

千葉工業大学

博士学位論文

公共性の高いWebサイトに関する情報探索性評価方法と
再構築方法の考察

平成24年3月

滝澤 功

公共性の高いWebサイトに関する情報探索性評価方法と再構築方法の考察

情報通信技術の向上に伴い多くのWebサイトでは、大量の情報が扱われている。ニュースサイトもその中の一つであり、分刻みで情報をユーザに提供し続けている。サイトにより提示方法は様々であるが、受動的に情報を受け取るテレビやラジオといった既往のメディアとは異なり、ユーザにはWeb上に存在する大量の情報の中から能動的に情報を探索し選択することが求められる。そのため、良質な情報提供の場を構築することを目的として、Webサイトの利用状況や情報選択行動を把握する研究が多く見られ、券売機や家電製品などの操作画面に応用されている。しかし、既往研究では評価結果の比較検証のみにとどまるものが多く、ユーザの探索過程の指標をもとにした評価が少ない。この詳細なユーザの行動を明らかにさせ、インタフェースのさらなる操作性向上が必要である。

そこで本研究では、ニュースサイトの見出し記事の探索過程におけるユーザの眼球運動と認知情報に着目し、探索性との関係性について明らかにすることと、抽出した探索性が良いとされる要素が含まれるニュースサイトにおいて探索性が良くなったかどうかを示すことを目的とした。

第1章「情報探索評価方法に関する調査」では、既往研究において、ユーザの情報把握過程を客観的にとらえる眼球運動情報に着目した。ここでは、データ全体の評価結果の比較検証のみに留まるものが多いことを示した。そして、本研究で着目したユーザの情報探索過程を細分化評価する指標を用いた検証研究の必要性を考察し、本研究の位置づけを述べた。

第2章「一般刺激に対する誘目値に着目した探索性評価方法の検討」では、探索過程におけるユーザの眼球運動と探索性の関係を明らかにすることを目的とし、一般刺激に対する誘目値の推移で探索性を示す評価方法を検討した。この誘目値は、探索対象の標的刺激を直接に注視せず、探索を困難にさせる一般刺激を注視してしまう影響度の値として探索性と比較検証した。その結果、誘目値は一般刺激の配置箇所に影響し、一般刺激が眼球運動の探索開始位置と標的刺激である見出し記事の位置に近いほど誘目値が高くなり探索性が劣ることを明らかにした。

第3章「注視順序と想起順序に着目した探索性評価方法の検討」では、探索過程におけるユーザの「眼球運動」と「認知情報」の2つと探索性の関係を明らかにすることを目的とし、知覚と認知による情報処理機能に着目し、注視順序と想起順序の順位相

関によって探索性を評価する方法を検討した。色覚の差によって見え方の異なるサンプルと色相の異なるサンプルを用いて、注視順序と想起順序の順位相関係数を抽出し探索性と比較検証した。その結果、この順位相関係数値が高いほど探索性が良くなることが明らかになった。また、色相の異なるサンプルよりも色覚の差によって見え方の異なるサンプルの方が探索性に差がみられ、注視順序と想起順序の順位相関では色相差に顕著な差がみられないことを示した。

第4章「標的刺激と一般刺激の位置を再構築したニュースサイトの探索性の検証」では、再構築したニュースサイトの探索性を明らかにすることを目的とした。前章までの評価方法で得た誘目値に影響する一般刺激・標的刺激の配置関係に着目し、標的刺激と眼球運動の探索開始のそれぞれの位置の周囲に一般刺激を配置しないニュースサイトを2つ構築した。そして、構築前のニュースサイトを加え探索性の検証を行った結果、一般刺激と標的刺激の位置関係によって、探索しやすさと注視順序と想起順序の順位相関係数の値が相関することが明らかになった。

第5章「総括」では、実験結果の分析を統合し、Webサイトでの情報探索性評価方法についての効果を考察した。そして、Webサイト再構築方法への展開と得られる効果について示唆した。

本研究によって示された誘目値による探索性の評価方法と、注視順序と想起順序の順位相関による探索性の評価方法は、Webサイトにおける探索性を知覚領域と認知領域の双方から調査することができる。また、ユーザの眼球運動の特性から作成したニュースサイトの構築は、従来の経験則ではない客観的なサイト構築が可能となった。さらに、Webサイトに留まらず入力デバイスやそのユーザインタフェースの設計分野へつながると期待される。

Consideration of the method of exploratory assessment and reconstruction on highly public Web site

Web sites have been handled a lot of information due to the improvement of information and communication technology. One of them is a news site, the site is to provide information to users by the minute. The presentation is a different site, such as television and radio media and history to receive the information passively, unlike the user selects and actively explore the information from large amounts of information exist on the web be required. The goal of building a good place for that information, to understand the more common choice behavior research and information web site utilization. However, previous research has remained only to validate the comparison of evaluation results. It has not been evaluated based on the user's search process indicators. I let you clarify the action of this detailed user, and further operability improvement of the interface is necessary.

In this study, we focus on cognition and eye movements of users in the search process headlines of news sites, and to clarify the relationship of search, news site that contains elements that are highly searched and extracted intended to show whether looking at easier.

In the "Survey on information seeking evaluation method" in Chapter 1, in previous studies, I focused on the eye movement information to objectively capture the process of understanding the user's information. In this case, showed that there are many stay only to validate comparison of the results of the entire data evaluation. Then, consider the need for validation studies were used as indices to evaluate subdivide the information search process of users who have focused in this study, said the position of this study.

In "A Study of evaluation method search focused on the value attractiveness stimulus general" in Chapter 2, intended to clarify the relationship of search and eye movement of the user in the search process, in the transition of the value attention stimulus general evaluation method was examined demonstrate the search. The value of attention was the influence of the destructors ceases to be difficult to discover. As a result, the attention will affect placement of general stimulus in place, the values were higher closer to the position of the headlines

attention the start position and targets general stimulus that oculomotor search. Also showed that the poor could explore.

In "A Study of evaluation method search focused on the order and recall order gaze" in Chapter 3, in order to clarify the relationship of discovery as two of the "information recognition" and "eye movement" of the user in the search process. I examined how to focus on perceptual and cognitive information processing by function, to evaluate the search order and recall order by rank correlation of gaze. Using different samples of color appearance and different samples of the color difference, compared to explore and extract the rank correlation coefficient order and recall order canceled. The result showed that the higher the better could explore this rank correlation coefficient values. In addition, the observed differences in different samples may explore more color than the difference in the appearance of a hue different samples, in order of rank correlation indicates that the recall order and watch no significant difference in pupil other.

"Validation of the search of news site to rebuild the position of the target stimulus and the general stimulus" in Chapter 4, that is intended to demonstrate the discovery of the rebuilt news site. focusing on the relationship between targets stimuli placed general stimulus were constructed two news sites that do not place the general stimulus around the start position of each of the search for targets stimuli and eye movements. As a result of the verification of the news site added to search prior to construction, the positional relationship between the general stimulus and the target stimuli, found that the correlation between rank correlation coefficients of the gaze order and recall order and ease of searching.

In the "the General" in Chapter 5, to integrate the analysis of experimental results, I considered the effect on the evaluation method of information seeking on the web site. And was suggested for the effect obtained with the deployment of web site to how to rebuild.

Evaluation method by attention value indicated by this study and assessment of the search order and recall order by the rank correlation of attention are to be investigated from both cognitive areas may perceive the search area of the web site. In addition, the construction of the news site created from the characteristics of the user's eye movement, it became possible to construct an

objective site. The field is expected to lead to the design of input devices and user interfaces that go beyond the web site.

序章	13
研究背景	13
研究目的	14
論文構成	14
1. 情報探索評価方法に関する調査	18
1.1. はじめに	18
1.2. 情報探索に関連する既往研究	18
1.2.1. 探索特性に関する研究	18
1.2.2. 評価方法に関する研究	20
1.3. 眼球運動について	21
1.4. 眼球運動計測装置の概要	22
1.5. 知覚と認知について	25
1.6. 本研究の位置づけ	26
1.7. Webサイトについて	27
1.7.1. インターネット利用動向	27
1.7.2. Webサイトの評価と経営における位置付け	27
1.8. 公共性の高いWebサイトについて	28
1.8.1. 公共性の概念に含まれる諸要素	28
1.8.2. 公共性の高いWebサイトとニュースサイト	29
2. 一般刺激に対する誘目値に着目した探索性評価方法の検討	31
2.1. 背景と目的	31
2.1.1. 背景	31
2.1.2. 目的	32
2.1.3. 研究概要	32
2.2. 既往研究	33
2.2.1. ルート探索における主要素について	33
2.2.2. ディスプレイへの要素転換	34
2.2.3. 文脈手がかり効果のメカニズム	35
2.2.4. 一般刺激について	37
2.2.5. 誘目について	37
2.2.6. ディスプレイ提示要素の選定	38

2.3. 標的刺激と一般刺激の提示方法の定義	39
2.3.1. 一般刺激の種類の違いによる探索性	39
2.3.2. 探索開始点と標的刺激の配置箇所の違いによる探索性	43
2.3.3. 標的刺激と一般刺激の配置箇所の違いによる探索性	46
2.4. 一般刺激に対する誘目値の抽出	50
2.4.1. 誘目値の定義	50
2.4.2. 視線特性の表記方法の検証	51
2.4.3. 視線遷移特性抽出実験	54
2.5. 文脈手がかり効果における誘目値の推移	59
2.5.1. 検証目的	59
2.5.2. 検証概要	59
2.5.3. 検証結果	61
2.5.4. 検証考察	65
2.6. ニュースサイトに対する評価	66
2.6.1. 被験者とニュースサイト及び一般刺激の抽出	66
2.6.2. ニュースサイトにおける眼球運動の抽出	68
2.7. 2章のまとめ	71
2.7.1. 標的刺激と一般刺激の提示方法について	71
2.7.2. 一般刺激に対する誘目値の抽出について	72
2.7.3. 文脈手がかり効果における誘目値の推移について	73
2.7.4. ニュースサイトに対する評価について	74
2.7.5. 本章の結論	74
3. 注視順序と想起順序に着目した探索性評価方法の検討	76
3.1. 背景と目的	76
3.1.1. 研究背景	76
3.1.2. 研究目的	76
3.2. 既往研究	77
3.2.1. 色覚の仕組み	77
3.2.2. 色覚の種類と特性	77
3.2.3. 本章における用語の定義	79
3.2.4. 色覚による視認性差異に関する研究	82
3.2.5. 評価方法に関する研究	83

3.2.6. 本章の位置づけ	84
3.3. ニュースサイトに対する印象評価	85
3.3.1. 目的	85
3.3.2. 評価方法の既往研究	85
3.3.3. 評価項目について	86
3.3.4. 評価概要	86
3.3.5. 探索性に起因する評価項目による被験者分類	88
3.3.6. 被験者の選定	89
3.3.7. 対象ニュースサイトの定義	89
3.4. 注視領域と想起領域の定義	92
3.4.1. 実験目的	92
3.4.2. 実験概要	92
3.4.3. 実験結果	97
3.4.4. アイマークレコーダーによる注視時間割合の考察	97
3.4.5. 自由再生法による描写の考察	99
3.4.6. 視覚と認知箇所の定義	100
3.4.7. 再構成する対象物の選定	101
3.5. ニュースサイトの再構成	104
3.5.1. 再構成要素の抽出	104
3.5.2. 再構成案の制作	105
3.6. 再構したニュースサイトの探索のしやすさの評価	108
3.6.1. 目的	108
3.6.2. 実験概要	108
3.6.3. 実験結果	112
3.6.4. 考察	119
3.6.5. 各サンプルごとの比較による考察	123
3.6.6. 本節のまとめ	124
3.7. 色覚の違いによって見え方の異なるサンプルの眼球運動	125
3.7.1. 色覚異常者の視認性再現について	125
3.7.2. 色覚別情報探索実験	130
3.7.3. 実験結果	134
3.7.4. 実験考察	140

3.7.5. OとP,D,T,Yの比較	140
3.7.6. PとDの比較	141
3.7.7. PとTの比較	143
3.7.8. P,D,TとYの比較	144
3.7.9. 考察まとめ	145
3.8. 3章のまとめ	147
3.8.1. 各節の要約	147
3.8.2. 結論	149
4. 一般刺激の位置を再構築したニュースサイトの探索性の検証	151
4.1. ニュースサイトにおける一般刺激の位置の再構築	151
4.1.1. 再構築元のニュースサイトについて	151
4.1.2. 再構成したサイトについて	153
4.2. 検証目的	156
4.3. 検証概要	156
4.4. 検証結果	161
4.4.1. 印象評価の結果	161
4.4.2. タスクタイムの結果	162
4.4.3. 注視順序と想起順序の順位相関係数の結果	162
4.5. 検証の考察	166
4.5.1. 印象評価の考察	166
4.5.2. タスクタイムの考察	166
4.5.3. 想起順序と注視順序の考察	167
4.5.4. 注視した要素の関係性の考察	167
4.5.5. 考察のまとめ	167
4.6. 結論	168
5. 総括	170
5.1. 各章の要約	170
5.1.1. 序章	170
5.1.2. 第1章：既往研究	170
5.1.3. 第2章：一般刺激に対する誘目値に着目した探索性評価方法の検討	170
5.1.4. 第3章：注視順序と想起順序に着目した探索性評価方法の検討	171

5.1.5. 第4章：標的刺激と一般刺激の位置を再構築したニュースサイトの探索性の 検証	171
5.2. 結論	171
5.3. 今後の展望	172
参考文献	174
補遺	178

序章

序章

研究背景

Web ページは、企業や個人が情報発信及び業務遂行の手段として利用されている。また、従来のソフトウェアに比べ、利用者にとってよりわかり易く魅力的であることの重要性が高くなっている。それに伴い、優良なGUI の必要性が上がり、企業側の評価や製作時の指標等の開発には、多大な労力と時間が費やされている。これら開発に関わるユーザビリティの評価を行うための一般的な手法としては、ユーザビリティテストを挙げることができる^{注1}。ユーザビリティテストは、実際にユーザにシステムを操作してもらうことでシステムの評価をおこなうため、ユーザトラブルを引き起こす重大な問題点を発見しやすいという利点がある^{注2}。その具体的な方法としては、ユーザにシステムを操作してもらいながら、評価対象の印象について話してもらう発話分析法が多く行われてきた^{注3}。しかし、聞き手の尋ね方によっては必ずしも本当のことを聞き出せない場合があることや、ユーザとシステムとのインタラクションを記録したデータを分析するのに時間がかかるなどの問題がある。このような問題を解決するため、ユーザがシステムを操作した際にどのような操作を行ったか、また、その操作に対してシステムがどのような応答を行ったかをバックグラウンドで自動的に記録し、その操作履歴に基づいてそのシステムのユーザビリティを評価するための手法やツールが数多く提案されている^{注4注5}。これは、操作履歴を評価データとして利用することで、データ分析の自動化によるデータ分析コストの削減や客観的・定量的な評価が可能となる。これまで提案されてきたインタラクション履歴記録・分析のための手法やツールは、ユーザの操作時間やマウスの動きに関するものが多い。例えば、GUI のユーザビリティ評価の場合、ユーザがマウスを用いてメニューなどを選択する際のマウス操作の時間間隔を利用したものがある^{注4}。マウスの操作時間間隔が長ければ、ユーザが次の操作を考えたり、情報を探している可能性があると考えことができ、GUI デザインのための一助として収集データを利用することができる。しかし、Web ページの閲覧において、ユーザによってはページ内の空白部分にマウスカーソルを置いたまま目的の情報を探索する行動が報告されている^{注6}ことから、マウスの動きのみからWeb ページ内の問題の箇所を特定することは難しい。探索中の心理状態が表れることが経験的に知られており、ユーザがどの位置の情報を対象としているのかが客観的に明らかとなる視線情報を利用したユーザビリティ評価が注目されるようになってきたが、既往研究では評価結果の比較検証のみにとどまるものが多く、ユーザ

の探索過程の指標をもとにした評価は少ない。この細かなユーザの行動を明らかにさせ、さらなる操作性向上が必要である。

研究目的

ニュースサイトの見出し記事の探索過程におけるユーザの眼球運動と認知情報に着目し、探索性との関係について明らかにすることと、探索性が良いとされる要素を含ませたニュースサイトにおいて探索性が良くなるか示すことを目的とした。

本研究は、Webサイトにおける探索性を知覚領域と認知領域の双方から調査し、ユーザが言葉では伝えられない情報を把握するものである。また、ユーザの眼球運動と探しやすさに関係するそれぞれの要素からニュースサイトを再構築することは、従来の開発者の経験則から構築せず客観的なデータを用いたものであり、ユーザの行動を反映した探索性の良いサイトにすることが可能である。そして、インターネットの進化に伴うニーズの変化に素早く対応できるように既往のインタフェースを再構築するうえで、重要な役割を担う方法であるといえる。

論文構成

本研究は総5章によって構成されている。構成の概要は以下の通りである。

序章

序論として、webデザインにおいてwebアクセシビリティの観点から、視認性に配慮したコンテンツの構築の必要性を示した。その上で、ニュースサイトの見出し記事の探索過程におけるユーザの眼球運動と認知情報に着目し、探索性との関係性について明らかにすることと、抽出した探索性が良いとされる要素が含まれるニュースサイトにおいて探索性が良くなったかどうか示すことを目的とした。また、本研究の意義は、Webサイトにおける探索性を知覚領域と認知領域の双方から調査することができることと、ユーザの眼球運動の特性を用いてニュースサイトを再構築することであり、従来の経験則から再構築せず客観的に探索性が良いサイトを構築する点に意義があると考えた。

第1章：情報探索評価方法に関する調査

情報探索に関する既往研究の調査を行った。被験者に提示したサンプルの評価を検証する研究はいくつか見受けられたものの、その過程の眼球運動データとサンプル評価データとを同時に検証した研究は少なく、その間の情報処理過程を検証する必要性があることが齊藤^{注37}らの研究の中で示されていた。また、人間の情報探索行動において被験者自身の主観的データと、無意識の行動などの客観的データの双方を検証する坂巻らの研究を検討した。この研究は「印象と記憶情報量」「印象と注視時間」「注視時間割合の分布」「タスクタイム」などと知覚と認知をわけて検証され、眼球運動のデータを探索過程で細分化し評価しているものではない。その上で知覚領域と認知領域の双方から導かれる注視順序と想起順序の順位相関、知覚心理学の面から導く誘目値を用いた注視関係、サンプル評価である印象評価、タスクタイムの評価、これら4点でWebサイトを評価することとし、本研究の位置づけを示した。

第2章：一般刺激に対する誘目値に着目した探索性評価方法の検討

刺激を配置した簡略的な画面において、眼球運動は一般刺激が写真と動画の場合、標的刺激方向上部に配置させると誘目し易いことがわかった。また、誘目値で眼球運動を示した結果、始点・標的刺激を中心に離れるほど誘目しにくい結果が得られた。そして、文脈手がかり効果状況下では、眼球運動の折り返し座標が標的刺激方向に集まる傾向があった。この眼球運動は、一般刺激の種類と配置に影響され、文脈手がかり効果下では、その影響が減少していくことを示した。

ニュースサイトにおいても同様に述べられ、複雑なサイト画面であっても一般刺激や誘目値を抽出することができた。文脈手がかり効果を用い探索し易い状況を設定したことで、探索のし易い状況とし難い状況それぞれの誘目値を抽出することができた。このことは、誘目値が低いと探索しやすい状況であり、値が高いと探索しにくい状況であることを示した。

第3章：注視順序と想起順序に着目した探索性評価方法の検討

色覚の違いによって見え方の異なるサンプルの視認性の差異が、主観評価だけではなく知覚や認知といった情報処理の過程にも影響することが示された。また、注視順序と想起順序の順位相関係数値が高いほど探索性が良くなることが明らかになった。そして、色相の異なるサンプルよりも色覚の違いによって見え方の異なるサンプルの方

が探索性に差がみられ、注視順序と想起順序の順位相関では色相差に顕著な差がみられないことを示した。

第4章： 標的刺激と一般刺激の位置を再構築したニュースサイトの探索性の検証

探索性に関係するのは、一般刺激の配置箇所であるが、標的刺激の位置の周辺にならない場合で関係し、探索開始点の位置の周辺に一般刺激が無い場合は関係しない。そして、一般刺激は、探索開始の位置に近くに配置されても標的刺激の周辺に一般刺激が配置されていていれば探索しやすくなることが明らかになった。また、探索性と注視順序と想起順序の順位相関係数と誘目値によって示した注視した要素の関係性はともに関連していることを実際に運用されているニュースサイトでもいえることが明らかになった。

第5章： 総括

本研究の成果を示し、今後の展望について述べた。

第1章 情報探索評価方法に関する調査

1. 情報探索評価方法に関する調査

1.1. はじめに

本章では、webにおける情報探索に関連する既往研究を取り上げる。取り上げた既往研究を精査し、本研究の指針とした。

1.2. 情報探索に関連する既往研究

1.2.1. 探索特性に関する研究

大野は「web画面における情報選択行動と視線の関係」^{注7}において、WWWを利用し目的の情報を探すプロセスを明らかにする試みを行っている。その中で大野はWebで画面のどこかにある情報を探し出すという課題を与え、視線をキャリブレーションをし、停留時間から注視部分を計測している。これは乾の停留の最初の100msec程度の情報が取り込まれ、停留後、約100msec以降の情報は遮断されていると述べたことによる^{注8}。ユーザーが注視するのに要する時間は200～500msecであると大野は結論づけている。また同文献でユーザーの視線を測定することでWWWの画面デザインを評価できる可能性があることを示唆しており、視線の座標データを用いた軌跡の算出を行っている。この研究では被験者の無意識の行動の観察にとどまっている。

しかし文献^{注9}において「webデザイナーが、webサイトをデザインするときには、ユーザによるwebページの閲覧行動に関する情報が参考になる。そのために、ユーザにタスクを与え、ユーザの行動を探索したり、プロトコル分析や刺激再生インタビューによりデザイン上の課題を抽出する為の評価方法が提案されている。このような主観的な評価だけでなく、ユーザの視線を計測することで、ユーザ自身では気づかない無意識の閲覧行動を含め、閲覧行動を客観的に把握することが可能となる」と述べている。そのうえで、自身の研究において視線の停留点とその時系列変化、14個の形容詞対による印象評価を用いることで、webデザインの評価を行っている。

坂巻らは『webデザインに対する印象と記憶される情報量との関係性分析』^{注10}において、webデザインの印象評価と記憶との関係を探っている。web評価にはSD法を用いており、その評価因子として「利便性」「文字の可読性」「エンターテインメント性」という因子を抽出している。その中で坂巻らはSD法による印象評価のほかに、眼球運動測定を行っている。前述した大野が文献の中でユーザーが注視するのに要する時間は200～500msecであると述べていることから、坂巻らは200msec以上500msec以下を注視点と定義し、得られた視線データから注視していた位置を抽出している。さらに記憶された情報については、web探索後に被験者らに「何を見てましたか？覚

えているものを全部答えてください」というヒアリングを行い、情報の整理を行っている。コメントにあった情報を1つ1つ数え直し、定量化を行っている。記憶された情報量と注視された情報量には相関関係があると結論づけている。また坂部らはユーザが興味を持った情報を把握する方法を大きく2つに分類し、情報の把握を行っている。アンケートやヒアリングを通して取得する方法を「直接的手法」といい、この手法を通して取得したデータはユーザが直接回答した情報であるため信頼性が高いことを述べている。また、「間接的手法」として、閲覧時に費やした時間、マウスのスクロール量、閲覧時の視線といった、閲覧時の行動から興味を推定する手法を挙げている。こうして取得したユーザの動作に関するデータは、ユーザが直接操作した情報であるため信頼性が高いことを述べている。坂巻らは自身の研究の有効性について、直接的手法と間接的手法との相互の関係性の分析を行う点に研究の意義を見いだしている。

水谷らはユーザの潜在的な興味を測定する手法を探っている。ユーザの潜在的な興味を測定する方法は未だ確立されていないが、眼球の瞳孔径の変動が潜在的興味を測定する一つの方法として考えられていることを挙げ、こうした情報をデザインの現場で利用する為には、行動データを獲得し、データから潜在的興味への測定への可能性や問題点を発見する行動解析方法の必要性を述べている。そのうえで水谷らは被験者を8名の展示物が展示された会場に連れて行き、そこでの行動を撮影し分析する手法をとっている。

