、客観的な評価方法が必要とされる。

このような心理的評価に対する客観的な方法として、脳波を用いた手法が提案されている。これは、脳は感性や感覚を司るという考えから来るものである。Web ページに対する評価を脳波により行うものには波のスペクトル解析を行うものがあり、様々な属性を持つ画像に対しての客観的な評価には事象関連電位の変化を捉える研究が行われている。

本研究ではまず Web ページの「見やすさ」などの心理的な判断に対して事象関連電位が発生することを確認した上で、心理的評価の事象関連電位への影響、及び評価の根拠となる Web ページデザインの持つ要素について検証を行う。その上で、客観的評価による Web ページデザインの方針を提言する。

2. 関連研究

2.1 Web ページの心理的評価

Web ページにおける快・不快などの心理的評価を行うものには、「Web ブラウザ上でのテキストの見やすさを規定するレイアウト要因」がある[向原 1998]。この研究では、見出し付きのテキスト(文章)をどのようにレイアウトした場合に一番読みやすいものになるかをアンケートの平均を取ることで検討している。このような人の好みを測る場合には、多くの人が同じ評価を下す要素にしか信頼度の高い評価地を与えられないという問題点がある。

2.2 脳波を用いた心理評価

脳波を用いて心理的評価を行うものには、「脳波を用いた好み測定」がある。この測定方法は、感性が脳の情動活動という前提で生理的指標として脳波を用い、波の周波数ゆらぎスペクトルに注目している。被験者にとって好きな絵と嫌いな絵を見て

いるときの脳波を取得し、波のゆらぎスペクトルにおける近似直線の傾きが好みの程度として定量化している。

また、画像に対する快・不快などの心理的なものを捉える方法として、事象関連電位(ERP: Event-Related Potentials)に注目した研究がある[赤嶺 2002]。「不快情動刺激に対する反応時間と ERP・P3」では不快情動を喚起する画像(皮膚疾患の人物)と情動に関しては中性である画像に対して ERP を記録し、不快刺激に対して ERP の振幅が著しく増大することが示されている。「映像への関心度が処理資源の配分に及ぼす効果」[鈴木 2002]では事象関連電位の測定中に関心度の異なる画像を呈示すると関心度の高い映像では事象関連電位における刺激の評価や意志決定を反映する P300[下地 1992]の振幅が小さくなるということを示唆している。

これらをふまえて本研究においては、画像、映像に対する脳波の変化が Web ページ閲覧時にも見られるという可能性を考慮し、Web ページ閲覧時の脳波を参照して Web ページに対する評価を行う手法を提案する。まず 1 つの Web ページを 1 枚の画像として扱い、その画像における見やすさ、見づらさといった心理的な判断について事象関連電位が発生することを確認し、主観的評価との差異を検証する。その上で、事象関連電位の出現状態の変化等と心理的評価、及び Web ページにおけるデザイン要素との関係について検証し、Web ページデザインの方針について提言を行っていく。

3. 脳波による Web ページデザインの客観的評価

(1) 提案手法

脳波により Web ページの評価を行う上で、以下の手法を提案する。まず、Web ページに対する心理的評価の要因と成り得る Web ページの構成要素、及びレイアウトの形式を列挙し、項目としてまとめる。次に、事象関連電位や波の変化と Web ページの構造やレイアウトの関係を仮説的に構築する。その上で画像提示実験、脳波解析により脳波と Web ページの関係についての仮説に対して考察を行い、関係図を構築する。そして、構築した関係から心理的評価に関わる Web ページの構造的要因を割り出し、Web ページの構造、レイアウトにおける指針の提案を行う。

本研究では Web ページに対する心理的評価の一つとして、「見やすさ」、「見づらさ」に注目した。その上で、ERP の一つであり、課題関連刺激がもたらす情報量によって左右される頭頂部優位の陽性電位であり、被験者の刺激の評価や意思決定を反映する P300 に注目し実験を行った。

(2) 事象関連電位(ERP)

ERPとは“客観的に定義できる”事象に“時間的に”関連した電位である。ERPは、持続して生じる自発的な脳の電気活動(背景脳波)に重畳してあらわれるため、1試行ごとの波形を直接観察するのは難しい。そこで、多数の試行で得られた脳波波形を事象の生起時点にそろえて加算平均する。この方法により、事象とは時間的に無関係に生じる脳波成分は相殺され、検討したい事象に時間的に関連した電位を抽出することができる。

4. 脳波測定実験

本研究の実験では、実際に Web 上に存在する Web ページを画像として用意し、事前にアンケートを実施し見やすさについて5段階の評価値を設定した上で、画像呈示実験を行った。

4.1 実験方法

被験者 大学生及び大学院生4名
 刺激 860×600のWebページ画像200枚
 課題 200枚の画像を呈示時間0.5秒、呈示感覚2秒でランダムに呈示し、被験者には見づらい画像と判断した場合にボタンを押すように教示した。判断要素には、すっきりしているかどうか、コンテンツを見ようとした場合を考慮するかどうか、等を挙げた。
 EPR測定
 使用機器 脳波計:EGI ネットステーションシステム200
 眉間及び額部の5つの電極を基準電極とし、頭頂部の脳波についてボタンを押した時点の前後1秒について加算平均を行った。