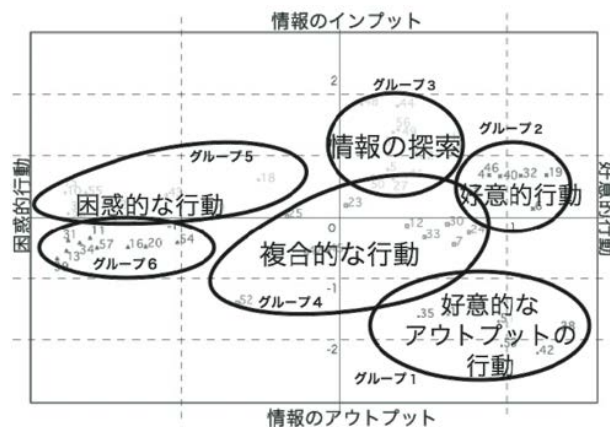


図1.1 水谷らによる行動分析

2分法とクラスター分析により被験者の行動を分類し、そこから被験者の行動データを水谷らが直観的に判断し2つにわけ、これを繰り返すことでカテゴリー群を取得し、取得したカテゴリー群を数量化3類によって解析し行動の分析を行っている（図1.1）。行動の分類方法がやや強引であるが、被験者の行動を分析することで被験者の興味、好意を測定するという点で興味深い研究と言える^{注11}

1.2.2. 評価方法に関する研究

刺激に対して人が抱く印象やイメージを明らかにするため、1957年にC.Osgoodらによって提案された統計手法にSD法 (Semantic Differential Method)がある。SD法による調査対象は、製品、サービスだけでなく、音、光、味、手触りなど人が感覚を通して得た印象やイメージに対する分析であれば様々な対象への応用が可能となっている。先に述べた坂巻らの研究においてもwebユーザビリティの評価においてSD法による統計を用いており、SD法によって得られた主観評価と記憶される情報との関係性を分析している。また曾我部は、感性価値に着目したデザイン評価システムの構築に着手している。その中での評価方法も同様にSD法が用いられており、作り手と買い手の評価の違いを明らかにしている^{注12}。調査研究の対象は多岐にわたり、刺激に対する印象構造を掴むのに有効な手法とされている。

一般に階層的なディレクトリ構造をしているweb サイトには、メニューがあり、そのメニューの下に下位ページがぶら下がっている。その下位ページもさらに下位メニューが存在しており、深い階層のディレクトリ構造をしていることがある。ユーザにとって必要な情報を見つけ出す場合、その階層ディレクトリを深くたどっていかねばならない。わかりやすく階層構造が作られている場合は問題は無いが、わかりにくい場合、ユーザに必要な情報がどこにあるのか見つけることができず、階層の中を行ったり来たりすることを強えられる。このような階層ディレクトリ構造を分かりやすく設計するためには、メニュー項目の分類のやり方をどうするかということも大切だが、階層ディレクトリの深さと項目の数の構造をどうするかということも大事な要因である。一般には、ひとつの階層あたりの項目の数（広さ）と全階層での深さの間にはトレードオフ関係があるといわれる^{注13}。ひとつの階層での項目の数は少ないほうがわかりやすい。しかし、項目の数を少なくすると、深い階層構造にしなければならない。そうなれば、ユーザは階層をたどっていくという作業が増えてしまう。一方、階層を浅くしてしまうと、ひとつの階層あたりの項目数が多くなり、自分が見つけたいものがどこにあるのか探すことになってしまう。

MacGregor & Lee(1987) は、ビデオテックスのメニュー階層に関して、読みの速度、操作の速度、コンピュータの応答時間などの要因を総合して、探索に要する時間が最小になるのは、項目の数が4～8項目程度であることを報告している^{注14}。また、小松原（1991）は、単層メニューにおけるグループ化について、どのようにグループ化した場合に探索時間が短くなるかを確かめている、それによると、グループ数とグループ内の項目数の積の平方根に近い値になるように、両者の値を設定するのがよいという結果を出している^{注15}。

1.3. 眼球運動について

日常多くの情報を目から得ている。眼は眼球運動を行なうことで視覚場面の解析を行なっている。つまりこの眼球運動という眼の動きを測ることにより、興味の対象や、脳の中の視覚情報処理の仕組みを調べることができる^{注16}。この視覚情報処理と眼球運動の関係に関しては、多くの知見が得られている。

眼球運動は両眼が相関して動く共同運動、輻輳開散眼球運動と、これらの運動の元となる、各眼ごとに生じる固視微動、追従眼球運動、跳躍眼球運動がある。両眼で見る時に起こる運動として、共同運動は左右が同じ方向に動く運動である。そして輻輳開散運動は左右が互いに逆方向に動く運動であり、近くをみる時や遠くを見るときに生じる、両眼の視軸がその物体の位置で交差する運動である。これは、立体テレビを見るときには欠かせない眼球運動である。

そして、単眼での運動として固視微動は注視時（一点をみているとき）に生じる非常に小さな動きである。これは視覚系にとってノイズと見なされることもあるが、網膜状の解像度を保ち、はっきり見るために欠かせない運動とも考えられている。追従眼球運動はゆっくりと動くものを追跡する動きであり、動いている対象を追従している時に生じる滑らかな眼の動きである。そして跳躍運眼球動とは、ある固視点から別の固視点へ移る急速な動きのことである。サッカードとも呼ばれ、1秒間に4～5回起こり、跳ぶような動き、本を読んでいるときなど、一般的に視点の移動に用いられる^{注17}。

1.4. 眼球運動計測装置の概要

本研究で用いるアイマークレコーダEMR-VOXERは、瞳孔角膜反射方式を採用した視線計測システムである(図1.2)。サブピクセル検出による高精度視線位置計測、装着ズレによる計測誤差を解消し、単眼、両眼の眼球運動計測、瞳孔径の計測等が可能となっている。解析後の分析を解析目的ごとに説明すると以下のようなになる。



図1.2 EMR-VOXERの使用状況

視線解析例

Webサイト操作時の視線解析例

Webサイト上での検索や操作時の視線の動きを分析した。人が何に誘目されるのかを明らかにすると同時に、それに伴う視線の動向も検証した例である(図1.3)。

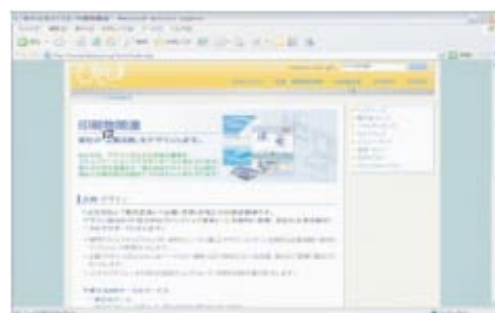


図1.3 検証例対象Webサイト

注視対象物同士の相互関係をはかる(注視パターン分析)

ヘッダー、図版など停留点回数等で抽出した要素を視線がどのような順番で通過しているか、要素同士の関係を分析するものである。

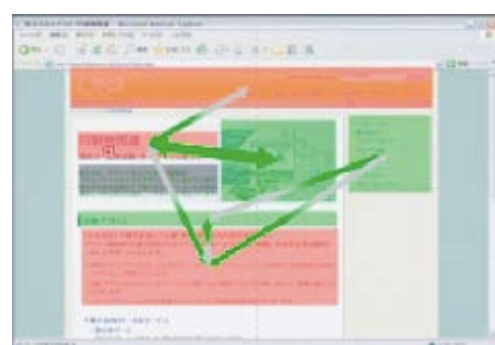


図1.4 オブジェクト分割図

注視物を見た順序、時間をはかる(アイマーク軌跡分析)

操作時の視線の流れをラインで表し、全体の視線の傾向として捉えた。時間を絞り、限定的エリアでの解析も行った。

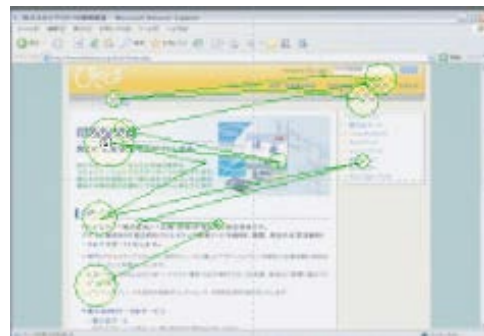


図1.5 検索時の視線軌跡

注視対象物を抽出する

停留点時間分析

停留点回数と同様に、操作全体と、時間エリアを絞った場合で使用した。また、何を見たかの要素抽出で用いるものである。



図1.6 停留した時間を表した図

停留点回数分析

停留点時間と同様に、操作全体と、時間エリアを絞った場合で使用する。注視項目の要素を抽出し、何を長く見るか確認する。



図1.7 停留した回数を表した図

携帯電話操作時の視線解析(操作時の画面とボタンの注視関係検証)

携帯電話のモニタと各ボタンを視線解析を利用して、相互関係を導く。操作目的によって、注視対象物の回数や時間割合の差が生じる。

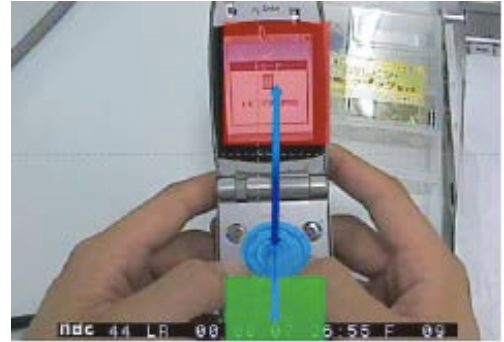


図1.8 オブジェクト分割図

注視対象物同士の相互関係をはかる(注視パターン分析)

携帯電話をモニタ、決定ボタン、テンキーとエリア分けする。視線の注視を用いて、これら3点の関係を表す。

視線移動の方向性をはかる(アイマーク軌跡分析)

操作時の視線の流れをラインで表し、全体の視線の傾向として捉える。時間を絞り、限定的エリアでの解析も行うことができる。



図1.9 操作時の視線軌跡

注視対象物を抽出する

停留点時間分析

停留点回数と同様に、操作全体と、時間エリアを絞った場合で使用する。また、何を見たかの要素抽出で用いる。



図1.10 停留した時間を表した図

停留点回数分析

携帯電話では、モニタを見る機会が圧倒的に多い。操作全体の注視エリアを絞るときに使用し、解析時間を限定するものである。



図1.11 停留した回数を表した図

実空間における対象物検索時の視線推移検証

屋内空間の視線解析屋内空間探索において、対象製品をどのように探し出しているかを視線に焦点を当て検証。サイン等の要素の関係性を抽出する。注視対象物同士の相互関係をはかる注視パターン分析は、サイン、商品各々の視線推移関係を分析する場合用いる。



図1.12 屋内空間の視線の様子

1.5. 知覚と認知について

「知覚(perception)」は、鳥居(1982)によると「現存する外界の事物や事象、ないしはそれらの時間・空間的な状態・変化を各種の感性過程を通して、直接知ること」と定義されている。本研究では、知覚領域のなかで視覚に着目した。

「認知(cognition)」は、大山(1990)によると「知ること(knowing)の行為と能力を意味する」と定義される。認知の概念は、知覚より広義で、多義であり、最近では、学習や記憶、思考、意味や概念の理解などのより高次の精神機能も含めて認知と総称されることがある。本研究では、視覚において注視した情報を把握し表現したことを認知していると定めた。

1.6. 本研究の位置づけ

大野、水谷らは、被験者の行動分析から被験者の心理を推測するという研究手法をとっている。そのなかでユーザのユーザの主観評価だけではなく、ユーザの視線を計測することで、ユーザ自身では気づかない無意識の閲覧行動を含め、閲覧行動を客観的に把握することの有効性を述べている。また坂巻らの研究では、タスク後にユーザにヒアリングコメントの計測を行い、ヒアリングコメントと視線の注視時間とを比較することでwebデザインの評価を行っている。

一定の刺激材料を同時（または継続に提示し）その後記銘された材料の再生を求める方法を再生法（method of recall）、または系列再生法という。提示順序を無視して再生を求める場合を、とくに自由再生法（method of free recall）といい、坂巻らの行ったヒアリングコメントは自由再生法にあたる。提示順序に関する情報の保持が必要な再生法では、提示または教示された刺激を知覚からスムーズに認知することが不可欠であり、再生法を用いることで提示された情報が被験者に正しく認知されているかを検証できる。すなわち、提示された順序と再生された順序との相関関係が高いほど認知されやすいと仮定できる。

相関関係を導く手法として、ケンドールの順位相関係数がある。これは2つの順位の間での相関の計測に用いられ、相関の強さを表す。言い換えれば、それは複数のデータ間の関連性の強さを示す。本研究ではこの関係を用いて探索特性を導く（図1.13）。

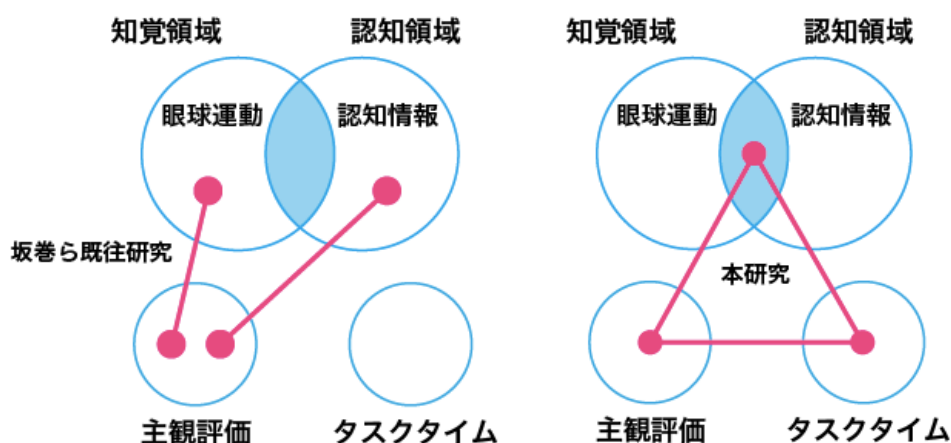


図1.13 本研究の位置づけ

本研究はWebユーザビリティの観点から、既往研究の視覚と認知の関係性に着目し検討方法を定義した。

既往研究では、「印象と記憶情報量」「印象と注視時間」「注視時間割合の分布」「タスクタイム」などと知覚と認知をわけて検証している。また、眼球運動のデータを探索過程で細分化し評価しているものが無い。そこで本研究では、「探索過程の注視順序」「認知した順序を把握するための想起順序」「注視順序と想起順序の相関と印象」「注視順序のモデル化」を行い知覚と認知の双方が主観評価やタスクタイムとどう関係するかみる。また、探索過程のデータを細分化し評価を行い、Webサイトを再構築する。

1.7. Webサイトについて

1.7.1. インターネット利用動向

日本のインターネット利用人口は2009年で9,400万人を超え^{注18}、インターネットは日常的に情報を得る手段として定着した。これに対して企業も大企業から中小企業にいたるまで85%以上がWebサイトを構築し公開している^{注19}。Webサイトは、その企業や製品・サービスに対する利用者の認知度や接触度を高め、イメージを構成し、理解度や好感度、信頼度などを向上させ、購買の機会をつくり、そして継続的な利用や顧客満足度の上昇につながるというように、ブランド構築のすべての過程に影響している。企業のWebサイトは、情報通信技術の変化、インターネット利用者の変化、そして企業の事業戦略と共に急速に進化しつつあり、今後ますますその重要性を増していくものと考えられる。

1.7.2. Webサイトの評価と経営における位置付け

ソニーは早くからコーポレートブランド経営を志向し、日本を代表するブランドとして世界に評価が定着している。Webブランドにおいても同様で、常に業界のトップにあって同業各社をリードしてきた。しかし、松下電器の5年にわたるWeb革新の結果、最近ではソニーサイトを上回るに至っている。情報量の拡大、魅力あるコンテンツの制作、サイトのリニューアル、動画や新ソフトの新技术への対応など、Webサイトに対する投資額はかさむ一方である。そのような中で投資効果や適正な投資額を決定するためにWebサイトの評価を知りたいというニーズが高まっている。日本ブランド戦略研究所はWebサイトの売り上げへの貢献度とブランドへの貢献度を算出し、それを合計したWebサイト価値を発表している。2006年の「ウェブサイト価値ランキング」で、松下電器は電子・電機業界1位の699億8,700万円と高い評価を受けている。薄型大画面テレビをはじめ人気商品をそろえるパナソニックブランドと、松下電工と

融合して相乗効果を発揮したナショナルブランドいずれもが好調で、昨年に比べて2.14倍とその価値を大幅に上げた^{注20}。企業において見えざる資産としてのブランド価値、そのブランド価値を高めるWebサイトの重要性への認識は確実に高まっている。しかし、IT投資に対する費用対効果、Webサイトのブランド価値への貢献度を測定し評価するという面に関しては、まだ踏み込みができず従来の制度の枠組みのままで止まっている^{注21}。現在の財務報告は過去情報を主体としており、計画、機会、リスクといった未来情報が少ない。そのことは企業にとって戦略基盤が弱いということであり、投資家は意思決定に役立つさらなる情報開示を求めていかなければならないということになる。知価社会の急速な進展に対して新しい会計制度やマネジメントの仕組みの検討が行われているが、その一刻も早い導入が求められている。

1.8. 公共性の高いWebサイトについて

1.8.1. 公共性の概念に含まれる諸要素

「公共」や「公共性」は、日常的にも使われる社会科学系の言葉だが、多義的でありまいなところがあり、定義には揺れがみられる。日本語辞典の『大辞林』で「公共性」の意味は「広く社会一般に利害・影響を持つ性質。特定の集団に限られることなく、社会全体に開かれていること」とされている。また、『広辞苑』では、「広く社会一般に利害や正義を有する性質」と定義されている。つぎに、「公共」の付いた用語を『大辞林』でみると、次のようなものが収録されている。公共企業体、公共経済学、公共建築、公共サービス、公共事業、公共施設、公共料金他にも、公共交通、公共精神、公共政策、地方公共団体、公共の福祉（公共の利益）などなどがある。これらの用語を分類すると、公共企業体、公共団体、公共投資、公共政策などは、「政府の」という意味になるが、それ以外の多くの用語は、「社会全体に関係する」という意味で「公共」を用いているといえる。また村上によると公共性とは、「多くの市民や社会集団の共通利益」、「市民や社会集団の異なる個別利益（私益）の総和」、「国家や地方自治体等の『全体』の利益」という3つの側面、かつそれぞれ一定の条件を満たす部分から成る集合体である^{注22}ということがわかる。

1.8.2. 公共性の高いWebサイトとニュースサイト

利用者が多く、公共性の概念に含まれる諸要素の「社会全体に関係する」という要素が含まれるものとしてニュースサイトは、条件を満たしていると考えられる。また、多くの利用者が日常的に社会全体に関わる記事を閲覧している現状は、公共性の高いWebサイトのひとつであるといえることができる。本研究は、探しやすさにおける一般的な指標づくりを行うために、利用者が多く社会全体に関係している公共性の高いサイトを研究対象にすることとした。

第2章

一般刺激に対する誘目値に着目した探索性評価方法の検討

2. 一般刺激に対する誘目値に着目した探索性評価方法の検討

2.1. 背景と目的

2.1.1. 背景

企業や個人が情報発信及び業務遂行の手段として、web ページを利用している。また、従来のソフトウェアに比べ、利用者にとってよりわかり易く、魅力的であることの重要性が高くなっている。それに伴い、優良なGUI の必要性が上がり、企業側の評価や製作時の指標等の開発には、多大な労力と時間が費やされてしまう。Web ページに限らず、ユーザビリティを評価するための一般的な手法としては、ユーザビリティテストを挙げることができる^{注1}。ユーザビリティテストは、実際にユーザにシステムを操作してもらうことでシステムの評価をおこなうため、ユーザトラブルを引き起こす重大な問題点を発見しやすいという利点がある^{注2}。その具体的な方法としては、ユーザにシステムを操作してもらいながら、評価対象の印象について話してもらう発話分析法が多く行われてきた^{注3}。しかし、聞き手の尋ね方によっては必ずしも本当のことを聞き出せない場合があることや、ユーザとシステムとのインタラクションを記録したデータを分析するのに時間がかかるなどの問題がある。このような問題を解決するため、ユーザがシステムを操作した際にどのような操作を行ったか、また、その操作に対してシステムがどのような応答を行ったかをバックグラウンドで自動的に記録し、その操作履歴に基づいてそのシステムのユーザビリティを評価するための手法やツールが数多く提案されている^{注4注5}。これは、操作履歴を評価データとして利用することで、データ分析の自動化によるデータ分析コストの削減や客観的・定量的な評価が可能となる。これまで提案されてきたインタラクション履歴記録・分析のための手法やツールは、ユーザの操作時間やマウスの動きに関するものが多い。例えば、GUI のユーザビリティ評価の場合、ユーザがマウスを用いてメニューなどを選択する際のマウス操作の時間間隔を利用したものがある^{注4}。マウスの操作時間間隔が長ければ、ユーザが次の操作を考えたり、情報を探している可能性があると考えことができ、GUI デザインのための一助として収集データを利用することができる。しかし、Web ページの閲覧において、ユーザによってはページ内の空白部分にマウスカーソルを置いたまま目的の情報を探索する行動が報告されている^{注6}ことから、マウスの動きのみからWeb ページ内の問題の箇所を特定することは難しい。心理状態が表れることが経験的に知られており、ユーザがどの位置の情報を対象としているのかが客観的に明らかとなる視線情報を利用したユーザビリティ評価が注目されるようになってきた

が、既往研究では評価結果の比較検証のみにとどまるものが多く、ユーザの探索過程の指標をもとにした評価は少ない。

2.1.2. 目的

ディスプレイ上で閲覧し情報を探索しているとき、載せられた情報は目から取り込まれている。このことから、本研究では利用者の視線の動きに焦点をあてた。この利用者個人の視線行動に基づく評価及び指針作成を行うためには、視線移動の軌跡を測定し、探索時の得たい情報に達する過程の分析を行うことが重要である。さらに、各情報間の関連性のデータを付加し実質的データに導くことが必要である。

本節では、一般刺激に対する誘目値の抽出とその値が探索性にどう関係するか明らかにすることを目的とした。さらに誘目値を用いた注視順序のモデル化を行い、探索過程を可視化することを目的とした。

2.1.3. 研究概要

本研究では、視線解析装置を用い視線の動きを分析する。まず予備実験を経て、ウェブページを想定した標的刺激と一般刺激によって構成された簡略的な画面を定義する。そして、この提示方法を基に抽出する視線遷移特性項目を定義し、特性を示唆する。さらに、文脈手がかり効果による視線特性の推移を検証する。これらの結果、以下のことを明らかにした。

- ・予備実験では、視線特性を抽出するための提示画面を定義する。さらに、最も刺激の強い一般刺激選定、開始点と標的刺激及び一般刺激の配置による視線傾向、その配置全体の傾斜角度ごとによる視線傾向を検証し、示唆した。
- ・視線遷移特性抽出実験では、定義した提示画面を基にアイマーク軌跡分析と停留点軌跡分析を行いディスプレイ配置毎による誘目値を分布図として明らかにした。
- ・文脈手がかり効果における視線特性推移の検証実験では、文脈手がかり法を用いた場合の視線軌跡の傾斜角や経由座標点の収束値、収束過程の推移量を表し、推移特性を同時に示唆した。

以上の実験を通じて、ディスプレイ上の標的刺激探索における視線遷移特性を明らかにした。

2.2. 既往研究

2.2.1. ルート探索における主要素について

快適な空間のデザイン計画のために、空間探索の複雑さを空間情報という視点から評価し、その複雑さの指標となる知識を得ることの重要性を示した先行研究がある。馬(2002)の研究で、複雑さの指標を明らかにすることは、空間情報に対して適切な量と質のバランスの取れたデザインを行うことが可能になり、意義があると述べている。この研究は、「最簡」についての尺度を明らかにするため、「最短」という距離では捉えられない性質" ボーディング・ルート(乗車行動の道)の「複雑さ」" 具体的に指標によって表すことを目的としている。実世界の空間探索で、「最簡」という最も単純な経路にする概念について、「距離」ではとらえられない性質を「最簡」という指標によって、推測できるモデルとして明らかにしている。また、ボーディング・ルートの複雑さ要素は、ノード数、ノードでの「選択肢」および「方向転換」を物理的な条件として把握され、複雑なボーディング・ルートを利用する際、移動のための空間や情報「選択」により確認すべきサインの量が多くなっていることを明らかにしている^{注23}。

さらに、複合施設の建築空間における「わかり易い空間」については、空間内での人間の行動の解析、空間の認識、空間の学習など探索し易い空間やわかり易さの向上についての既研究が認知心理学からアプローチされている。緒方ら(1995)は、歩行者の行動面からサインや空間情報収集について調査を行い、以下の特徴を明らかにしている。

- ・行動のための情報の量は、経路選択肢の数が多くなるほど増加する傾向にある。
- ・進行方向に方向変化がある時に利用する情報の量は増加する傾向がある。
- ・幅員が大きく変化する経路を選択する場合には、利用する情報の量は増加する傾向がある。
- ・歩行者は視界に新しく入ってきた情報に注意を集中する傾向にある。
- ・「経路選択数のお多い地点」、「進行方向が曲がる地点」、「幅員の変化点」、「空間の変化点」に歩行のための情報の量が増加する傾向にある。以上のことをサイン計画の策定時には、注意する必要があると指摘している。これら

先行研究の概念を基に、実空間における探索の構成要素をまとめた(図2.1)。次に、これら各要素をディスプレイ上の探索に転換した場合のものを考える必要がある。

2.2.2. ディスプレイへの要素転換

先行研究において必要となっている各要素は、「方向転換」、「進行方向から曲がる地点」、「幅員の変化点」、「経路選択の数」、「空間の見通し」、「サイン」と大別できる。これら実空間における探索時における要素を本研究のディスプレイ上へと、探索場面を移行させた場合それぞれ「階層移動」、「メニュー、階層の分岐点」、「画面の移り変わり」、「分岐点の数、アイテム数」、「階層の前後関係、現在位置」、「目的に応じた指示、アイコン」と転換することが出来る(図2.1)。

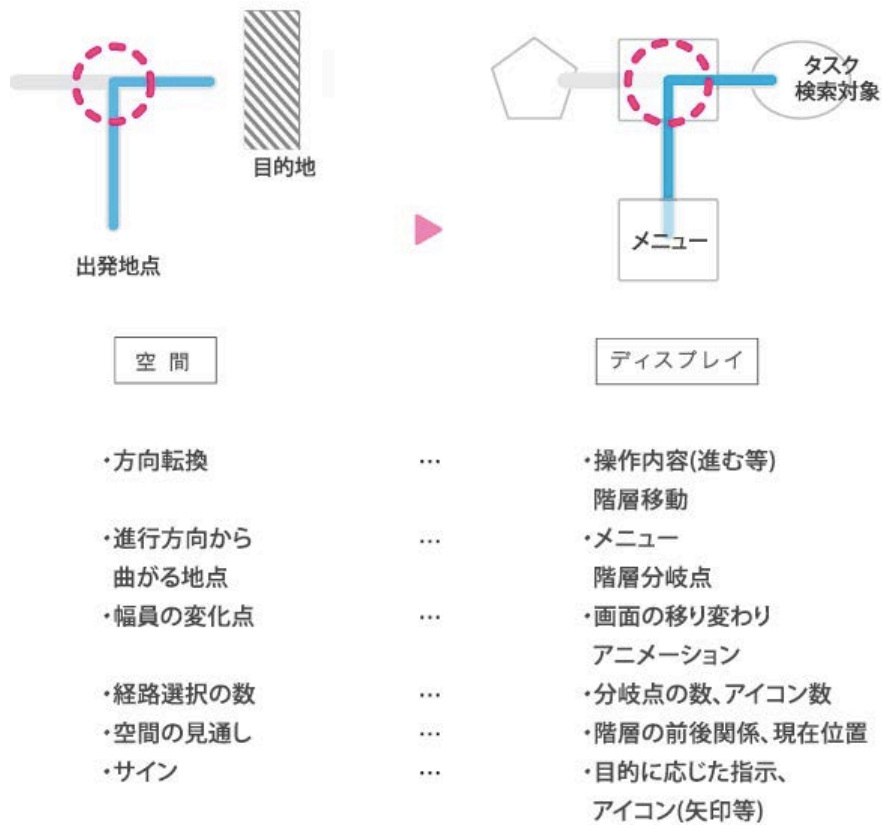


図2.1 実世界空間からディスプレイ上へ移る探索概念図と項目転換図

2.2.3. 文脈手がかり効果のメカニズム

文脈手がかり法について

複雑な視覚場面から目標物を探し出す行為は視覚探索と呼ばれる。文章中の特定の単語を探す行為や、雑踏で待ち合わせ相手を探す行為は、我々人間が日常で行なう視覚探索行動の一例である。過去に遭遇したことがある視覚場面で再び視覚探索を行なう場合は、より効率的な探索が可能である。なぜなら人は、過去の記憶を利用することで注意の方向付けを効率化できるからである。しかし、このような効率化は、探索者本人がその視覚場面を既知であると自覚できない場合にも起こりうる。つまり、潜在記憶によっても効率化されるのである。人間が注意の配分や方向付けを効率化するために利用するのは、意図的な方略や顕在記憶だけではないのである。

人間は限られた情報処理能力の中で情報をより効率的に処理するための仕組みを持っている。注意機構はその仕組みのうちの一つである。注意機構は、重要な情報に対する処理を促進し、重要でない情報を抑制する役割を持っている。ただ、注意機構も単独で意味をなすものではない。注意機構は常に種々のプロセスとの連携の中で働いているのである。したがって注意に関する研究は、他プロセスとの連携に注目することで重要な意味を持つと考えられる。文脈手掛かり効果とは、視覚における注意(視覚的注意)の配分が視覚場面の潜在記憶により促進されるという効果である。

文脈手掛かり効果は文脈手掛かり法という実験方法(Chun & Jiang, 1998)によって観察されている^{注24}。被験者の課題は、多数の一般刺激(一般刺激)の中から唯一の標的刺激(標的刺激)を探し出す視覚探索課題であった。一般刺激は様々な方向を向いたL型のオブジェクトで、標的刺激は横を向いたT型のオブジェクトであった(図2.2)。11個の一般刺激と1つの標的刺激がディスプレイ上に提示された。



図2.2 視覚探索画面の例

被験者は、できるだけ速くできるだけ正確に標的刺激を見付け出し、コンピュータのキー押しにより反応することが求められた。1回の視覚探索(および反応)を1試行とし、24試行のブロックを30ブロック行なった。ただし、これらの試行には、2つの条件が設定されていた。1ブロックの半数の試行(12試行)はNewの試行であった。残りの半分は、Oldの試行であった。Newの視覚場面は、提示されるたびに一般刺激の配置が毎回ランダムに決定されていた。Oldで使用された視覚場面は、全てのブロック中で繰り返し使用された。つまり、特定の12種類の視覚場面は、実験中を通して30回見たことになる。ブロック2以降では、Newは始めて見る視覚場面で、Oldは既知の視覚場面である。NewはOldにおける繰り返しの効果を見るための統制条件である。なお、OldとNewの間では標的刺激出現位置の頻度は統制されていた。全試行終了後、特定の視覚場面が何度も使用されていることに気付いたか否かを被験者にインタビューで確認した。さらにその後再認課題が行なわれた。再認課題では、Oldと新たに用意された視覚場面とがランダムな順で提示された。被験者はその場面を視覚探索課題中に見たか否かをキー押しで答えた。

この手続きで実験を行なった結果、Oldにおける繰り返しの効果が観察された(図1.3)。ブロック1-5の平均反応時間は、Newが1081.46ms、Oldが1070.39msで、同程度の反応速度であった。しかしブロック25-30では、Newが880.35msなのに対し、Oldは799.72msで、より速く反応されていた。しかもインタビューの結果、特定配列の繰り返しに気付いた被験者は14人中3人であった。つまり、Oldの反応時間を促進していたのは、視覚場面の潜在記憶なのである。Chun and Jiang(1998)はこの効果を文脈手掛かり効果と呼び、その実験手法を文脈手掛かり法と呼んでいる^{注19}。

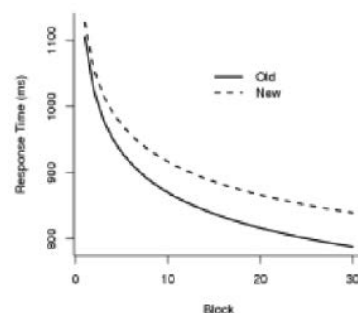


図2.3 反応時間のモデル化されたグラフ

文脈手がかり効果による学習効果

文脈手がかり効果で学習されている情報は、一言で表現するならば“ 標的刺激の定位に役立つ情報” であると言える。それは一般刺激と標的刺激の配置関係である場合が多い。Chun and Jiang(1998) は、さらにオブジェクトの配置が学習されていることを証明する実験を行なった^{注19}。彼らは、実験の前半のブロックと後半のブロックとで異なる形状のオブジェクトを使用した。ただし、Old の配置は前半と後半とで一貫していた。

実験の結果、前半で見られた文脈手がかり効果は後半にも転移した。つまり、オブジェクトの形状が変換された後も、配置が一貫している限り文脈手がかり効果が見られたのである。これは、文脈手がかり効果で学習されている情報が配置情報である根拠とされた。またChun and Jiang(1998) は、一般刺激の配置だけが一貫させ、その中で標的刺激の位置を提示毎に入れ替え実験を行った^{注19}。その結果、文脈手がかり効果は見られなかった。これらから Chun and Jiang (1998) は、文脈手がかり効果では一般刺激と標的刺激の相対的な配置関係が学習されていると結論付けた^{注19}。

2.2.4. 一般刺激について

本研究で用いる「一般刺激」は、「標的刺激を探索するとき、標的刺激を注視する過程で標的刺激以外に注視した刺激」と定義する。ニュースサイトでは「目的の見出し記事を探査する」ことに着目すると、広告などは一般刺激となる。しかし、サイトを構成する要素の広告は、本来「注視してもらおう」ことが目的である反対の役割を持つ。この2つの役割を合わせたデザインを行うため必要があるが、本研究ではまず、「目的の見出し記事を探査する」探索性に焦点をあて、広告などを「一般刺激」とした。

2.2.5. 誘目について

ニュースサイトにおける見出し記事は、文字列であり装飾する要素が無くその見出し記事を加工して誘目性を上げることは困難である。そのため本研究では、標的刺激に対する誘目性ではなく「一般刺激に対する誘目性」に着目した。この「誘目性」は、誘目した程度を示す「誘目値」の推移で明らかにした。また、「誘目値」は一般刺激に対する注視回数とする。

2.2.6. ディスプレイ提示要素の選定

探索に必要な要素と文脈手掛かり効果による配置関係の学習により、本研究で取り上げる探索場面は、標的刺激と一般刺激で構成されるものとした。また、ディスプレイ上で探索する状況は、コンテンツを開き"次のページに移る標的刺激を探す"という状況を設定した(図2.4)。

より詳細な探索状況を設定するために、標的刺激と一般刺激の各オブジェクトの位置と種類、探索視線が始まる位置、開始位置とオブジェクトの配置関係による視線特性の差異を検証した。これらは、3つの予備実験と視線特性の検証法抽出実験を経て導いた。

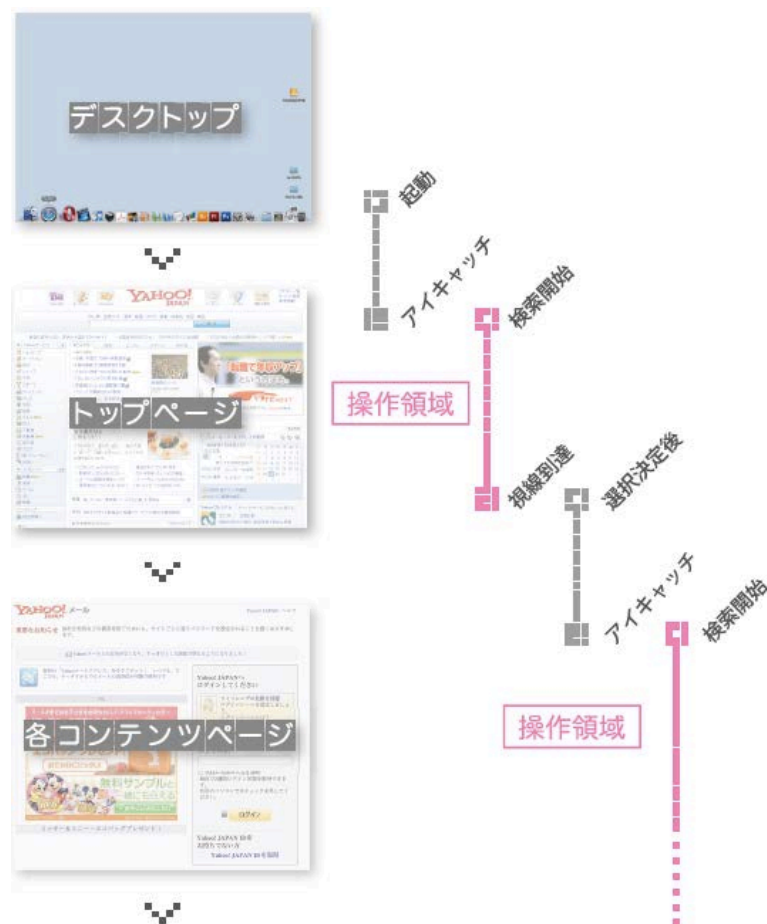


図2.4 本論で取り上げる探索場面図

2.3. 標的刺激と一般刺激の提示方法の定義

2.3.1. 一般刺激の種類の違いによる探索性

検証目的

ディスプレイ提示要素の選定で述べたように、標的刺激と一般刺激で構成されたディスプレイ上において、標的刺激を探索することを定義した。そこで、標的刺激と一般刺激は、それぞれオブジェクトはどのようなものにしなければならないか定義する必要がある。標的刺激のオブジェクトは、一般刺激に対し形状が全く異なるモノでも、全く同じものでもあってはならない。Chun & Jiang, (1998) で用いられたT型とL型^{注19}というようなオブジェクトに従い、標的刺激は正円、一般刺激は正方形と定めた。

次に形状以外のオブジェクト要素として、本研究においてどのような一般刺激を用いれば良いのか、一般刺激の形状以外の異なる要素によって視線軌跡の変化を明らかにすることを目的とし、最も誘目されるデストラクタの選定実験を行った。この一般刺激を以降の検証で用いる。

検証概要

1)被験者

9名 千葉工業大学デザイン科学内 22 - 25 歳 (男性: 8 名 女性: 1 名)

利き目 右:8 名 左:1 名

2)検証期間

2008 年6 月20 - 22 日

1 日目(金) : 13:00 - 16:00 3 名

2 日目(土) : 13:00 - 16:00 3 名

3 日目(日) : 13:00 - 16:00 3 名

3)検証場所

千葉工業大学3 号館 4 階第2 講究室

4)検証環境

アイカメラとディスプレイの距離を150mm、アイカメラから被験者の眼までの距離をマウス操作の領域を確保するため500 -700mm とした。(図2.5)



図2.5 検証時の環境

5)検証サンプル

一般刺激と標的刺激それぞれ一つずつしたものを基本構成とし、「一般刺激の数」「大きさ」「写真」「絵」「文字」の9種の異なる一般刺激を設定した(図2.2)。検証で用いる各サンプルは、A4サイズの白地に半径15mmの標的刺激である円と30×30mmの一般刺激である正方形(一部ひと辺60mm正方形)を横間隔40mm 縦間隔25mmで配置した。動画サンプルは、下記模様を回転させたアニメーションとした(図2.6)。

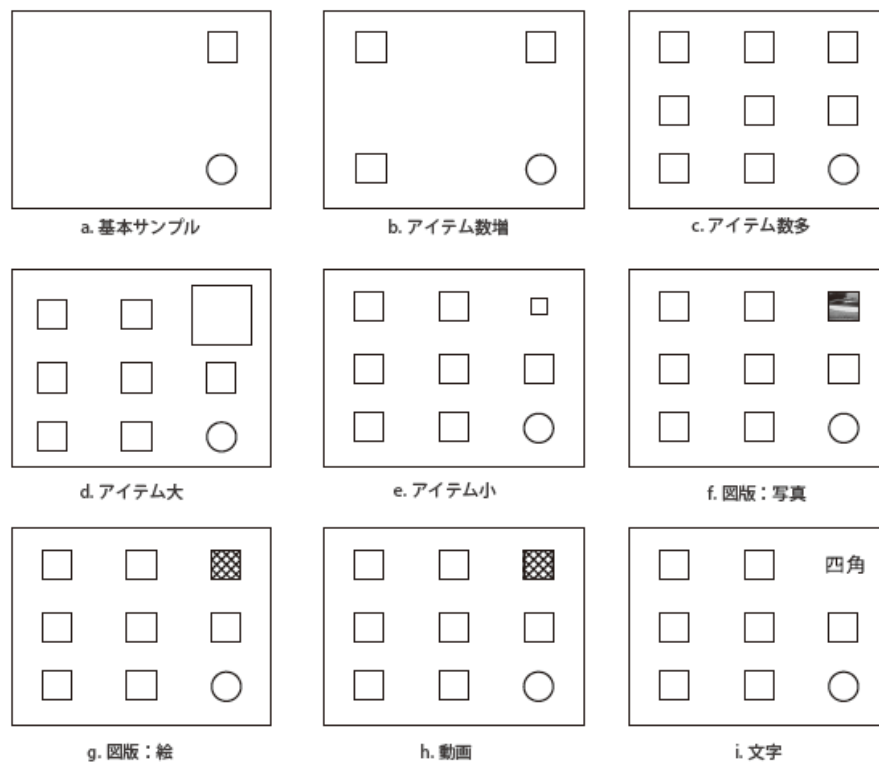


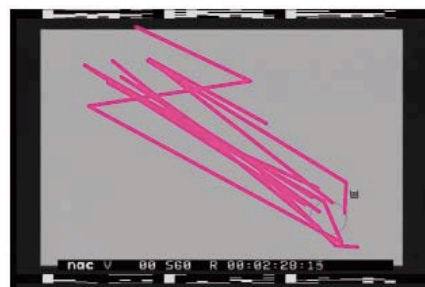
図2.6 一般刺激の選定に用いたサンプル図

6)検証手順

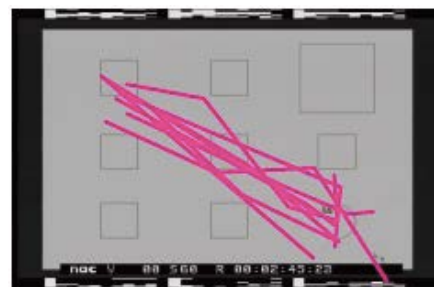
図2.6 の各サンプルを被験者ごとに無作為の順序でディスプレイに提示した。被験者には、各サンプルごとに標的刺激(正円) を探索させ、それを発見した場合マウス操作によって標的刺激を選択する行程をとった。ただし、各サンプルの間には、視線の始点を左上(図2.6 サンプルb の左上の一般刺激の位置) に統一させる画像を挟んだ。

検証結果

検証の結果、視線解析の停留点分析を行うと、視線の軌跡においてa,b,c,dとe,f,g,h,i とで大きく差が生じた。a,b,c,d の視線の軌跡は標的刺激である正円に真っすぐ向かっているが、e,f,g,h,i は各テーマの一般刺激を經由してから標的刺激に向かう傾向が見られた。また、f,h においては一般刺激への経由回数が6回(7割弱の被験者が経由した) となり、他のサンプルより多い傾向が見られた(図2.7)。



a. 基本サンプル



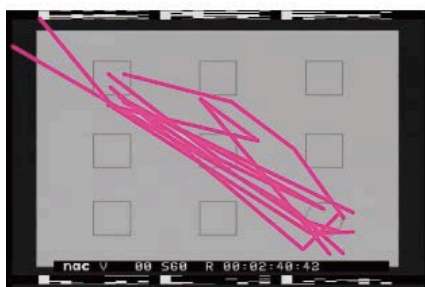
d. アイテム大



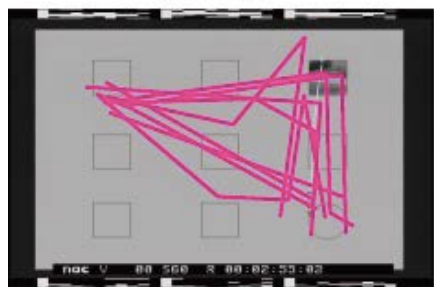
b. アイテム数増



e. アイテム小



c. アイテム数多



f. 図版：写真

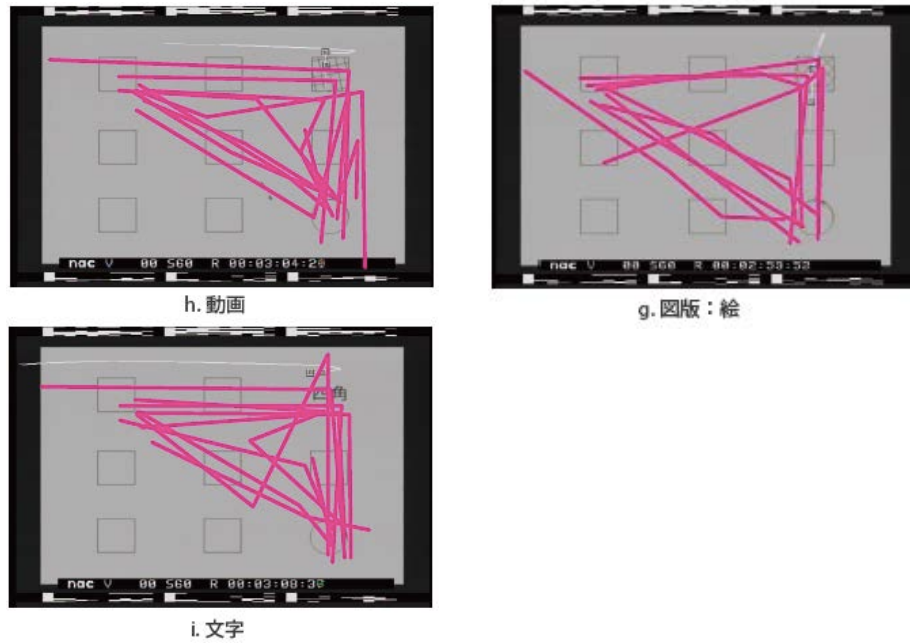


図2.7 停留点分析集計図

検証考察

検証結果より、標的刺激に要素が異なるものほど誘目され易いと考えられる。また、d,fとのサンプル素材同士の組み合わせによる、新たなサンプルを除けば、一般刺激の大きさが大きくなるにつれ、地と一体化し一般刺激の役割を果たさないと考えられる。一般刺激の数要素においても増減による誘目差は見られないことと、ある特定の配置の一般刺激に対する誘目も見られないことから、一般刺激の数の増減は、探索する上で妨害作用より背景の模様というような地の作用が強いと考えられる。

最も誘目され易かった図版: 写真と動画なかで写真を本研究の一般刺激と選定し、以降の検証においては、この一般刺激をオブジェクトとして用いる。

2.3.2. 探索開始点と標的刺激の配置箇所の違いによる探索性

検証目的

一般刺激を写真と選定したが、これが標的刺激の位置に対し、どの配置が誘目され易くなるか求める必要がある。そこで、配置エリアをさらに限定させるため、視線の開始点と標的刺激位置に対し、一般刺激の配置による視線軌跡変化を明らかにした。視線進行方向に対し一般刺激が上下もしくは左右に位置するとき、位置による差異で誘目の有無が生じるか検証した。

検証概要

1)被験者

5名 千葉工業大学デザイン科学内 22 - 23 歳(男性: 3名 女性: 2名)
利き目 右:4名 左:1名

2)検証期間

2008年7月7, 8日
1日目(月): 13:00 - 16:00 3名
2日目(火): 13:00 - 15:00 2名

3)検証場所

千葉工業大学3号館4階第2講究室

4)検証環境

アイカメラとディスプレイの距離を150mm、アイカメラから被験者の眼までの距離をマウス操作の領域を確保するため500 -700mm とした。(図2.8)



図2.8 検証時の環境

5)検証サンプル

写真の一般刺激が探索開始位置と標的刺激の位置に対し、上下部に配置させた場合と左右に配置させた場合を8 種作成した。また、異なる探索開始位置要素を8種のサンプルに取り入れた。この8種類のサンプルには、8方向の探索視線軌跡とそれぞれ対する一般刺激の2種の配置関係が存在する(図2.9)。

検証で用いる各サンプルは、A4 サイズの白地に半径15mm の標的刺激である円と30 × 30mm の一般刺激である正方形を横間隔40mm 縦間隔25mm で配置した(図2.9)。