4.2 実験結果

各被験者の脳波において、見づらいと感じてボタンを押した際に判断に関係すると見られる陽性の電位を確認した。しかし、潜時、及び振幅には比較的大きなばらつきが見られた。また、見づらいと判断しボタンを押すまでの時刻にも多少の差が生じた。

4.3 考察

(1) 脳波の形状における差異

本実験におけるこのような差が生じた原因として、実験に使用した画像の性質が挙げられる。実験に使用した画像は実際に存在する Web ページを用いており、見づらいかどうかを考慮した場合には、文章、色、画像等様々な要因を含んでいる。そのため、判断にかかる時間、処理資源のばらつきに差異が生じたと言える。また、実験に使用した画像の見づらさにおける曖昧さが関わっていると考えられる。本実験では事前に見やすさのアンケートを行い、5段階の見やすさを持った画像群を呈示した。そのため見づらさに対するボタン押しの時刻にばらつきが生じたと言える。

これらの要因に関わらず判断に関係した脳波の波形を確認することができたため、呈示する画像の持つ性質を変えていくことで、事象関連電位による Web ページの客観的評価につなげていくことができるといえる。

(2) 実験による瞬時的な判断とアンケートによる評価点

本実験では呈示する画像に予めアンケートによる見やすさの評価を行い、5を最も見やすい得点とし5段階の得点付けを行っていた。そこで実験により見づらいと判断された画像の得点とアンケートの得点の関係を以下に示す。

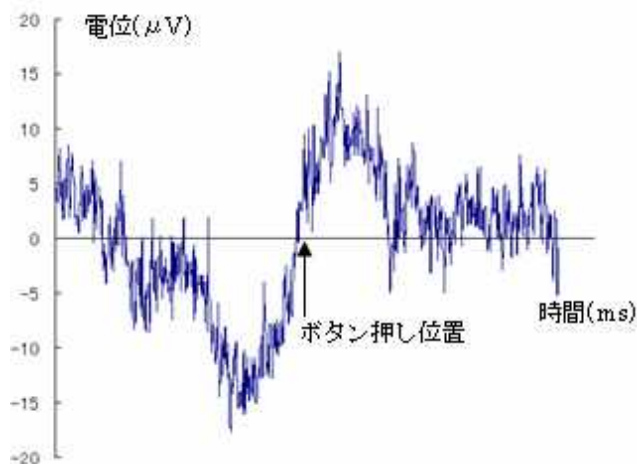


図1:被験者Aによる脳波測定結果

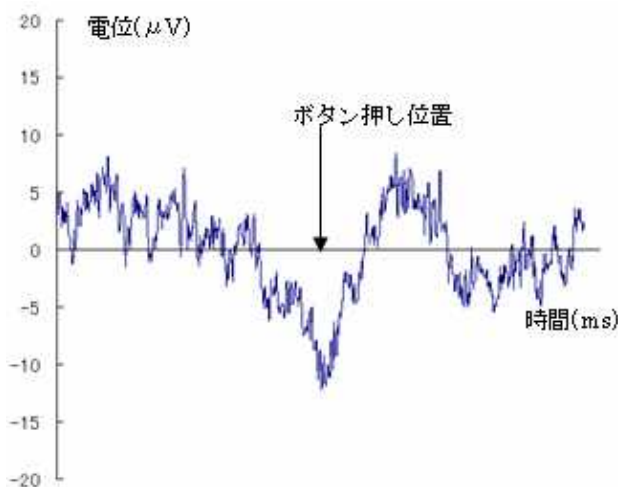


図2:被験者Bによる脳波測定結果
 表1:ボタンを押した画像の平均得点

	平均得点	画像枚数
被験者A	1.97	48
被験者B	2.28	34
被験者C	1.98	28
被験者D	1.86	27

この結果から、アンケートで画像を判断した場合と本実験のように短い呈示時間で判断する場合には見づらさの判断が多少変化することがわかる。これは Web ページの見やすさという観点から、機能的な見やすさと絵としての瞬時的な見やすさという2面性を持っていることを示している。

参考文献

[向原 1998] 向後千春, 堀田龍也, 黒田卓, 山西潤一 Web ブラウザ上でのテキストの見やすさを規定するレイアウト要因, 日本教育工学会研究会, 1998年.
 [赤嶺 2002] 赤嶺亜紀, 木田光郎 不快情動刺激に対する反応時間とEPR・P3, 映像情報メディア学会誌, 2002年.
 [鈴木 2002] 鈴木淳, 入野野宏, 堀忠雄 映像への関心度が処理資源の配分に及ぼす効果 映像の反復呈示による検討, 映像情報メディア学会誌, 2002年.
 [下地 1992] 下地恒毅 誘発電位, 西村書店, 1992年.