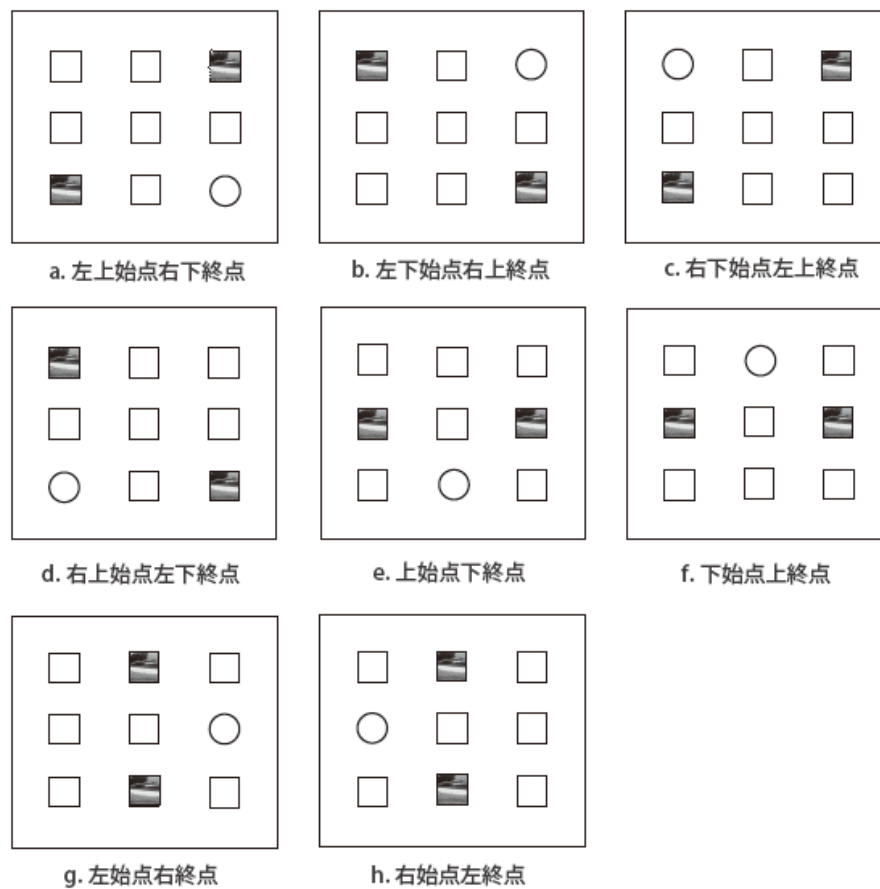


図2.9 開始点、標的刺激、一般刺激配置別のサンプル図

6)検証手順

図2.9 の各サンプルを被験者ごとに無作為の順序でディスプレイに提示した。被験者には、各サンプルごとに標的刺激(正円)を探索させ、それを発見した場合マウス操作によって標的刺激を選択する行程をとった。ただし、各サンプルの間には、視線の開始点をそれぞれのサンプルに合わせるために、探索開始位置に誘導させる画像を挟んだ。

検証結果

検証の結果、a,b,c,d,g,h では探索視線軌跡進行方向より上に配置された一般刺激に対し、誘目が見られた。特にb,d,g,h に関しては、上部に配置された方へのみ誘目され、下部に位置する一般刺激は誘目されにくいことがわかった。c,e,f においては、一般刺激の誘目があまり見られなかった。また、探索始点位置による各サンプルの違いは、進行方向上部に位置する一般刺激に誘目されるかの有無のみであり、左右上下始点で大きな差は見られなかった(図2.10)。

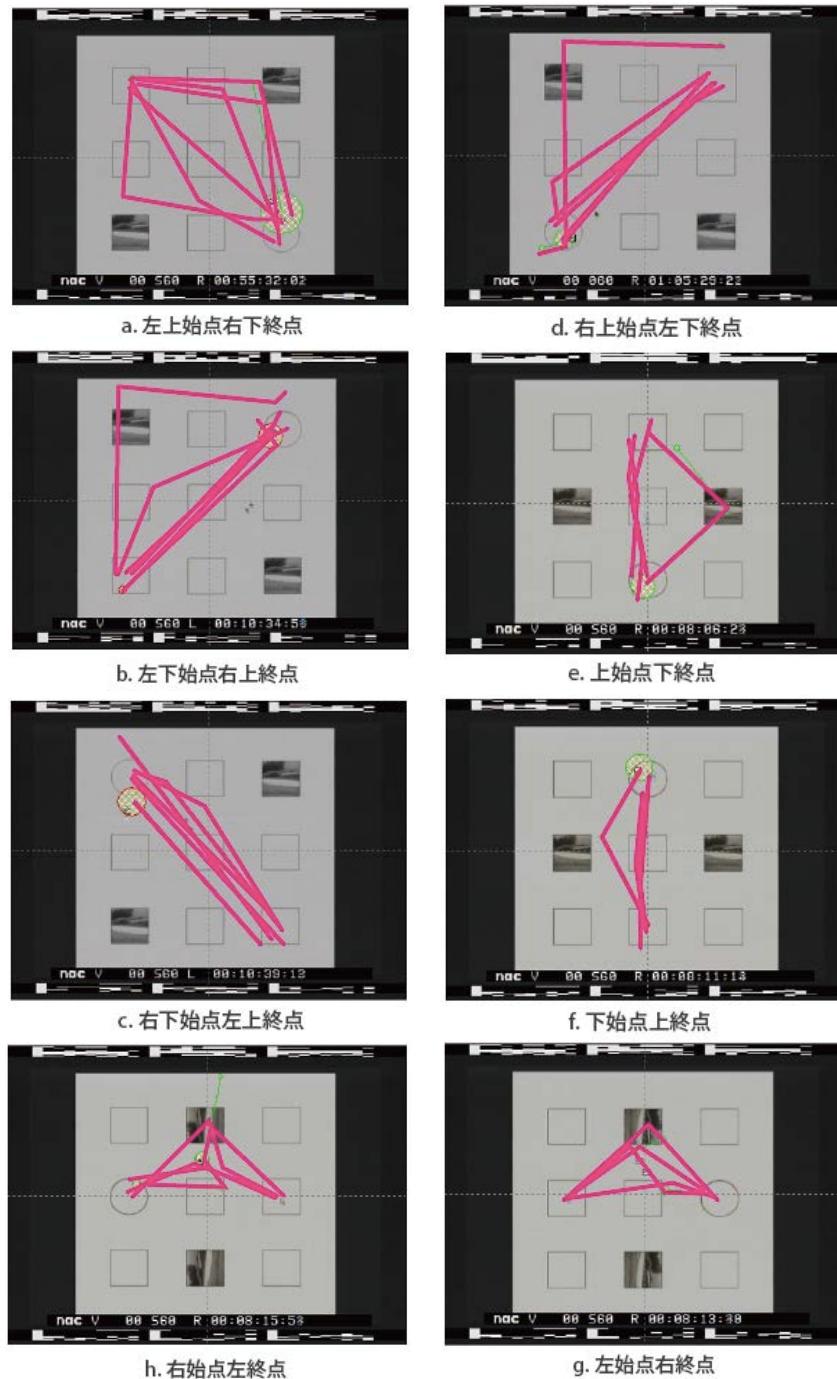


図2.10 停留点分析集計図

検証考察

検証結果より、探索開始地点と標的刺激位置に対し、一般刺激が上部に配置された場合誘目され、下部に位置する一般刺激は誘目されにくいことから、同程度の妨害するオブジェクトは、配置箇所によって妨害する刺激が増減することがわかった。これは、誘目のされ易さが一般刺激の配置箇所の差異によって影響すると考えられる。

この特性は、探索開始位置が左右上下異なる場合でも"上部に位置する一般刺激に誘目される"という事実は変わらない。この検証結果を踏まえ、水平方向の左始点から右終点(図2.6のgの配置)の視線方向と、それに対し上部に位置する一般刺激という構成で以降の検証サンプルを構築した。

2.3.3. 標的刺激と一般刺激の配置箇所の違いによる探索性

検証目的

探索開始点と標的刺激及び一般刺激の位置関係を定義したが、次にこれら全体のレイアウト傾斜による視線遷移の差異を検証した。開始点及び標的刺激配置箇所による差異の検証では、水平、垂直、傾斜 $\pm 45^\circ$ の場合のみの検証であったが、それぞれの傾斜毎の視線推移がどう変化するか明らかにした。

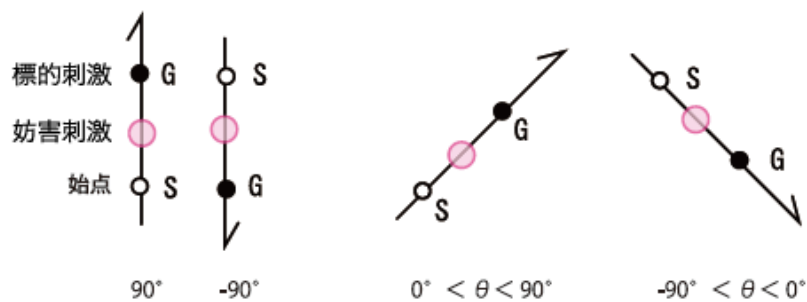


図2.11 探索始点、一般刺激、標的刺激の傾斜角度例

検証概要

1)被験者

12名 千葉工業大学デザイン科学内 22 - 24 歳男性

利き目 右:12名

2) 検証期間

2008 年9 月26 , 27 , 29 日

1 日目(金) : 13:00 - 17:00 4 名

2 日目(土) : 13:00 - 17:00 4 名

3 日目(月) : 13:00 - 17:00 4 名

3) 検証場所

千葉工業大学新1 号館7 階長尾研究室

4) 検証環境

アイカメラとディスプレイの距離を150mm、アイカメラから被験者の眼までの距離をマウス操作の領域を確保するため500-700mm とした。(図2.12)



図2.12 検証時の環境

5) 検証サンプル

図2.8 のレイアウトパターンを0°(水平) とし、始点を軸に反時計回りに10°ごと10°から80°まで、時計回りに-10°ごと-10°から-80°まで、全17 パターンの傾斜を設定した(図2.14)。各傾斜の一般刺激は、位置を変更させるのみであり、絵自体の傾きは水平角度(図2.13) を保った配置である。

検証で用いる各サンプルは、A4 サイズの白地に半径15mm の標的刺激である円と30 × 30mm の一般刺激である正方形を図2.9 のような二等辺三角形の位置関係で配置した。

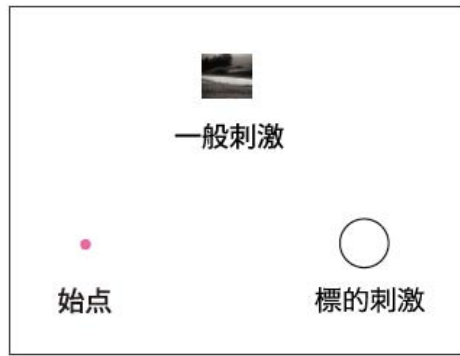


図2.13 傾斜0°(水平)のレイアウト

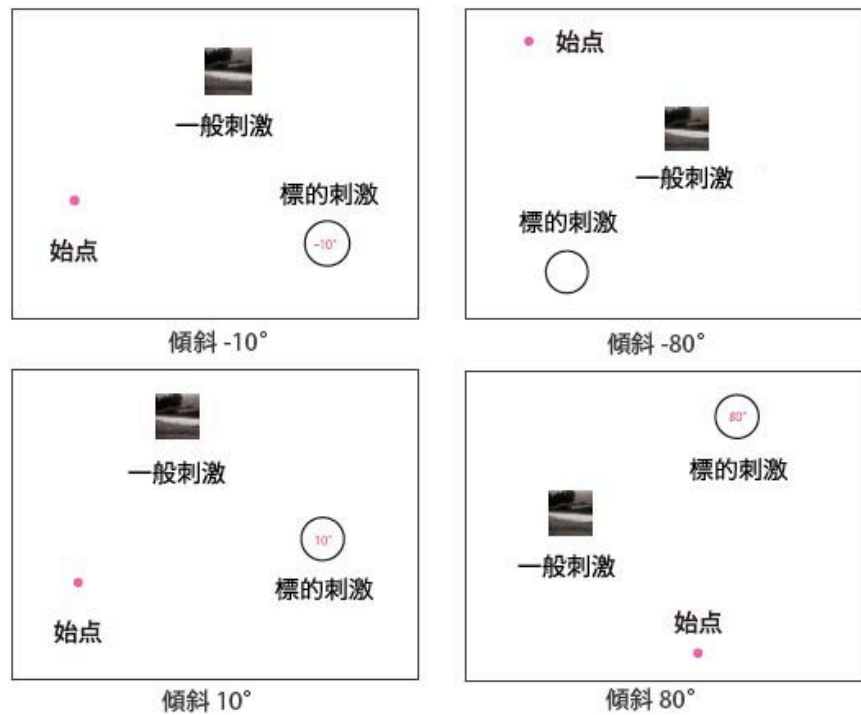


図2.14 傾斜80°から-80°レイアウトサンプル

6)検証手順

図2.9 と2.10 の各サンプルを被験者ごとに無作為の順序でディスプレイに提示した。被験者には、各サンプルごとに標的刺激(正円)を探索させ、それを発見した場合マウス操作によって標的刺激を選択する行程をとった。ただし、各サンプルの間には、視線の開始点をそれぞれのサンプルに合わせるために、探索開始位置に誘導させる画像を挟んだ。

誘目値の識別方法

視線軌跡が一般刺激の効果で誘目され標的刺激に到達する場合、一般刺激に影響を受けるが一般刺激を経由せず標的刺激に到達する場合、一般刺激に影響されずそのまま標的刺激に到達する場合の3ルートに大別し、視線遷移を定量化する。



図2.15 誘目値の識別図

検証結果

検証結果、 10° から -80° において、傾斜 -30° の誘目値1.667 を最大として、視線は一般刺激へ誘目された。反対に 20° から 80° の場合前者に比べ明らかに誘目値が低く誘目されなかった。開始点及び標的刺激配置箇所による差異の検証におけるサンプルa とb の視線が一般刺激を経由する差がこの検証においてもあらわれた。 40° と 50° の \pm で差を比較すると分かる。また、 -90° と 0° 付近の角度も誘目値が高い傾向がみられた(図 2.16)。

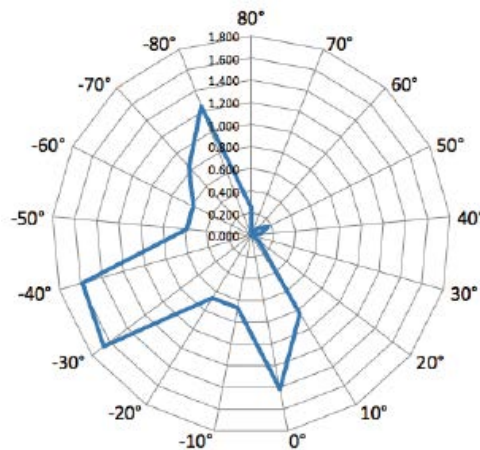


図2.16 傾斜毎の誘目値グラフ

傾斜	誘目度
80°	0.250
70°	0.000
60°	0.083
50°	0.167
40°	0.083
30°	0.000
20°	0.083
10°	0.833
0°	1.417
-10°	0.867
-20°	0.667
-30°	1.667
-40°	1.583
-50°	0.583
-60°	0.583
-70°	0.833
-80°	1.250

表2.17 傾斜毎の誘目値表

検証考察

レイアウトの水平方向と負の傾斜方向には、一般刺激の誘目値を高める効果があることから、探索開始点、標的刺激、一般刺激で構成されたレイアウトの傾斜要素は、誘目のされ易さに影響があると考えられる。また、水平付近の傾斜、 $\pm 45^\circ$ 、垂直付近の傾斜というような特定の角度において、誘目値が高くなる傾向があらわれたことは、情報を探索する上で、ひとつの視線癖が存在していると考えられる。

以降の検証では、誘目値の高かった傾斜のひとつである水平方向のレイアウト傾斜パターン用い、サンプルを作成した。

2.4. 一般刺激に対する誘目値の抽出

2.4.1. 誘目値の定義

視線軌跡が一般刺激の効果で誘目され標的刺激に到達する場合、一般刺激に影響を受けるが一般刺激を経由せず標的刺激に到達する場合、一般刺激に影響されずそのまま標的刺激に到達する場合の3ルートに大別し、視線遷移を定量化する。



図2.18 誘目値の識別図

2.4.2. 視線特性の表記方法の検証

検証目的

視線特性抽出実験の提示サンプルを設定するための予備実験であった。この提示サンプルを用い、視線特性を一般刺激の誘目値の数値分布で表し、その特徴を知見した。数値を求める箇所は、2 章において限定した一般刺激配置エリアを分割したものであり、それら異なる箇所の一般刺激の誘目値変化を求めた。

検証概要

1)被験者

5 名 千葉工業大学デザイン科学内22 - 24 歳男性

利き目 右:3 名 左:2 名

2)検証期間

2008 年10 月6 , 7 日

1 日目(金) : 13:00 - 16:00 3 名

2 日目(土) : 13:00 - 15:00 2 名

3)検証場所

千葉工業大学新1 号館7 階長尾研究室

4)検証環境

アイカメラとディスプレイの距離を150mm、アイカメラから被験者の眼までの距離をマウス操作の領域を確保するため500 -700mm とした。

(図2.19)



図2.19 検証時の環境

5) 検証サンプル

これまでのように一般刺激と標的刺激それぞれ一つずつ配置したものを基本構成とし、図2.20 における一般刺激の位置をサンプル毎に移動させた。この一般刺激の位置は、全19箇所をとり探索開始点及び標的刺激に対する位置

関係を考慮したものである。図2.20 以外のサンプルは以下に示す(図2.21)。検証で用いる各サンプルは、A4 サイズの白地に半径15mm の標的刺激である円と30 × 30mm の一般刺激である正方形を配置した(図2.20)。



図2.20 サンプルk

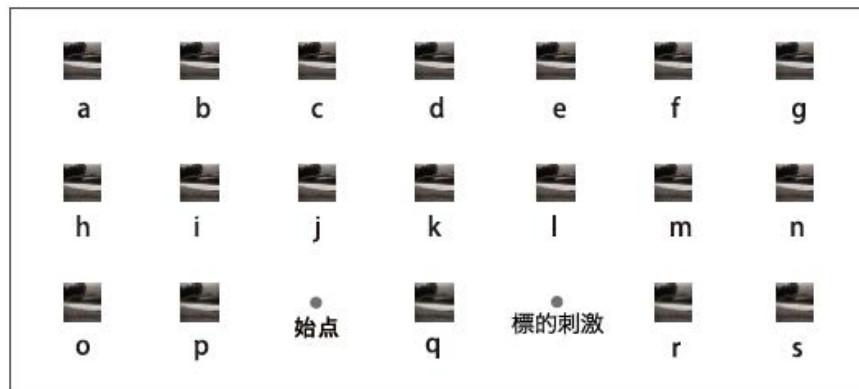


図2.21 各サンプルの一般刺激位置一覧

6) 検証手順

図2.20 のようにa - s までの各サンプルを被験者ごとに無作為の順序でディスプレイに提示した。被験者には、各サンプルごとに標的刺激(正円) を探索させ、それを発見した場合マウス操作によって標的刺激を選択する行程をとった。ただし、各サンプルの間には、視線の始点を左上(図2.21 サンプルb の左上の一般刺激の位置) に統一させる画像を挟んだ。

検証結果

視線軌跡を定量化させると、探索開始点と標的刺激オブジェクト周辺の箇所に配置した場合、一般刺激に対する誘目値が高くなった。また、その中でもより標的刺激周辺に近い一般刺激が誘目され易いこともわかった。

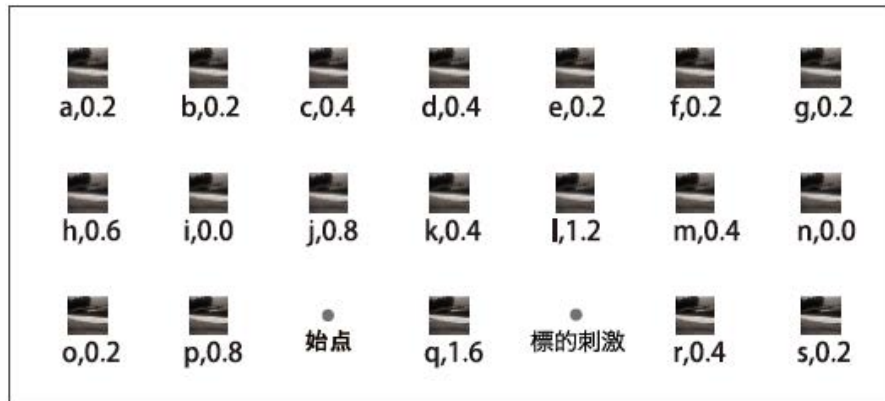


図2.22 各サンプル毎の誘目値

検証考察

視線軌跡を誘目値の分布で示すことによって、一般刺激の妨害する程度が探索開始点と標的刺激からの距離によって異なることが読み取れた。標的刺激から遠い位置の一般刺激は、妨害する役割を持たなくなってしまうのである。開始点と標的刺激上部に配置された一般刺激が誘目され易いことを、開始点及び標的刺激配置箇所による差異の検証において明らかにしたが、この検証によって一般刺激の誘目値は、開始点と標的刺激オブジェクトそれぞれからの距離要素にも影響されていると考えられる。

2.4.3. 視線遷移特性抽出実験

実験目的

視線特性の表記方法の検証より、始点及び標的刺激を中心として離れると誘目値が収束していくという仮説が考えられる。視線遷移特性抽出実験では、一般刺激の誘目値の分布図示唆とともに、この仮説立証を付け加え行った。

検証概要

1)被験者

12名 千葉工業大学デザイン科学内22 - 24 歳男性

利き目 右:12名

2) 検証期間

2008年10月10, 11, 14日

1日目(金): 13:00 - 17:00 4名

2日目(土): 13:00 - 17:00 4名

3日目(火): 13:00 - 17:00 4名

3) 検証場所

千葉工業大学新1号館7階長尾研究室

4)検証環境

アイカメラとディスプレイの距離を150mm、アイカメラから被験者の眼までの距離をマウス操作の領域を確保するため500 -700mm とした。

(図2.23)



図2.23 検証時の環境

5)検証サンプル

一般刺激の配置を図3.5 の探索開始点と標的刺激周辺*i,j,k,l,m,p,q,r* のエリアに限定し、そのエリアの中で誘目値を求める箇所を追加した。追加した箇所は、始点と標的刺激のそれぞれを中心に45°毎に分割し、その中心からの距離と誘目値の減少が読み取れる間隔で設定した(図2.25)。

検証で用いる各サンプルは、A4 サイズの白地に半径15mm の標的刺激である円と30 × 30mm の一般刺激である正方形を配置した(図2.24)。

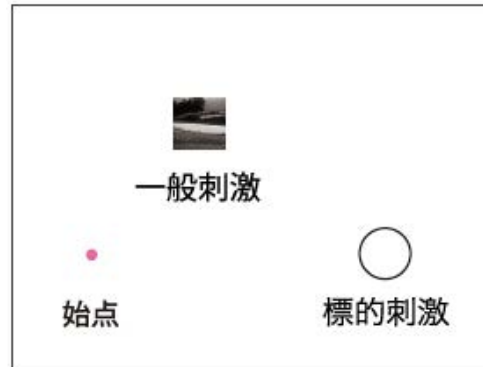


図2.24 提示例：サンプル15

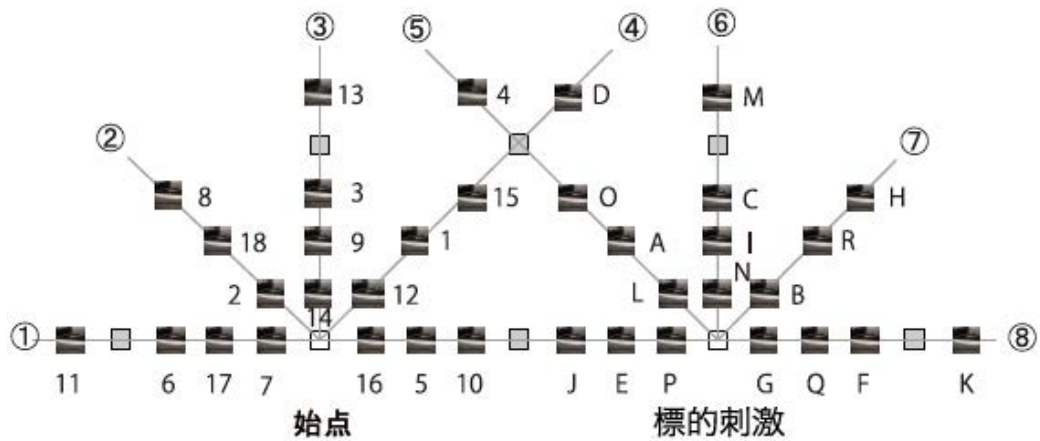


図2.25 各サンプル一覧

6)検証手順

図2.25 の各サンプルを被験者ごとに無作為の順序でディスプレイに提示した。被験者には、各サンプルごとに標的刺激(正円)を探索させ、それを発見した場合マウス操作によって標的刺激を選択する行程をとった。ただし、各サンプルの間には、視線の開始点をそれぞれのサンプルに合わせるために、探索開始位置に誘導させる画像を挟んだ。

検証結果

誘目値は全箇所高い値を示し、始点と標的刺激付近に全く誘目されない一般刺激は無い。また、直線上にある一般刺激の群①から⑧を分け、それぞれの相関係数:R を求めると、すげの群は、-0.9987 から-0.8198 の範囲で高い負の相関があることがわかった。さらに、各群ごとに分散分析を行うと、特に④,⑤,⑥の群は、 $p=0.0125$ となり有意差があることがわかった。

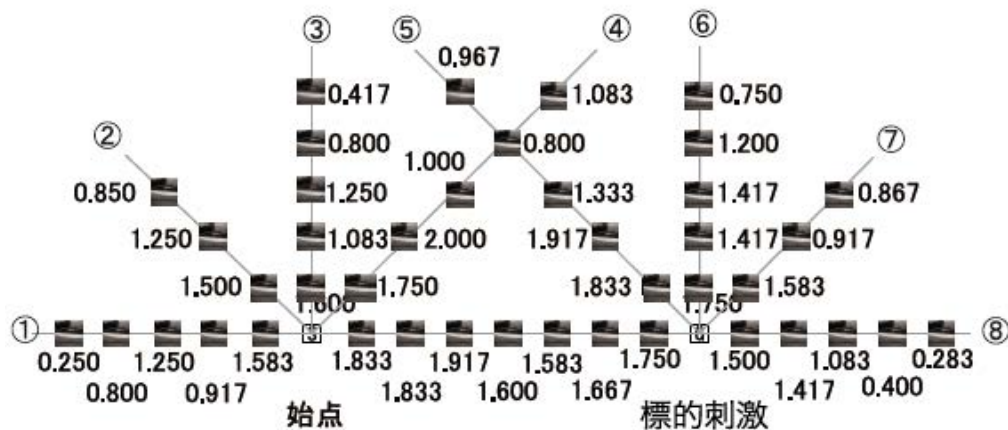


図2.26 各サンプルの誘目値

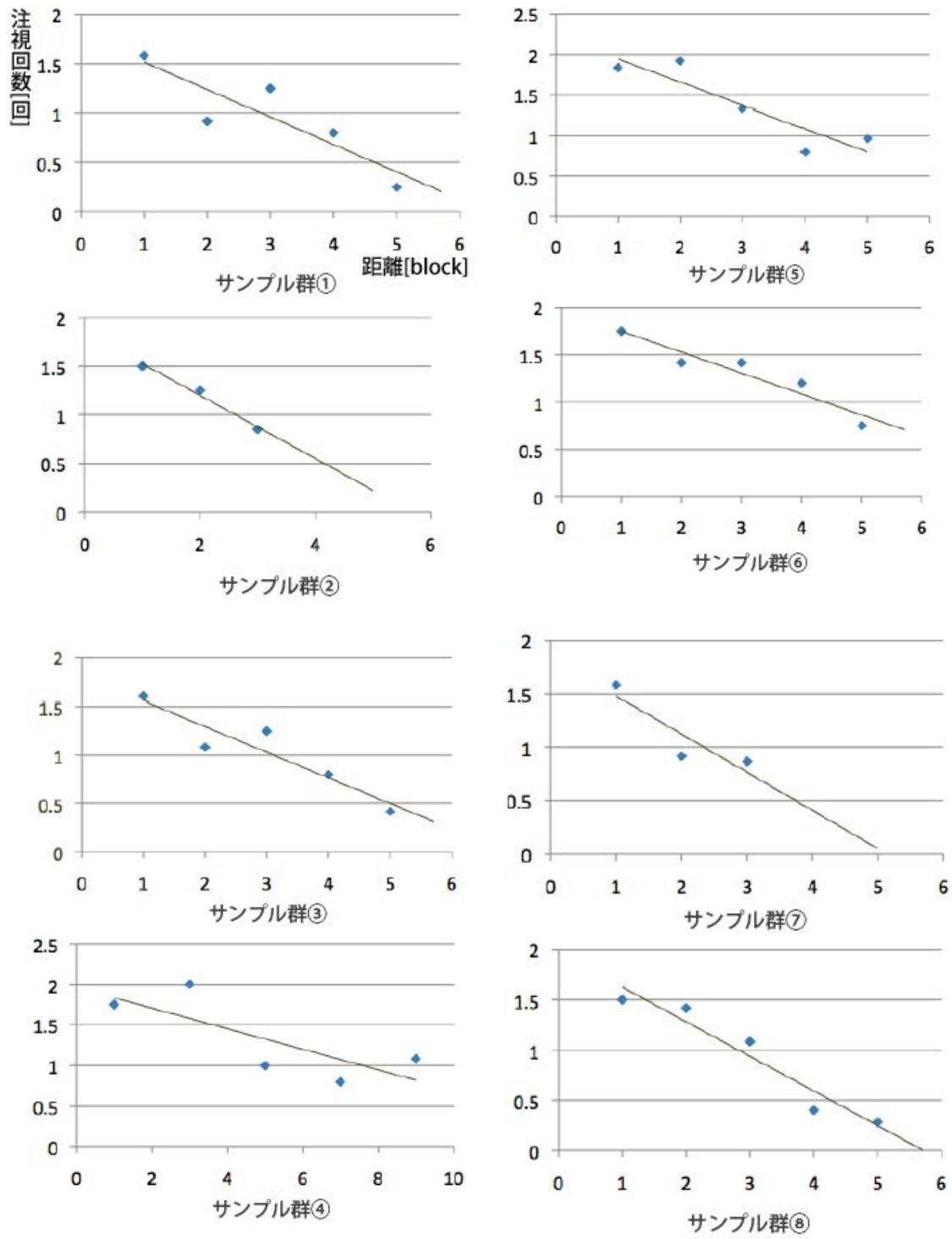


図2.27 各サンプル群の誘目値と中心点からの距離の関係グラフ

(1blockは1.25mmとした)

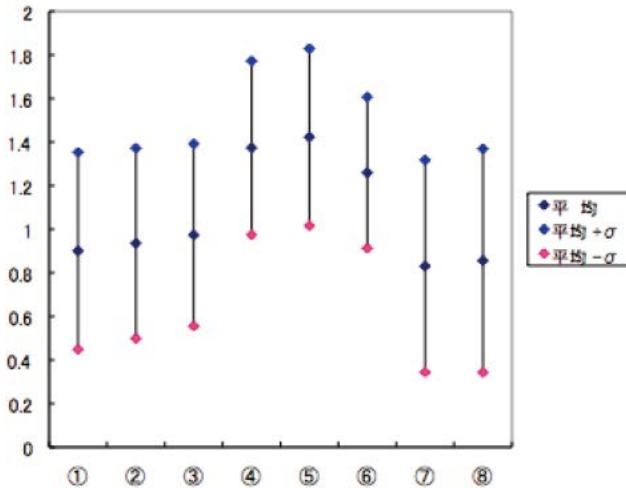


図2.28 各サンプル群ごとの注視回数の分散分析図

検証考察

始点及び標的刺激を中心に離れると、誘目値が減少していくことが明らかになった。これは、探索始点または標的刺激オブジェクトを中心に距離が遠いほど誘目値が減少していく仮説を立証するものである。また、サンプル群④⑤⑥は、近似曲線の傾き及び分散分析の結果より、他のサンプル群より距離要素に対する誘目値の影響が少ない。探索開始点と標的刺激の中間に位置しているため両者からの影響が反映されたと思われる。

2.5. 文脈手がかり効果における誘目値の推移

2.5.1. 検証目的

視線特性を誘目値で示したが、さらに実際の利用状況要素を取り入れるために、文脈手がかり効果を用い、効果に伴う視線特性の推移を求めた。序章にあるように本検証を文脈手がかり効果状況下にするために、文脈手がかり法を用いた。この状況下において、視線遷移特性抽出実験で求めた誘目値がどのように推移するか、誘目された視線軌跡の折り返し座標はどのような傾向があるか明らかにした。

2.5.2. 検証概要

被験者

10名 千葉工業大学デザイン科学内 22 - 25 歳男性

利き目 右: 7名 左: 3名

検証期間

2008年10月26 - 28日

1日目(月): 13:00 - 16:00 3名

2日目(火): 13:00 - 16:00 3名

3日目(水): 13:00 - 17:00 4名

検証場所

千葉工業大学新1号館7階長尾研究室

検証環境

アイカメラとディスプレイの距離を150mm、アイカメラから被験者の眼までの距離をマウス操作の領域を確保するため500 - 700mmとした。

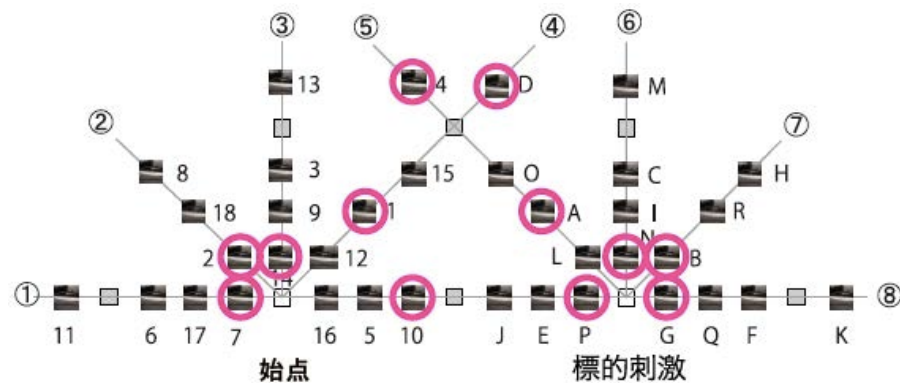
(図4.1)



図2.29 検証時の環境

検証手順

被験者10名には、視線抽出実験サンプルを見せ、標的刺激を探索し、マウスで選択する課題を行ってもらった。1回の視覚探索を1試行とし、24試行のブロックを30ブロック行なった。さらに、1ブロックの前半数の試行(12試行)はNewの試行とし、残りの半数は、Oldの試行とした。Newの視覚場面は、提示されるたびに一般刺激の配置が毎回無作為に決定され、Oldで使用された視覚場面(視線抽出実験において誘目値が高かった配置別サンプル12種: 図2.30の①から⑧に属する)は、全てのブロック中で繰り返し使用した。つまり、ブロック2以降では、Newは始めて見る視覚場面で、Oldは既知の視覚場面である。NewはOldにおける繰り返しの効果を見るための統制条件となる。なお、OldとNewの間では標的刺激出現位置の頻度は統制した。ただし、各サンプルの間には、視線の開始点をそれぞれのサンプルに合わせるた



めに、探索開始位置に誘導させる画像を挟んだ。

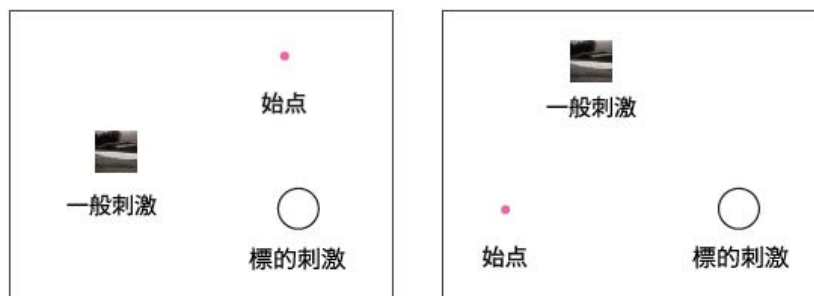


図2.30 選定した各サンプル配置

図2.31 New(左)とOld(右)のサンプル例

Newは3点の要素が毎回無作為に入れ替わり、位置も変化する。Oldでは図2.30の12種のサンプルがブロック毎に毎回同じものが提示される。

2.5.3. 検証結果

文脈手がかり法の手続きで実験を行うと、Old における繰り返しの効果が観察された(図2.32)。次に、この文脈手掛かり効果の状況下における視線特性を求めた結果、誘目値の値は、効果による影響を受けるものと受けないものがあった。大別して、誘目値の値が一定のサンプル群: 甲(図2.30 の7,10,14,A,P) と、タスクタイム同様に誘目値の値が減少していくサンプル群: 乙(図2.30 の1,2,4,B,D,G,N) があった(図2.34 と2.35)。さらに、誘目値の値が減少していったサンプルの視線軌跡の傾斜角と経由座標点を求めた。始点と標的刺激の距離1 とし、始点から標的刺激方向をx 軸、x 軸からそ上下方向をy 軸と設定した場合(図2.33)、それぞれ標的刺激方向に向けx、y 軸とともに値が変化した。傾斜角も同様に値が減少していった(図2.36)。

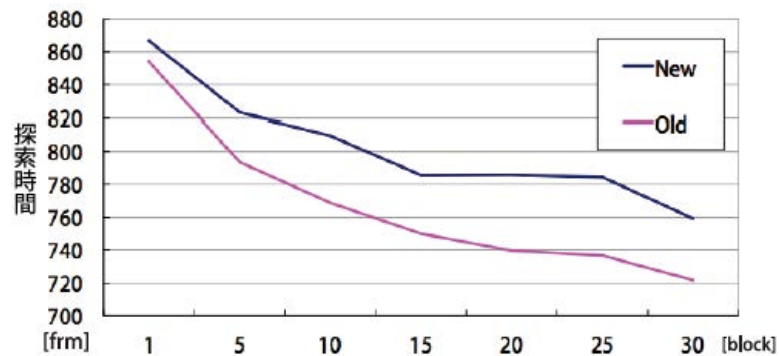


図2.32 文脈手掛かり効果によるタスクタイム推移図

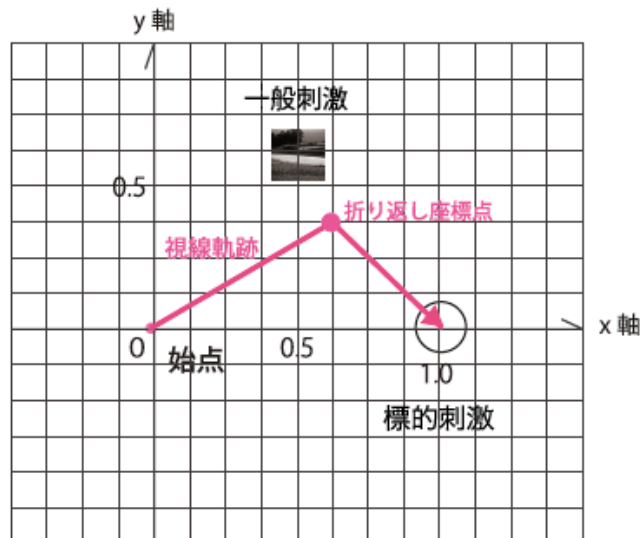


図2.33 座標の測定例

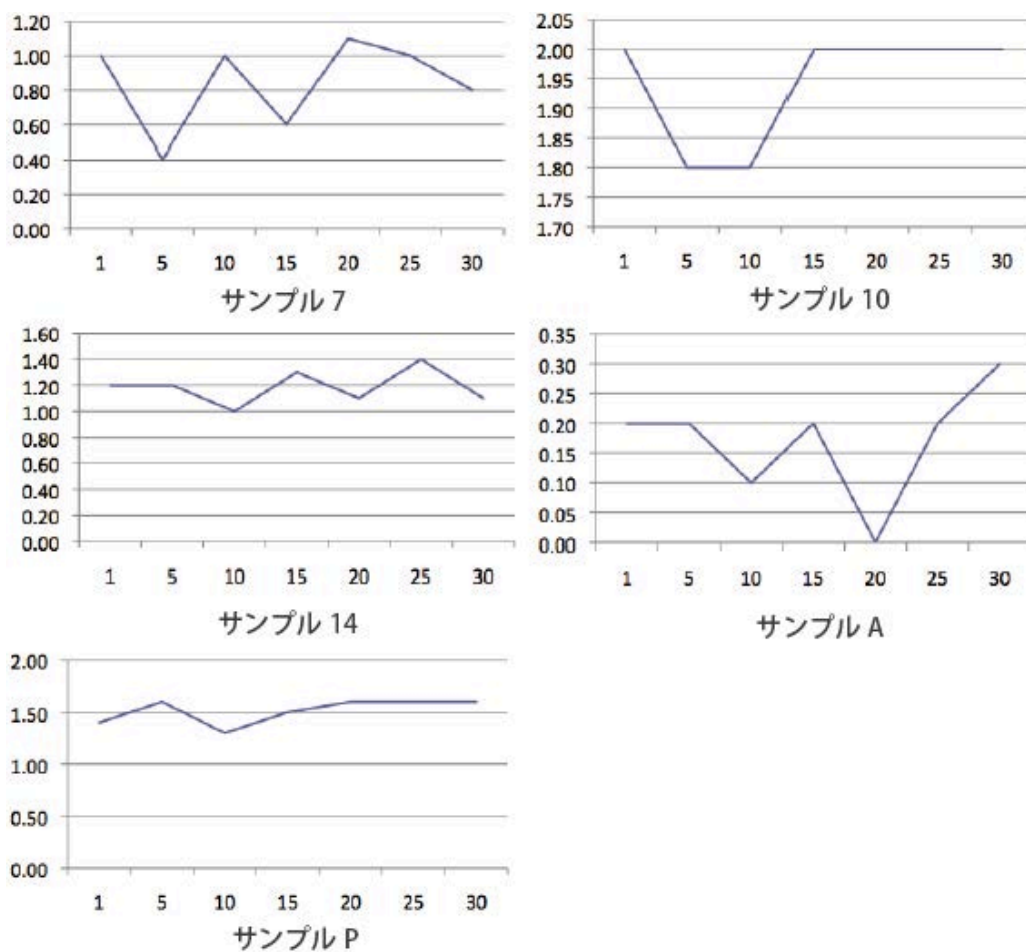


図2.34 サンプル群: 甲の誘目値推移

文脈手がかり効果の影響を受けず数値が一定

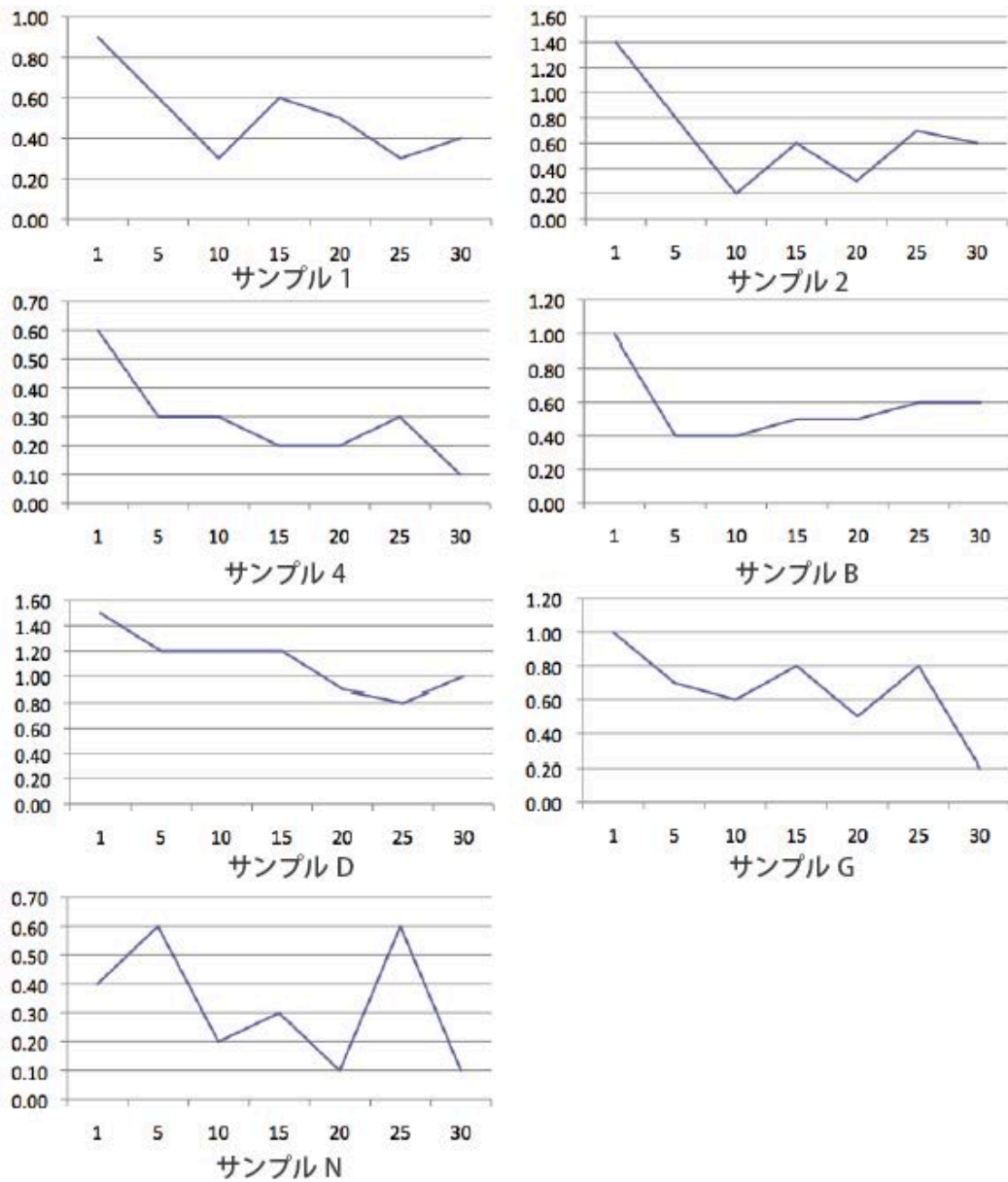


図2.35 サンプル群: 乙の誘目値推移

文脈手がかり効果の影響を受け数値が減少していく

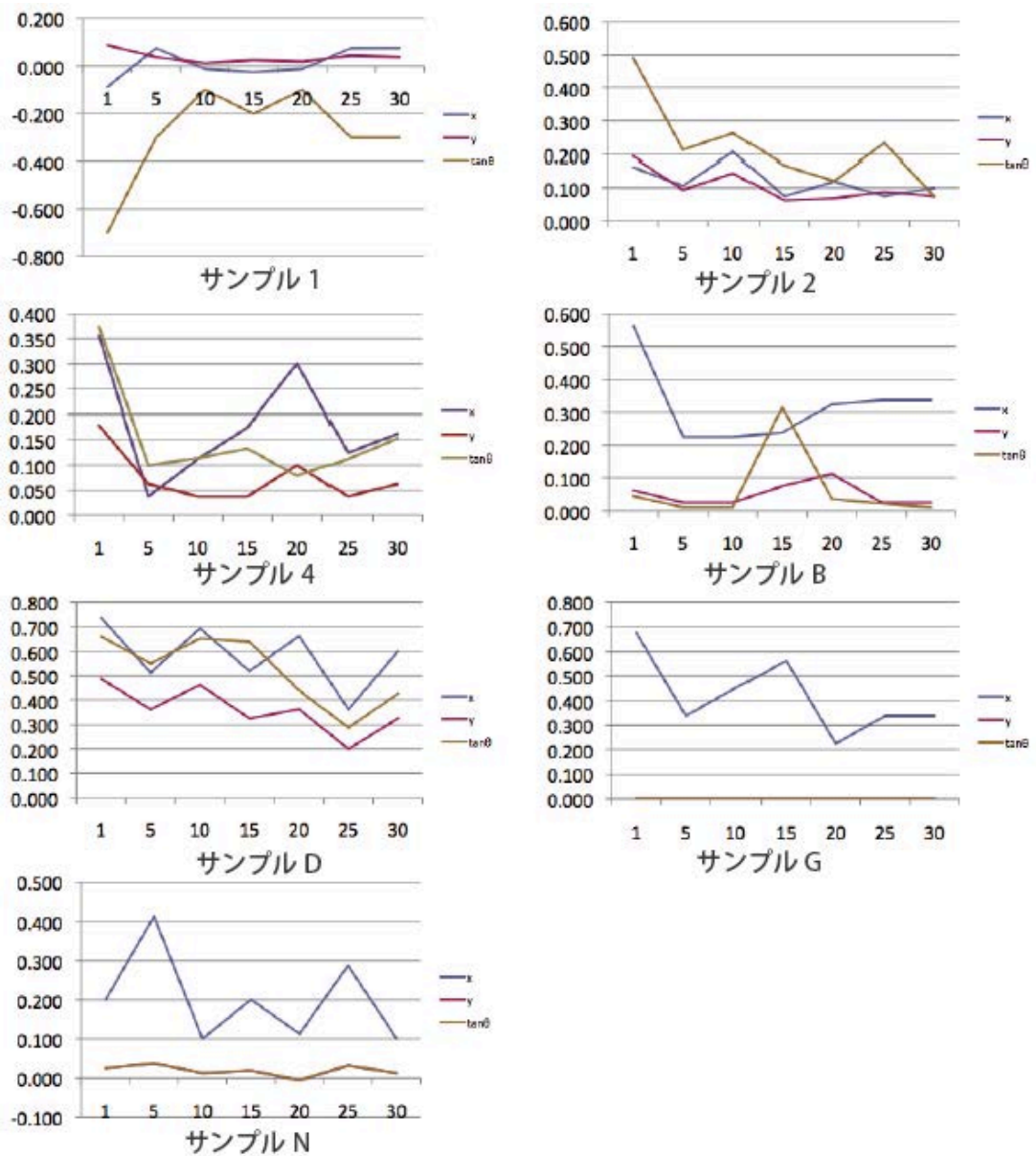


図2.36 サンプル群: 乙の誘目値推移

文脈手がかり効果の影響を受け標的刺激座標に近付き、傾斜角は緩やかになっている

2.5.4. 検証考察

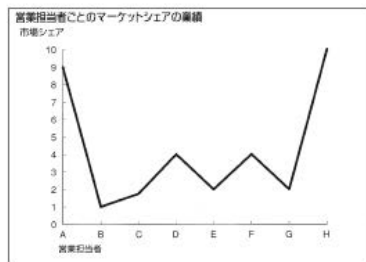
サンプル群: 乙の一般刺激の誘目値は、文脈手がかり効果の影響を受け易い傾向が見られたが、これは文脈手がかり効果によるタスクタイムの短縮要因の一つであると考えられる。探索視線軌跡の距離は、繰り返された情報に対して短くなると言える。この配置の一般刺激は操作開始時点でのみ妨害すると考えられる。一方、文脈手がかり効果による影響を受けないサンプル群: 甲は、一般刺激に誘目される作用が非常に強いといえる。標的刺激の位置を予想して探索行動を行っているにもかかわらず、一般刺激に誘目されることは、標的刺激オブジェクト同等の視覚記憶が潜在的に行われていると考えられる。サンプル群: 乙は、文脈手がかり効果によって誘目値が減少したが、視線軌跡の折り返し点座標(図2.36)を見た場合、標的刺激方向に推移していることが分かった。この推移で座標点の変化過程が、標的刺激に影響を受けていると思われる。

2.6. ニュースサイトに対する評価

2.6.1. 被験者とニュースサイト及び一般刺激の抽出

学生90名（21～25歳）にグラフ改善テスト(図2.37)を実施し、情報処理能力を調査した。

Q. 分かりやすく改善しなさい。



A.

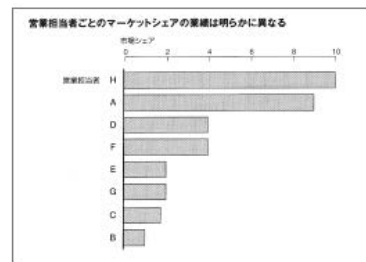


図2.37 グラフ改善テスト（一部抜粋）

成績上位と下位合わせて40名を除いた50名を選出し、成績が等しくなるように2つのグループに等分した。次に、片方のグループ（25人：22～25歳男性16女性9）を対象に18種の既存ニュースサイトをサンプルとし探し易さを基に5段階(図2.38)でSD法を行った。

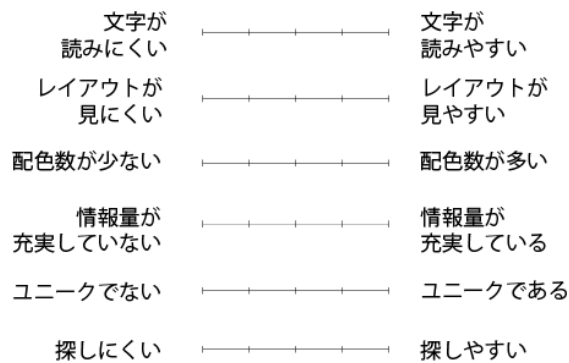


図2.38 探索性評価シート

さらに重回帰分析とクラスター分析を行った結果、対象被験者群は4群に分類され、各被験者による探し易さに関連する要素は以下ようになった(図2.39)。

- ・ Agroup：文字とレイアウトが見やすく、
内容が充実していて配色数が多い
- ・ Bgroup：文字とレイアウトが見やすく、配色数が多い
- ・ Cgroup：文字とレイアウトが見やすく、ユニークである

・ Dgroup : 内容が充実していて配色数が少ない

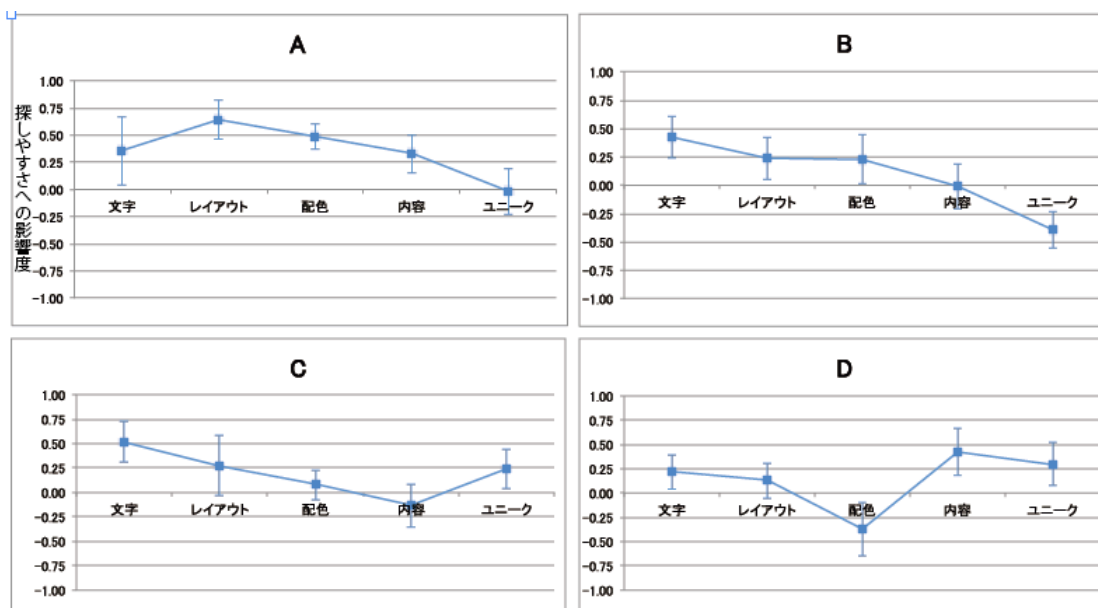


図2.39 各グループにおける探しやすさに影響する要素

本稿では、配色の要素を考慮せず配置関係で行うためCgroupの被験者群を選定した。そして、この被験者群に対しラフ集合を行い、ニュースサイトの要素(表2.40)の中から探しやすさに影響する要素を以下のように抽出した。

表2.40 ニュースサイトの構成要素

カラム数	2カラム	a1
	3カラム	a2
	4カラム	a3
カテゴリ数	4以下	b1
	5以上9以下	b2
	10以上	b3
ニュース記事総数	49以下	c1
	50以上69以下	c2
	70以上	c3
カテゴリ分割	2列有り	d1
	2列無し	d2
記事画像数	5以下	e1
	6以上10以下	e2
	11以上	e3
バナー数	19以下	f1
	20以上39以下	f2
	40以上	f3
画像記事組み合わせ	記事右画像左	g1
	記事左画像右	g2
	記事下画像上	g3
	記事画像無し	g4
画面構成	中央	h1
	左寄せ	h2
コンテンツ背景色	白	i1
	白以外	i2
	無し	i3
トップ記事	有り	j1
	無し	j2

- ・ニュース記事総数：49以下
- ・カテゴリ2列分割アリ
- ・画面構成：中央

抽出したこれらの要素に属するサンプルを検証するニュースサイトと定めた（図2.41）。同時に、ラフ集合により一般刺激となる要素を抽出した結果、広告（バナー等）ということが明らかになった。



図2.41 抽出したニュースサイト

2.6.2. ニュースサイトにおける眼球運動の抽出

検証目的

最後に検証サンプルをニュースサイトとして、実際に記事探索の時の眼球運動を明らかにした。簡略的なサンプルから実質的なニュースサイトに変更した場合の誘目値と眼球運動の抽出が目的である。

検証方法

被験者3名(23歳の男性2女性1)には、ニュースサイト(図2.37)を見せ、見出し記事を探索し、マウスで選択する課題を行ってもらった。1回の視覚探索を1試行とし、14試行のブロックを14ブロック行なった。さらに、1 ブロックの前半数の試行（7試行）

はNew の試行とし、残りの半数は、Old の試行とした。New の視覚場面は、提示されるたびに標的刺激が毎回無作為に決定され、Old で使用された視覚場面は、全てのブロック中で繰り返し使用した。

眼球運動の計測には、眼球運動想定装置（NAC社製 EMR-AT VOXER）を用いた。装置と液晶モニタ（IO-DATA 社製 LCD-TV195 CBR-A）の距離を15cm、液晶モニタと被験者の距離を55cmとした。

検証結果

ニュースサイトにおいても文脈手がかり効果が現れた（図2.42）。ニュースサイトにおける文脈手がかり効果下の各サイト構成要素に対し誘目値を抽出した。また、デマテル法とISM法で各要素の関係を導いた（図2.43, 2.44）。一般刺激である広告2～4の誘目値が効果下において減少していることがわかった。また、各要素の眼球運動の関係も効果下では簡略的になっていくことが明らかになった。

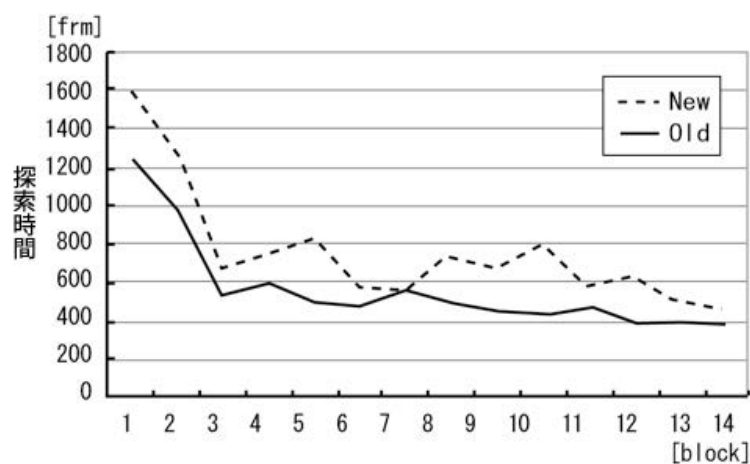


図2.42 ニュースサイトの文脈手がかり効果におけるタスクタイム

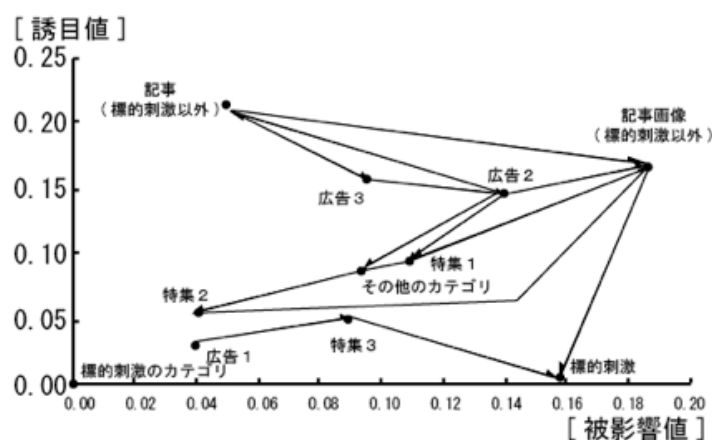


図2.43 検証1ブロック目の誘目値と相関の図

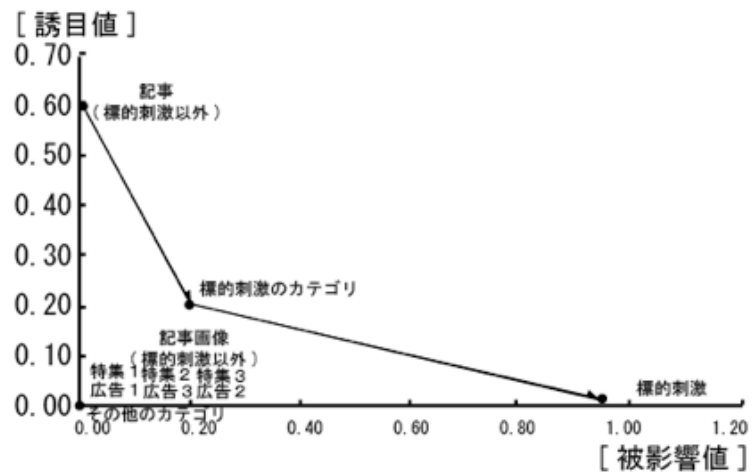


図2.44 検証14ブロック目の誘目値と相関の図

考察

ニュースサイトにおいても同様に誘目値を抽出でき、誘目値の推移を導くことが出来た。文脈手がかり効果下において一般刺激の誘目値が減少していったことは、眼球運動がより単調になり標的刺激を直接知覚する機会が増したことが要因である。

2.7. 2章のまとめ

2.7.1. 標的刺激と一般刺激の提示方法について

1) 一般刺激の種類の違いによる探索性

9種の異なる一般刺激「基本サンプル」「アイテム数増」「アイテム数多」「アイテム大」「アイテム小」「図版：写真」「図版：絵」「動画」「文字」をそれぞれ提示し、一般刺激の種類による視線軌跡の差異を明らかにした(図2.45)。その結果、「図版：写真」「動画」の一般刺激に最も誘目され、アイテムの数の変化には視線推移は影響されないことが分かった。この結果より、本研究の予備実験で用いる一般刺激は「図版：写真」と定めた。

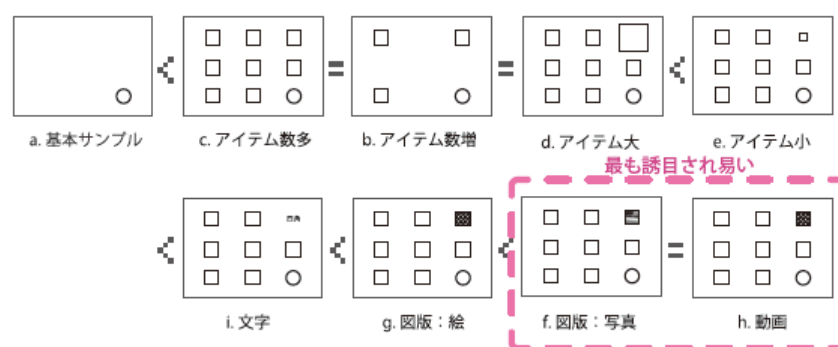


図2.45 一般刺激の違いによる誘目されやすさ

2) 探索開始点と標的刺激の配置箇所の違いによる探索性

視線進行方向に対し一般刺激が上下もしくは左右に位置する場合、一般刺激の配置によって、どのように変わるか視線軌跡変化を明らかにした。検証結果より、探索開始地点と標的刺激位置に対し、一般刺激が上部に配置された場合誘目された。これをもとに、誘目のされ易さが一般刺激の配置箇所の差異によって影響すると考えた。この検証結果を踏まえ、水平方向の左始点から右終点(図2.10のgの配置)の視線方向と、それに対し上部に位置する一般刺激という構成で以降の検証サンプルを構築した。

3) 標的刺激と一般刺激の配置箇所の違いによる探索性

視線始点と標的刺激及び一般刺激の配置関係のレイアウト傾斜ごとによる視線遷移の差異を検証した。レイアウトの水平方向と負の傾斜方向には、一般刺激の誘目値を高める効果があった。このことから、探索開始点、標的刺激、一般刺激で構成されたレイアウトの傾斜要素は、誘目のされ易さに影響があると考えた。また、水平付近の傾斜、 $\pm 45^\circ$ 、垂直付近の傾斜というような特定の角度において、誘目値が高くなる傾向があらわれたことに対して、情報を探索する上で、ひとつの視線癖が存在していると考えた。視線遷移特性抽出実験検証では、誘目値の高かった傾斜のひとつである水平方向のレイアウト傾斜パターンを用いることを定めた。

2.7.2. 一般刺激に対する誘目値の抽出について

1) 視線特性の表記方法の検証

一般刺激の誘目値合いを数値化し、分布図で表記する検証をした。視線軌跡を誘目値の分布で示すことによって、一般刺激の妨害する程度が探索開始点と標的刺激からの距離によって異なることが読み取れた。標的刺激から遠い位置の一般刺激は、妨害する役割を持たなくなってしまう。開始点と標的刺激上部に配置された一般刺激が誘目され易いことを、開始点及び標的刺激配置箇所による差異の検証において明らかにしたが、この検証によって一般刺激の誘目値は、開始点と標的刺激オブジェクトそれぞれの距離要素にも影響されていると考えた。

2) 視線遷移特性抽出実験

視線遷移特性抽出実験では、一般刺激の誘目値の分布図示唆とともに、始点及び標的刺激を中心として離れると誘目値の値が減少していく仮説立証を行った。実験結果、探索始点または標的刺激オブジェクトを中心に距離が遠いほど誘目値が減少していくことが分かり、仮説が立証された。また、サンプル群④⑤⑥(図2.26)は、近似曲線の傾き及び分散分析の結果(図2.27 と2.28)より、他のサンプル群より距離要素に対する誘目値の影響が少なかった。探索開始点と標的刺激の中間に位置しているため両者からの影響が反映されていることを考察した。

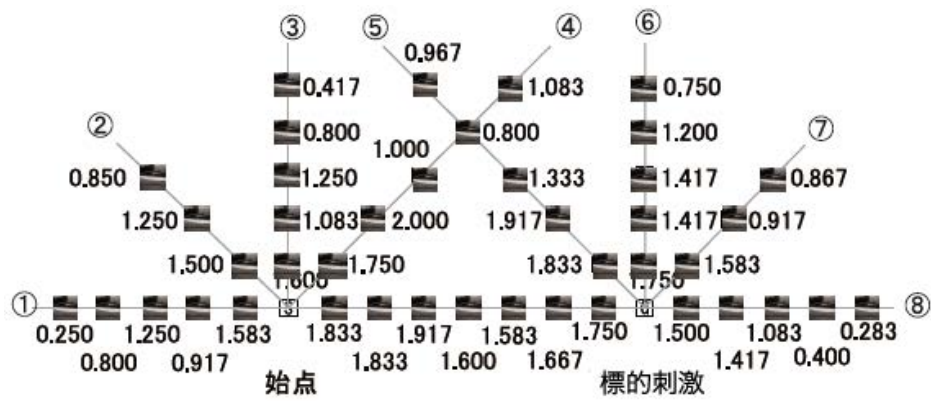


図2.46 各サンプルの誘目値

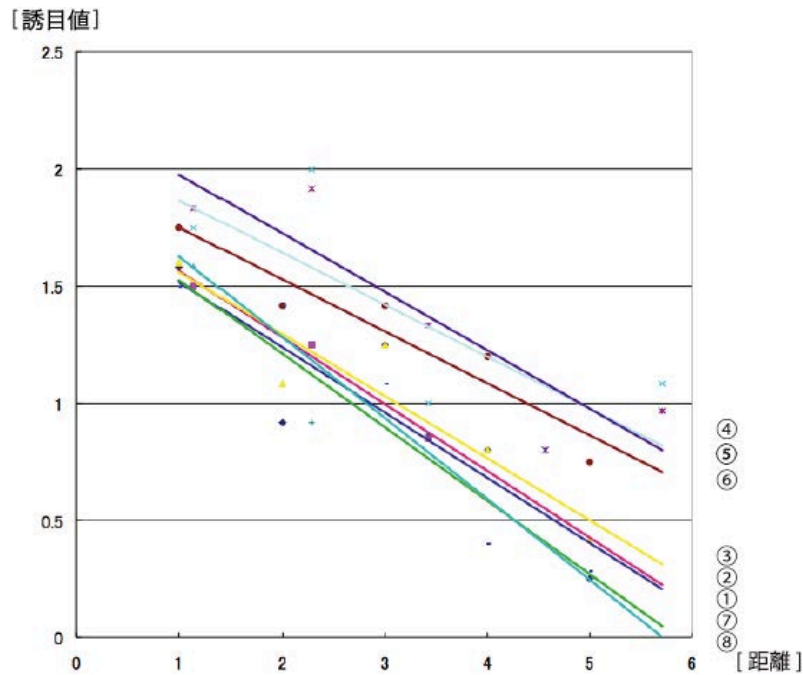


図2.47 各サンプルの誘目値推移

2.7.3. 文脈手がかり効果における誘目値の推移について

文脈手がかり効果における視線特性推移の検証実験では、文脈手がかり法を用いた場合の視線軌跡の傾斜角や経路座標点の収束値、収束過程の推移量を示唆した。文脈手がかり法の手続きで実験を行うと、Old における繰り返しの効果が観察された。次に、この文脈手掛かり効果の状況下における視線特性を求めた結果、大別して、誘目値の値が一定のサンプル群: 甲と、タスクタイム同様に誘目値の値が減少していくサンプル群: 乙があった。さらに、誘目値の値が減少していったサンプルの視線軌跡の傾斜角と経路座標点を求めた。その結果、それぞれ標的刺激方向に向けx、y 軸とともに値が変化していた。傾斜角も同様に値が減少していった。サンプル群: 乙の一般刺激の誘

目値は、文脈手がかり効果の影響を受け易い傾向が見られたが、これは文脈手がかり効果によるタスクタイムの短縮要因の一つであると考えた。

探索視線軌跡の距離は、繰り返された情報に対して短くなる。この配置の一般刺激は操作開始時点でのみ妨害すると考えた。一方、文脈手がかり効果による影響を受けないサンプル群: 甲は、一般刺激に誘目される作用が非常に強い。標的刺激の位置を予想して探索行動を行っているにもかかわらず、一般刺激に誘目されることは、標的刺激オブジェクト同等の視覚記憶が潜在的に行われていると考えた。サンプル群: 乙は、文脈手がかり効果によって誘目値が減少したが、視線軌跡の折り返し点座標を見た場合、標的刺激方向に推移していることが分かった。この推移で座標点の変化過程が、標的刺激に影響を受けている。

2.7.4. ニュースサイトに対する評価について

ニュースサイトにおいても同様に誘目値を抽出でき、誘目値の推移を導くことができた。文脈手がかり効果下において一般刺激の誘目値が減少していったことは、眼球運動がより単調になり標的刺激を直接知覚する機会が増したことが要因である。

2.7.5. 本章の結論

眼球運動は、一般刺激が写真と動画の場合、標的刺激方向上部に配置させると誘目され易い。また、誘目値で眼球運動を示した結果、始点・標的刺激を中心に離れるほど誘目されにくい結果が得られた。そして、文脈手がかり効果状況下では、眼球運動の折り返し座標が標的刺激方向に集まる傾向があった。この眼球運動は、一般刺激の種類と配置に影響され、文脈手がかり効果下では、その影響が減少していくことを知見した。

ニュースサイトにおいても同様に述べられ、複雑なサイト画面であっても一般刺激や誘目値を抽出することができた。文脈手がかり効果を用い探索し易い状況を設定したことで、探索のし易い状況とし難い状況それぞれの誘目値を抽出することができた。このことは、誘目値が低いと探索しやすい状況であり、値が高いと探索しにくい状況であることを示した。

第3章

注視順序と想起順序に着目した探索性評価方法の検討

3. 注視順序と想起順序に着目した探索性評価方法の検討

3.1. 背景と目的

3.1.1. 研究背景

近年、情報通信技術の向上に伴い、webを利用した大量の情報が扱われている。web上での情報の閲覧にはカラーディスプレイが用いられ、彩色された図や文章が多く使用されている。ニュースサイトもその一つであり、分刻みで情報を提供し続けている。表示方法は様々であるが、受動的に情報を受け取るテレビやラジオといった既往のメディアとは異なり、web上に存在する大量の情報の中から能動的に情報を探索し選択することが求められる。そのため良質な情報提供の場を構築することを目的として、webサイトの利用状況および情報選択行動を把握する研究が多く見られる。

その中で、色覚異常者や高齢者を情報弱者としない為にもwebアクセシビリティの整備の重要性が認識され始めている。人間の視覚特性には個人差があり、中でも色覚者、また高齢者の視覚特性は健常者と大きく離れている。色覚異常を持たない健常者が主にwebサイトの構築・デザインを行うなかで、色覚異常者および高齢者の視覚特性に即したコンテンツの作成、環境の整備は優良な社会構築に欠かすことが出来ない。そのため色覚異常者の識別する色の見え方に着目したweb有効色の指針や、色覚異常者の視認性を確認するシミュレーターなどの研究が行われており、既往の研究成果の一つとして挙げられている。しかし既往研究は評価結果の比較による検証がされているだけのものが多く、被験者がその結果に至るまでの過程は明らかにされていない。

3.1.2. 研究目的

本研究では情報探索時における探索特性を把握するため、知覚と認知による情報処理機能に着目した。被験者が標的刺激探索時に機能した眼球運動を視線解析装置を用いて計測した視線推移順序と、再生法による描写による想起順序の順位相関係数を一つの評価軸と定め、情報探索時間および主観評価の3つの評価軸を用いて探索特性の定義とした。これを用いて色覚別による探索特性の把握を研究目的とした。

3.2. 既往研究

3.2.1. 色覚の仕組み

物体が反射した光を目で感知することで、人は物を認識している。物体の反射する光の波長はそれぞれ異なり、その波長の違いが物体の色の違いとして認識される。光を感知する細胞を光受容細胞といい分光感度特性の異なる二種類細胞に分けられる。明るい光では錐体細胞、暗い光では桿体細胞が働く。

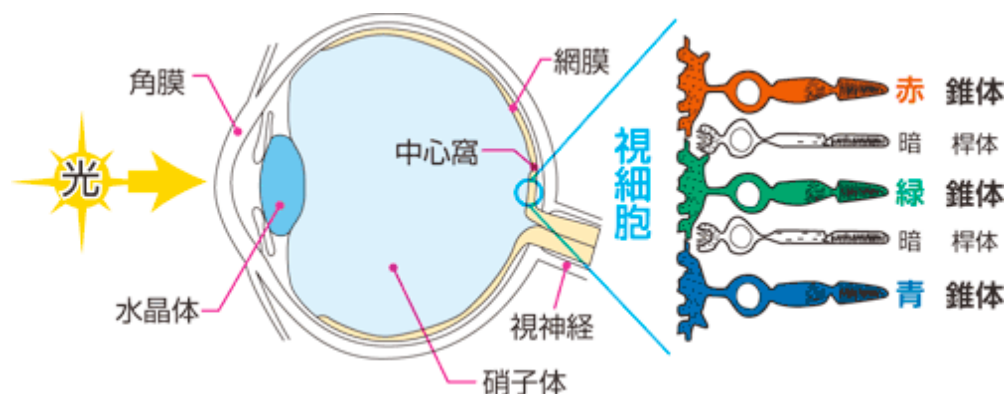


図3.1 眼球の仕組み（福島県 カラーユニバーサルデザインガイドブック）

錐体には感知する波長が異なる3種類の錐体があり、赤錐体、緑錐体、青錐体ともよばれる。しかし日本眼科学会は赤錐体・緑錐体・青錐体の表現は、錐体が色を感じているという誤解の元となるため、錐体の名称を、赤錐体をlong wave sensitive cone長波長感受性錐体（L-錐体）、緑錐体をmiddle wave sensitive cone中波長感受性錐体（M-錐体）、青錐体をshort wave sensitive cone短波長感受性錐体（S-錐体）としている。

3種類の錐体がすべて揃っている人がC型（一般型）の色覚で、日本人男性の約95%、女性の99%以上を占めている。

3.2.2. 色覚の種類と特性

色覚異常には先天的に発生するものと病気や廊下により後天的に発生するものがある。先天的な色覚異常は遺伝子の変異によって起こり、日本人の場合、男性の20人に1人（5%）、女性の500人に1人（0.2%）と推定されている。後天的な色覚異常

は主に緑内障や白内障などの眼の病気に起因しており、高齢化社会の現代日本においてますます増加すると推定される。

ここでは本章で取り上げる色覚異常の種類と特性について述べる。

1) 先天赤緑色覚異常

先天性色覚異常の中で最も多いものが先天赤緑色覚異常であり、L錐体もしくはM錐体の異常により発生する。L錐体に異常があるものを1型色覚(protan defect)、M錐体に異常があるものを2型色覚(tritan defect)という。L錐体はM錐体との対比で「赤」錐体と呼ばれるが、実際には黄緑錐体とでも呼ぶべき特性であり、M錐体との特性の違いは少ない(図3.2)。そのため、どちらに異常が出て色見え方に大きな差はなく、この二つは色覚としてはひとくくりに扱われる。ただしL錐体が欠損している場合、赤に見える波長700nm前後の光を吸収できなくなるため、赤い絵具がかなり黒っぽく見える。このため、M錐体欠損とL錐体欠損における知覚は実用上大きく異なり、区別されている。

2) 青黄色覚異常

青黄色覚異常はS錐体に異常がある場合に発生する。S錐体に異常があるものを第3色覚(tritan defect)といい、先天的な青黄色覚異常は稀である。青と緑の判別が困難である(図3.1)が、正常色覚は赤と緑からの情報を重点的に色の弁別に利用しており、青の情報は補助的にしか利用していないため、青黄色覚異常は最も正常色覚に近いとされている。第1色盲における長波長域の赤と同様に、第3色盲における短波長域の青はその人の可視光線領域の外にあるため黒として認識され、そのため濃い青と黒を弁別できない。

3) 加齢による水晶体黄変

加齢による色覚の変化のうちもっとも頻度の高いものは、水晶体に着色が生じる白内障(cataract)に起因するものである。平成11年の厚生省患者調査によれば、国内の白内障の総患者数は145.7万人であり、そのうち65歳以上の患者が124万人となっている(65歳以上の人口は2,200万人なので5.6%に相当する)。ゆっくり進行し誰にでも起こりうる加齢変化であるので、すべての人が眼科を受診しているわけではないが、このために通院している人が65歳以上の男女合わせて20人に1人以上いることは、白内障の症状を自覚する人が多いことを示している。加齢に伴う水晶体の変

化としては、水晶体の厚みの増加、散乱光強度の増強、水晶体核部の着色などが挙げられる。着色した水晶体は一種のフィルターとして機能し、光の透過率を全般に低下させるだけでなく、短波長の光の透過率を特に減少させる。このため網膜には青い光が到達しにくくなり、短波長領域の色の弁別能力が大きく低下し、見ている世界が段々黄色、茶色、赤みがかってくる。また白濁した水晶体での光の散乱により、視力（形態覚）が低下する^{注25}。

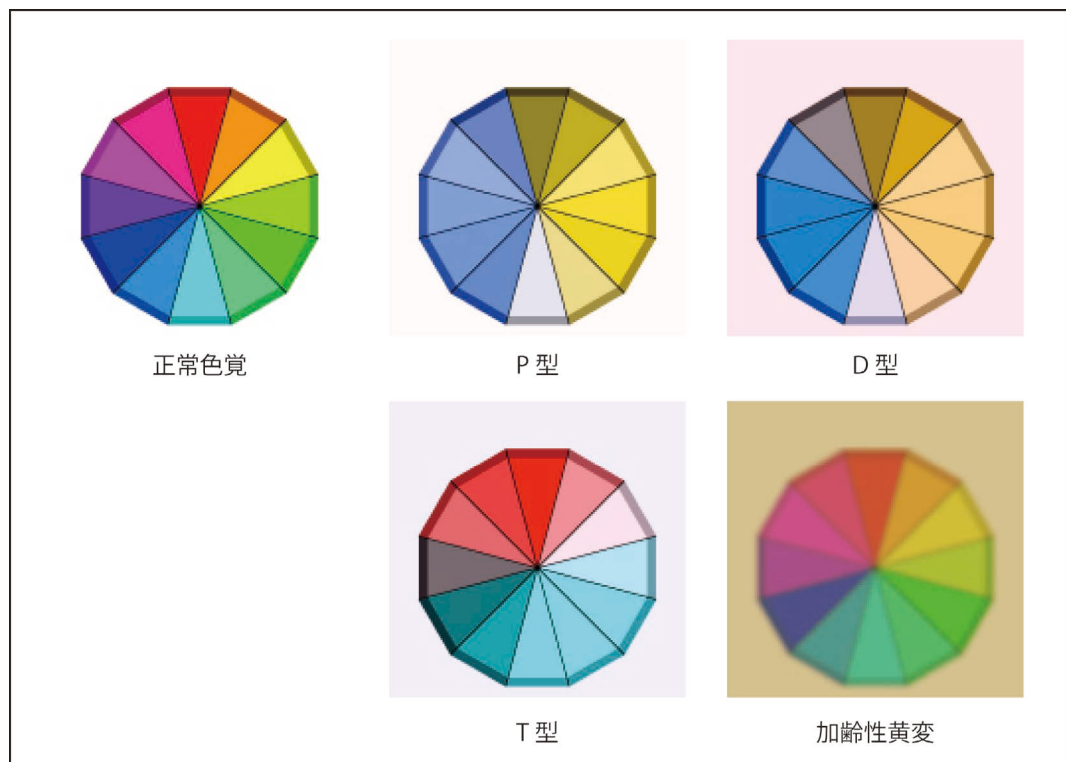


図3.2 色覚別による見え方の違い

3.2.3. 本章における用語の定義

色覚に関連する用語は様々な呼称がある。例えば「色覚異常」は「色盲」「色弱」「色覚障害」などと表現されるが、どの呼び方が相応しいかという議論による結論は出ていない。しかし、2005年日本眼科学会において眼科用語が改訂され、日本医学会において統一された色覚関連用語は一つの指針となっている（表2.1）。また、また欧米でも医学・生理学的な学会誌では、赤錐体・緑錐体・青錐体の表現は、錐体が色を感じているという誤解の元となるため、錐体の名称を、赤錐体をlong wave sensitive

cone長波長感受性錐体 (L-錐体)、緑錐体をmiddle wave sensitive cone中波長感受性錐体 (M-錐体)、青錐体をshort wave sensitive cone短波長感受性錐体 (S-錐体) とし、これ以外の用語での論文の投稿を受け付けなくなっている^{注26}。

また、加齢による水晶体の黄変について、栗木らは文献^{注27}においてその英語表記を“Crystalline-lens Cataract”としている。


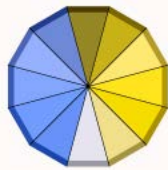



以上の文献、また判別のし易さに基づき、本研究で用いる用語を次のように定めた(表2.2)。1型色覚、2型色覚、3型色覚は独逸語による医学用語のイニシャルをとり、それぞれP型色覚、D型色覚、T型色覚とした。加齢による水晶体黄変は黄色 (Yellow) の意からY型色覚とした。以降よりこれに沿い用語を用いることとする。

表2.1 日本医学会における色覚関連用語

<http://jams.med.or.jp/dic/colorvision.html> 2010.10.17参照

色覚	(color vision = color sense)
正常色覚	(normal color vision)
3色覚、正常3色型色覚【旧】	(normal trichromatism)
長波長感受性錐体(L-錐体)、赤錐体【旧】	(long wave sensitive cone)
中波長感受性錐体(M-錐体)、緑錐体【旧】	(middle wave sensitive cone)
短波長感受性錐体(S-錐体)、青錐体【旧】	(short wave sensitive cone)
色覚異常、色盲【旧】	(color vision defect = color anomaly, dyschromatopsia)
先天色覚異常	(congenital color vision defect)
1色覚、全色盲【旧】	(achromatopsia = monochromatism, monochromatopsia, total color blindness)
錐体1色覚、錐体1色型色覚【旧】	(cone monochromatism)
杆体1色覚、杆体1色型色覚【旧】	(rod monochromatism)
2色覚、2色型色覚【旧】	(dichromatism = color blindness)
1型2色覚、第1色盲【旧】、赤色盲【旧】	(protanopia = red color blindness)
2型2色覚、第2色盲【旧】、緑色盲【旧】	(deuteranopia = green color blindness)
3型2色覚、第3色盲【旧】、青色盲【旧】	(tritanopia = blue color blindness)
異常3色覚、異常3色型色覚【旧】、色弱【旧】	(anomalous trichromatism)
1型3色覚、第1色弱【旧】、赤色弱【旧】	(protanomaly)
2型3色覚、第2色弱【旧】、緑色弱【旧】	(deuteranomaly)
3型3色覚、第3色弱【旧】、青色弱【旧】	(tritanomaly)
1型色覚、第1色覚異常【旧】	(protan defect)
2型色覚、第2色覚異常【旧】	(deutan defect)
3型色覚、第3色覚異常【旧】	(tritan defect)
1型色覚者	(protan)
1型2色覚者	(protanope)
1型3色覚者	(protanomal)
2型色覚者	(deutan)
2型2色覚者	(deuteranope)
2型3色覚者	(deuteranomal)
3型色覚者	(tritan)
3型2色覚者	(tritanope)
3型3色覚者	(tritanomal)
後天色覚異常	(acquired color vision defect)
後天1色覚、後天全色盲【旧】	(acquired monochromatism)
大脳性1色覚、大脳性全色盲【旧】	(cerebral achromatopsia)
後天赤緑色覚異常	(acquired red green color vision defect)
後天青黄色覚異常	(acquired blue yellow color vision defect)

表3.4 本研究における色覚関連用語の一覧

錐体細胞			医学用語色覚名称/ 文献による色覚名称	本研究で用いる 色覚用語	本研究で用いる 色覚保持者用語	症状
S	M	L				
○	○	○	正常色覚	正常色覚	健常者	
○	○	×	1型色覚 (protan defect)	P型色覚	P型色覚者	
○	×	○	2型色覚 (deutan defect)	D型色覚	D型色覚者	
×	○	○	3型色覚 (tritan defect)	T型色覚	T型色覚者	
○	○	○	加齢による水晶体黄変 (Crystalline-lens Cataract)	Y型色覚	高齢者	

3.2.4. 色覚による視認性差異に関する研究

企業では色覚バリアフリー／カラーユニバーサルデザインへの取り組みが随所で行われている。

DIC株式会社では、出来るだけ多くの人が識別できる20色「ユニバーサルデザイン推奨配色セット／プロセスカラー版」を発表している^{注28}。また、東洋インクではデザイン制作を支援するツールとして、「UDing CFUD」と「UDingシミュレーター」を無料配布している^{注29}。カラーユニバーサルデザインに配慮してデザインされた事例も多く、（例えば^{注30}など）その広がりを見せている。

情報化社会の現代においては、webにおけるアクセシビリティの必要性も議論されている。ウェブの国際標準化団体The World Wide Web Consortium(W3C)は制「ウェブ制作標準規格」を制定している。これによって、ウェブ標準規格に対応したあらゆるブラウザで利用ができ、検索サービスなどを通じて目的の情報を探しやすくなるとされている。カラーユニバーサルデザインにおいても言及されているが、“背景色と前景色には十分なコントラストをつけ、見つけやすくすること^{注31}”と示されているだけであり、具体的な配色については定義されていない^{注32}。

齊藤らは文献^{注33}において、webアクセシビリティの観点からwebセーフカラーの視認性を色覚異常者及び高齢者の視認性を色覚障害者模擬フィルタを用いて検証している。また、岡嶋ら^{注34}はその研究において、計算シミュレーションと人工フィルタによるシミュレーションは共に、若いデザイナーが高齢者のための配色デザインの視認性を自分自身で検査できることから、有効な方法であると考えられると述べている。

伊藤^{注35}はその研究において色覚シミュレーションの取り扱いについてまとめている。その中で、色覚シミュレーションには

- ・画面表示にはsRGBモニターでなく、なるべくAdobeRGB準拠モニターを利用する。
- ・CUDチェックツールで示される色は、色弱の人が感じる色とは限らない。
- ・すべての色弱の人が、CUDチェックツールで示されるような色の見え方をしているわけではない。

と述べている。また、色覚シミュレーションを高い変換率で行えるものとしてナナオ社の液晶モニターFlex-scan UシリーズやCGシリーズに搭載されたUniColor Proというリアルタイムの変換機能をもったシミュレータを紹介しており、開発の成果をまとめている^{注36}。

本章ではこれら先行研究に習い、ナナオ社製モニタColorEdge CG245WによりUnicolor Proを用いた検証を行う。EIZO ColorEdge CG245WはAdobe RGBの色域に対応しており、また内蔵センサーによりキャリブレーションを行うことが出来る。これにより周囲の環境光に左右されず色覚のシミュレーションの検証を行うことが出来ると考えた。

また、齊藤らは文献において、白内障患者と健常者との青文字色に対する視認性を比較しており、白内障患者はコントラストに強く依存することを研究結果として提示している。

さらに、齊藤（晴）らはナナオ社製FlexScan L797-UカラーモニタおよびUnicolorProを使用して、色覚特性による配色印象の違いを検討している^{注37}。健常者とD型色覚者にサンプルを提示し感じた印象と、健常者にD型色覚者の色覚特性をシミュレートしたサンプルを提示し感じた印象とを比較するものである。結果としてD型色覚者の評点と健常者におけるオリジナル条件での評点とが知覚なっていることを示している。これは健常者とDが足し企画者とで同じ印象を持っていることが示唆されているが、色覚異常者における配色印象が形成されるメカニズムについては検討されておらず、その必要性を述べるにとどまっている。

3.2.5. 評価方法に関する研究

刺激に対して人が抱く印象やイメージを明らかにするため、1957年にC.Osgoodらによって提案された統計手法にSD法 (Semantic Differential Method)がある。SD法による調査対象は、製品、サービスだけでなく、音、光、味、手触りなど人が感覚を通して得た印象やイメージに対する分析であれば様々な対象への応用が可能となっている。先に述べた坂巻らの研究においてもwebユーザビリティの評価においてSD法による統計を用いており、SD法によって得られた主観評価と記憶される情報との関係性を分析している。また曾我部は、感性価値に着目したデザイン評価システムの構築に着手している。その中での評価方法も同様にSD法が用いられており、作り手と買い手の評価の違いを明らかにしている^{注38}。調査研究の対象は多岐にわたり、刺激に対する印象構造を掴むのに有効な手法とされている。

3.2.6. 本章の位置づけ

色覚に関連する研究における位置づけ

健常者がwebデザインを行う上で色覚異常者のユーザビリティに配慮する必要性が挙げられている中で、色覚異常者の視認性を明らかにする為に多くの研究がなされてきた。色覚に関連する既往研究は、色覚異常者またはそれに相応する被験者にサンプルを提示し、その評価結果を考察、検証している。齊藤（晴）らは健常者とD型色覚者として同じ印象を持っていることを示唆しているが、色覚異常者における配色印象が形成されるメカニズムについては検討されておらず、その必要性を述べるにとどまっている。色覚異常者の視認性に配慮し、印象評価を行う際に働くプロセス、探索特性を明らかにすることは、webユーザビリティの必要性が叫ばれている中で重要であると考えられる。そのため本研究では、被験者がサンプルに対して評価するに至ったプロセスに着目し、探索特性の把握を行う（図3.5）。

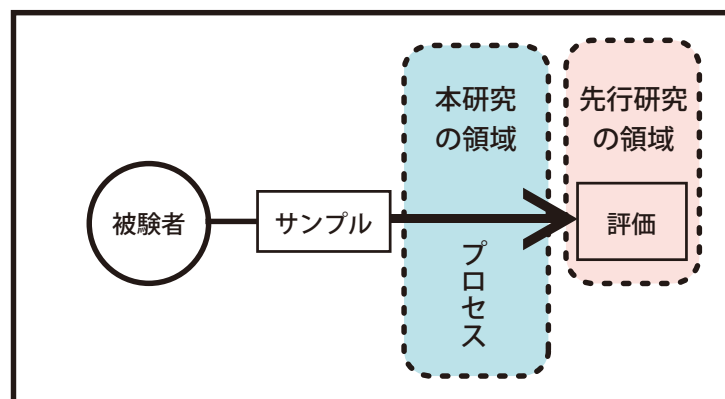


図3.5 色覚に関する研究における本研究の位置づけ

3.3. ニュースサイトに対する印象評価

3.3.1. 目的

ニュースサイトの表示方法は様々であり、ニュースサイトの仕様の違いが情報探索行動に影響を与える可能性があると考えられる。そのため、ニュースサイトの価値観の認識差が少ない被験者群と、その被験者らが同一の印象を持つニュースサイトの選定が必要である。SD法によるアンケート調査を行い、対象サイトと被験者を選定する。

3.3.2. 評価方法の既往研究

原田らは『ラフ集合によるWEBデザイン仕様の明確化』において、ラフ集合によりユーザーの価値観とwebサイトにおける画面デザインの構成要素を明らかにしている。

原田らの研究の方法は以下の通りである。

- 1) 6対のイメージ用語の評価項目を用いた、サンプルに対する評価アンケート調査
- 2) 重回帰分析により魅力度に影響を与えている項目を抽出
- 3) 各項目に対する重点の置き方の違いから価値観別に被験者をクラスター分析
- 4) ラフ集合により被験者のクラスター別に魅力度に影響を与えている構成要素の組み合わせを抽出
- 5) 分析結果を元に標的刺激クラスターに対するサイトを制作・検証

また、その関係を用いて、あるユーザー群に対する最適なweb画面デザインに関する仕様を求め、新たなサイト制作に応用し、意図通りにイメージと魅力を制御できることを示している^{注39}。

本章では原田らの研究を参考に、ラフ集合によりニュースサイトの選定と被験者の選定を行なった。

3.3.3.評価項目について

アンケート項目の設定

ユーザーのサイトに対する価値観を明確にするため前述した原田らの研究を参考にKJ法を大学生・大学院生3人で行った。探索性を含めたイメージに関する6つの評価用語対を抽出し、これを評価項目とした。

イメージ評価項目

- 1) 文字が読みにくい←→文字が読みやすい
- 2) レイアウトが見にくい←→レイアウトが見やすい
- 3) 配色数が少ない←→配色数が多い
- 4) 情報量が充実していない←→情報量が充実している
- 5) ユニークでない←→ユニークである
- 6) 探索性が悪い←→探索性が良い

次に、ユーザーが日常的に用いると思われる主要18ニュースサイトを選出し、アンケートに用いるサンプルとした。

3.3.4. 評価概要

本章の対象者を選定するため、選出した18サイト、6つのイメージ評価項目を用いてアンケート調査を行った。評価方法は5段階SD法を用い、ニュースサイトを頻繁に利用する被験者31名に対してアンケート調査を行った。

1)被験者

千葉工業大学デザイン科学科の学生、男女30人を対象に実験を行った。

2)サンプルとしたニュースサイト

ユーザーが日常的に用いると思われる主要18ニュースサイトを選定し、これをサンプルとした(表3.6, 補遺1)。

表3.6サンプルとしたニュースサイト

ニュースサイト名	URL
asahi.com	http://www.asahi.com/
47NEWS	http://www.47news.jp/
時事ドットコム	http://www.jiji.com/
NIKKEI NET	http://www.nikkei.com/
毎日jp	http://mainichi.jp/
YOMIURI ONLINE	http://www.yomiuri.co.jp/
MSN産経ニュース	http://sankei.jp.msn.com/
Yahoo!ニュース	http://headlines.yahoo.co.jp/hl
livedoorニュース	http://news.livedoor.com/
@niftyニュース	http://news.nifty.com/
CNET Japan	http://japan.cnet.com/news/
Impress Watch	http://www.watch.impress.co.jp/
ITmedia	http://www.itmedia.co.jp/news/
マイコミジャーナル	http://journal.mycom.co.jp/
エクール	http://www.ecool.jp/
Chosun Online	http://www.chosunonline.com/
中央日報	http://japanese.joins.com/
CNN	http://www.cnn.co.jp/

アンケート項目

sample1

文字が 読みにくい	—————	文字が 読みやすい
レイアウトが 複雑	—————	レイアウトが 単純
配色が静か	—————	配色が賑やか
内容が 充実していない	—————	内容が 充実している
平凡なサイト	—————	ユニークな サイト
探しにくい	—————	探しやすい

図3.7 アンケート用紙

3.3.5. 探索性に起因する評価項目による被験者分類

重回帰分析による被験者の価値感分析

ニュースサイトに対する価値観は個人差があり、全てのユーザーが探索性が良いと感じるデザインを制作するのは困難である。そこで、被験者ごとの認識差をなくすため、探索性を目的変数、評価項目を説明変数として重回帰分析を行った。次に重回帰分析によって算出された各被験者の標準偏回帰係数(補遺2参照)を用い、クラスター分析を行って被験者を価値観別にaからeまで5つのクラスターに分類した(図3.8)。被験者を選定した。

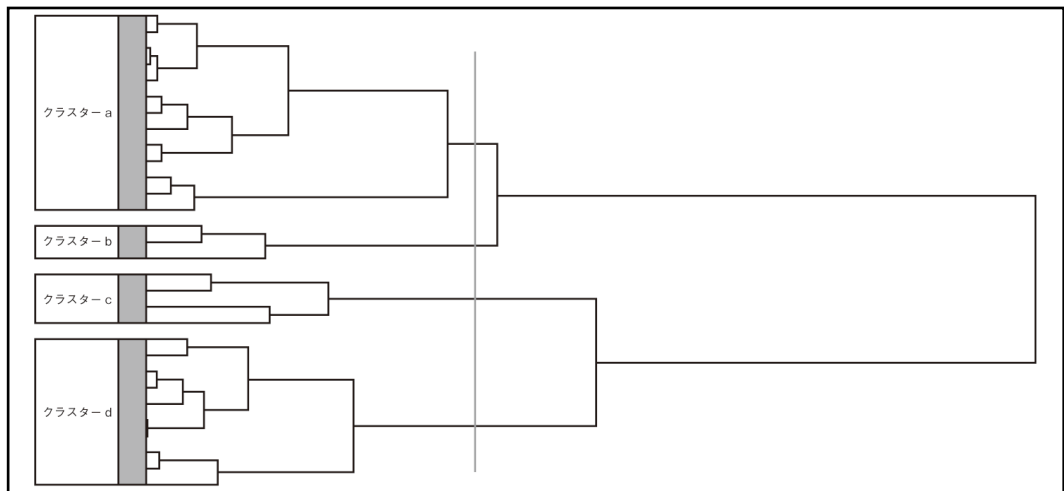


図3.8 各被験者の標準回帰係数を用いたクラスター分析結果

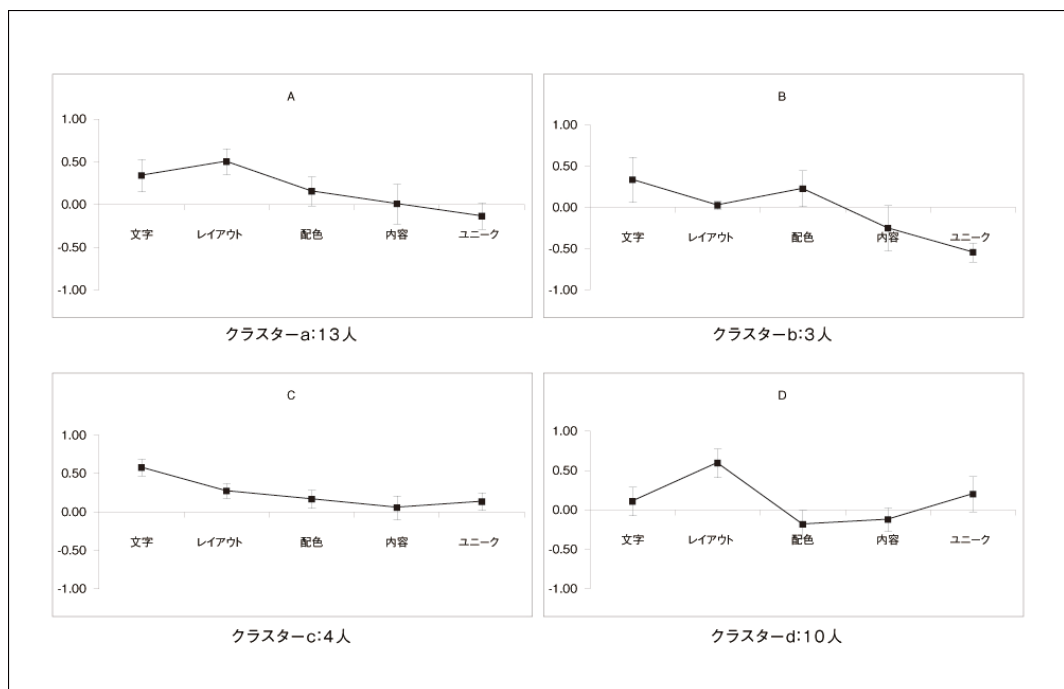


図3.9 各被評価項目の標準回帰係数の平均と標準偏差

各被験者のクラスター概要は以下の通りである。

クラスターa (13人) : レイアウトと文字と配色を重要視したクラスター

クラスターb (3人) : 文字の読みやすさと配色を重要視したクラスター

クラスターc (4人) : すべての評価項目を重要視したクラスター

クラスターd (10人) : レイアウトと文字とユニークを重要視したクラスター

3.3.6. 被験者の選定

3.3.5節で分類した被験者クラスターの中で、人数が多いクラスター、および配色やレイアウトが探し易さに影響を与えている被験者クラスターaを本研究の被験者として選定した。

3.3.7. 対象ニュースサイトの定義

1) Webサイト構成要素の抽出

ニュースサイトにおける構成要素を、前述した原田らの先行研究を参考にして抽出した(表3.10)。

表3.10 ニュースサイトの構成要素

アイテム	カテゴリ	統計用記号	アイテム	カテゴリ	統計用記号
カラム数	2カラム	a1	バナー数	19以下	f1
	3カラム	a2		20以上39以下	f2
	4カラム	a3		40以上	f3
カテゴリ数	4以下	b1	サイト主要色	青	g1
	5以上9以下	b2		赤	g2
	10以上	b3		グレー	g3
ニュース記事総数	49以下	c1	画面構成	中央	h1
	50以上69以下	c2		左寄せ	h2
	70以上	c3	カテゴリ毎の色分け	有	i1
カテゴリ分割	2列有り	d1		無	i2
	2列無し	d2	見出し	背景色+α	j1
記事画像数	5以下	e1		背景色のみ	j2
	6以上10以下	e2		下線のみ	j3
	11以上	e3			

2)ラフ集合による関係分析

アンケート結果からニュースサイトのイメージや探し易さに影響を与える主要な構成要素を明確にする為にラフ集合を行った。

3.3.4節のアンケート調査結果を元に、得られた各被験者ごとの探索性および探索性に関係の深い評価項目、選出したクラスターaでは”レイアウトの美しさ””文字の読み易さ””配色の美しさ”の評価点をそれぞれ結論とし、ニュースサイトの構成要素を属性値とした決定表を作成した。ここで、探索性に関係の深い評価項目全てに対して、決定表を作成しているが、これは価値観が似た被験者同士では評価項目に対してであっても判断基準となっている構成要素の組み合わせが関係しているのではないかという仮説を立てたからである。次に各被験者ごとに作成された3つの決定表を元にラフ集合を行い、それぞれの結論に影響を与える構成要素の組み合わせを決定ルール条件部（以下、DR）として抽出した。さらに、3つの結論から得られた併合DRすべてに含まれる構成要素1つ、もしくは少数（最大でも3つまで）の組み合わせ（以下、総合併合DR）を抽出した。ここで、最大でも3つの組み合わせとしたのは、知識としての簡素さを重視したからである。

3)ベースサイトの定義

ラフ集合による分析の結果、最も総合併合DRを多く含んでいたCNNをベースサイトとして選定した（図3.11）。選出された理由として1「カラム数」および「サイト主要色」などが探し易さに影響する要素が含まれていたことが挙げられた。これによりクラスターaの対象被験者群が同一の印象を持つニュースサイトを抽出することが出来た。選出したニュースサイトをベースにし、より優良なサンプルとする為の再構成する対象とした。



図3.11 選出されたベースニュースサイト知覚と認知箇所への定義

3.4. 注視領域と想起領域の定義

3.4.1. 実験目的

情報探索時の知覚箇所と認知箇所の差異を抽出することが本実験の目的である。探索時には1)タスクの認知→2)視野情報の知覚→3)タスクとの情報比較（認知）→4)知覚情報とタスクの整合性判断（認知）といった認知活動が行われていると仮定でき、知覚と認知とを区別する必要がある。

アイマークでによる測定では注視点の停留時間が長いほど注目していた点だと仮定することも出来るが、「見ていたのに認識していなかった」また「認識していたのに見ていなかった」といった状況も考えられ、アイマークによる注視時間、軌跡だけでは判断がつけにくい。そのため知覚と認知との関係を整理するべく、本研究での定義を行う必要があると考えた。

3.4.2. 実験概要

被験者に非接触のアイマークレコーダーを使用させ、ベースサイトを用いて情報探索実験を行う。実験にはアイマーク・自由再生法による描写を行い、アイマークは被験者の注視点および軌跡を測定する。アイマークによる測定後、自由再生法によりベースサイトを描写させ、さらにベースサイトの要素をどのようなまとまりとして見ているかを描かせた。検証には以下の認知フェーズをたて各フェーズごとにデータ化し考察した（表3.12）。

認知フェーズ	検証方法
興味 Interest	アイマークレコーダーによるエリア注視時間検証
調査 Search	
記憶 Memory	記憶再生法による認知検証

表3.12 知覚・認知の認知フェーズ

1)被験者

3.3.6節で選出した千葉工業大学デザイン科学科の学生、男女10人を対象に実験を行った。

2)実験機器

非接触型アイマークレコーダーNAC

株式会社ナナオ ColorEdge CG245W

3)実験環境

実験には非接触式アイマークレコーダーNAC EMR-NC (アイマークレコーダー) およびColorEdge CG245W(以下 CG245W)を用いた。CG245Wはモニターの表示色を測定し色表示を補正するハードウェア・キャリブレーション機能が内蔵されており、これにより環境光による作業環境の個人差を防ぐことが出来る。実験開始前にIEC (International Electrotechnical Commission) 規定の国際色再現企画であるsRGBモードを使用して調整を行った。被験者とCG245Wとの距離は700mmとし、座位にてEMR-NCとのキャリブレーションを行った後に実験を行った。

4)実験手順

アイマークレコーダーの画面調整を行った後、被験者を座らせアイマークレコーダーの前に座らせ調整を行った。実験準備が整った後に実験の内容について教示した。

- それでは実験の説明を行います。
- これから行う実験は、ニュースサイトを利用した情報探索の実験です。
- 画面上にある記事タイトルが表示されますので、それをニュースサイトから探していただきます。
- ニュースサイトはどのように見てもかまいませんが、いわゆるトップページのみを探索してください。
- 探している記事を見つけたらその記事をクリックしてください。
- 制限時間はありません。
- 質問が無ければスタートボタンをクリックし、その次の黒い丸の画像をクリックして初めてください。

探索後、自由再生法による描写を行わせた。探索前に再生法を行うことを教示しなかったのは、記憶行動が探索行動に影響を与えると考えたからである。描写はA4サイズの無地のコピー用紙に描かせ、描写後に被験者が思い出した順に数字をふらせ、また描いたものについて「バナー」等の記述をさせた。

実験に用いたタスクの表示手順

第3章で選出したベースニュースサイトの、アンケートを行ったサイトは別の日付の記事内容のものを用いた（図3.16）。被験者には画面表示に従いタスクを行わせた（図3.13～図3.16）。

- 1) 画面上のstartの文字をクリック
- 2) タスクの表示
『2歳のヘビースモーカーが禁煙に成功 インドネシア』
- 3) タスクの認識・記憶後タスク文字をクリック
- 4) 視点開始位置調整の為の画像をクリック
- 5) ベースニュースサイトの表示、探索開始
- 6) 探索記事発見後クリック
- 7) 終了

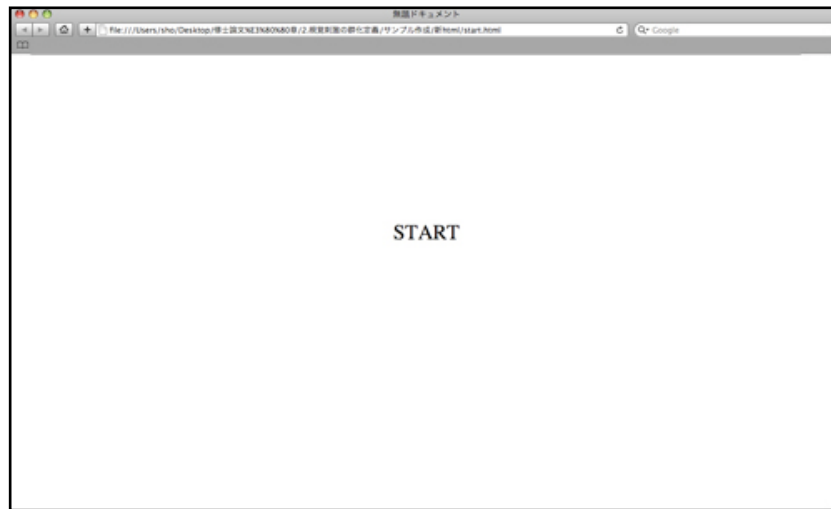


図3.13 注視・想起箇所定義実験スタート画面



図3.14 注視・想起箇所定義実験タスク画面

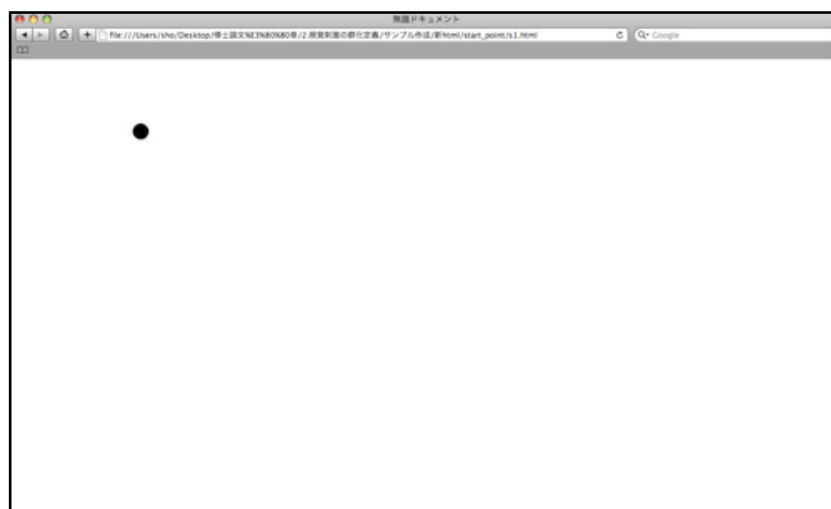


図3.15 注視・想起箇所定義実験 視線スタート位置基準用画面

CNN.co.jp RSS | サイトマップ

[ホーム](#)
[ワールド](#)
[USA](#)
[ビジネス](#)
[エンタメ](#)
[トラベル](#)
[フォト](#)
[ビデオ](#)
[こぼれ話](#)

必要な英語力が、あなたのものに。
アルク・オンラインショップ

オバマ大統領、500億ドルのインフラ整備計画を発表



NYの元金融マン、農業活動で生活困難者を支援

- イランがウラン濃縮活動を拡大 IAEA報告書 12:11
- グアテマラで豪雨の被害拡大 死者44人に 10:23
- 英大衆紙の不正アクセス再捜査の可能性、政権に影響か 10:50
- アフガン駐留米軍司令官、コラン焼却集会を批判 09:41
- 「世界一身長低い男」はコロンビアの男性に 11:17

全記事一覧へ

ご存知ですか？最新の脳科学であなたの脳を鍛えてしまう方法とは!! ※一部音声は無料視聴ができます!

公開資料約2,000本-ZDNet Japanの提供するIT企業公式資料集

特集

- アップルあれこれ
- チリ嵐山落盤事故
- 異常気象最新線
- 朝鮮半島情勢
- アメリカン・アイコン
- 世界のリーダー☆千夜一夜

注目ビデオ

「スカイスクレイパー・マン」、今度はサンフランシスコの高層ビル登り切り屋上で御用

オバマ大統領、500億ドルのインフラ整備計画

「バク祖国と自由」が停戦を宣言

注目フォト

日本の折り紙から着想を得た「スーパージョット」

ファン秘蔵、大物音楽スターたちの激レア写真7選

ノルウェーの魅力を写真で紹介 美しい風景と文化

年収600万円以上のスペシャリスト・エグゼクティブ限定!

ハイクラス求人紹介プレミアムサービス

- 専門領域特化したヘッドハンター
- 企業との強いパイプ
- 面接・交渉をサポート

今すぐ登録

PR注目情報

手の中で世界のニュースを
ニュース、経済、スポーツ、エンタメまで24時間
365日配信。CNN MOBILE

編集部セレクト

カワイイ

フシギ?

へ〜

タイの空港でスーツケースから子虎発見
「ビル」発見か、ハルト海の難破船
「宇宙は神の創造物ではない」ホーキング博士が新著で

NEC

毎日のFAX送信代をOFFに

業務用ネットワーク端末
NetSpart 詳細はこちら

注目キーワード

- 土地購入
- 住宅ローン
- レンタルサーバー
- 英才教育
- デジタル一眼
- ビジネス英語
- 中国語学習
- お取り寄せグルメ

スポンサーリンク

コレ読んだ?

- 「宇宙は神の創造物ではない」ホーキング博士が新著で
- 煙突から女医の遺体 交際男性宅に入ろうと
- 芸術の都/リリの過去と現在を訪ねて 写真タックツアー

CNNからのご案内

CNNmobile
携帯端末サービス

CNNj
CNNテレビ視聴

CNN ENGLISH
リスニングの進化が実感できる
英語月刊誌!

CNN GO
ユニークな視点で世界の各都市を紹介

RSSフィード
Twitter
Facebook

ワールド

- イランがウラン濃縮活動を拡大 IAEA報告書 12:11
- 英大衆紙の不正アクセス再捜査の可能性、政権に影響か 10:50
- グアテマラで豪雨の被害拡大 死者44人に 10:23

USA

- オバマ大統領、500億ドルのインフラ整備計画を発表 10:05
- アフガン駐留米軍司令官、コラン焼却集会を批判 09:41
- NYの元金融マン、農業活動で生活困難者を支援 09:06

ビジネス

- HPのハード前CEO、オラクル社長に就任 11:40
- 米経済状況、「悪い」が8割 CNN世論調査 09:06
- 地球温暖化で北極海に「近道」タンカー輸送に恩恵 09:05

エンタメ

- サンマリノGP出場の富沢選手、レース中の事故で死亡 09:06
- ホワイトハウス侵入女性、プレイボーイ誌上でヌード? 09:05
- 今度は世界最古の「ビル」発見か、ハルト海の難破船 09:04

トラベル

- ノルウェーの美しい風景と文化をたずねて 09:01
- 芸術の都/リリの過去と現在を訪ねて 写真タックツアー 08:26
- 世界紅毛行 空に懸かる7色のアーチ 08:26

こぼれ話

- 「世界一身長低い男」はコロンビアの男性に 11:17
- 条例で「腰パン」禁止へ、違反者に罰金 ジョージア州 09:06
- 2歳のヘビースモーカーが禁煙に成功 インドネシア 09:03

さがそう! 注目新築マンション
話題の物件だけを集めました。エリアや間取りで探す新築マンション♪
mansion-master.jp

野村不動産のブランドシリーズ
新築分譲マンション・新築分譲一戸建てのことなら 野村不動産。
www.proud-web.jp

年収400万で買える一戸建て
知らなきゃ絶対ソン! 実は間違っているあなたの物件情報検索
www.toho-house.co.jp

インタレストマッチ - 広告の掲載について

△ このページの先頭へ戻る

各国語サイト : 英語 | スペイン語 | トルコ語 | アラビア語 | 韓国語
 関連リンク : CNN Money.com | Si.Com | asahi.com
 CNN.co.jpについて : プライバシー | CNN.co.jpへの問い合わせ | 日本でのCNNの放送に関する問い合わせ | 広告掲載 | サイト利用

CNN.co.jp

図3.16 知覚・認知箇所定義実験に用いたサンプル

3.4.3. 実験結果

実験の結果、10人全員が探索記事を10秒～20秒前後で発見することが出来た。

3.4.4. アイマークレコーダーによる注視時間割合の考察

被験者のデータから平均値を割り出し、ベースサイトの要素ごとにアイマークレコーダーによる注視時間割合を抽出した（図3.17）。

1)記事エリア

タスク記事のあるXは15.30%と高い数値が得られ、被験者がタスクの内容を理解し注意深く探索していることが伺える。B部の5.14%という数値はスタート位置であること、また赤色の強い配色により注意が向けられたと考えられる。F, N, R, P, T, Vは文字による記事部分でありタスク記事が無いかどうか探索した結果注視する割合が高くなっている。J, Lは文字と画像により構成された記事で、記事を探ると同時に画像にも眼が向けられている。

その他のエリア

C, AA, AD, Yが広告エリアであるが、上から下の順に注視割合が多くなっている。Cはトップと同じ赤色であったこと、また視線の流れとしてBからFに移行する際に通過する為注視していたと思われる。

Hはベースサイトの特集扱いの記事で、アイコンとタイトルにより構成されている。2.16%と比較的高い数値が得られたが、これはレイアウト上Hの下に空白部分があり目立つことが理由として挙げられる。ACはベースサイトの編集者がセレクトした特集記事のエリアで、『カワイイ』『フシギ』『へ〜』という色の違う背景ボックスによりカテゴリが分けられている。画面右の広告と広告の間に挟まれているが、ACのみ数値が高いことから、広告とは認識していない。

記事を探すというタスクにより、ある一定量以上の文字に注意が向けられている傾向をつかむことができた。また、ADのように画像により誘眼されるのではなく、瞬時にタスク記事の有無を判断し探索している傾向をみることができた。

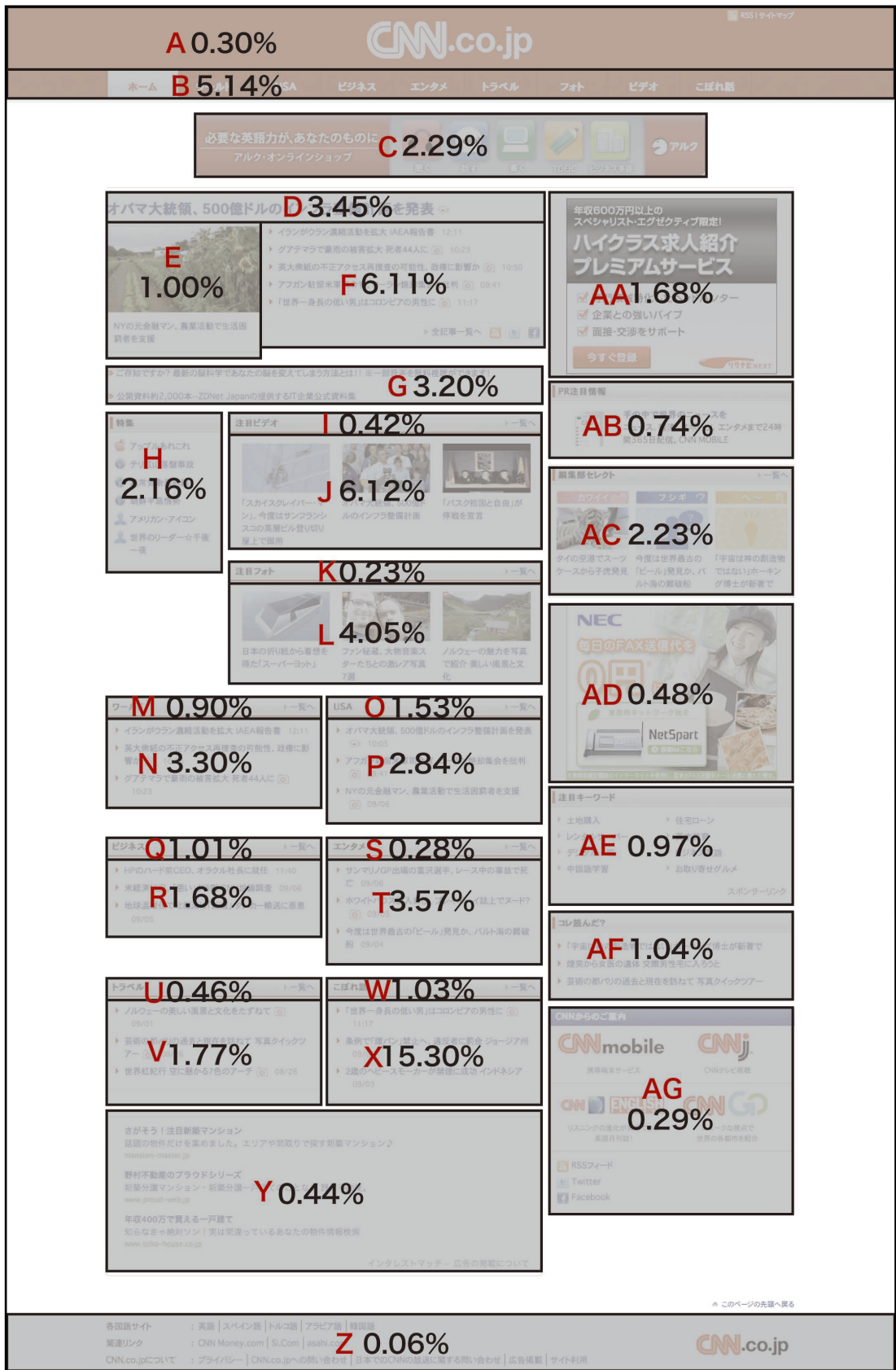


図3.17 アイマークによる注視時間割合

3.4.5. 自由再生法による描写の考察

記事探索終了後にベースサイトを自由に描画させた。被験者に白紙上に実験で探索したベースサイトの覚えているものを描画させ、被験者の認知レベルを把握した。図3.17と図3.18を比較すると、全体的に要素は簡略化されており、図3.17におけるAAなどの広告バナーやZのようなフッターなど、視覚していても認知していない箇所が多くあることが把握できた。

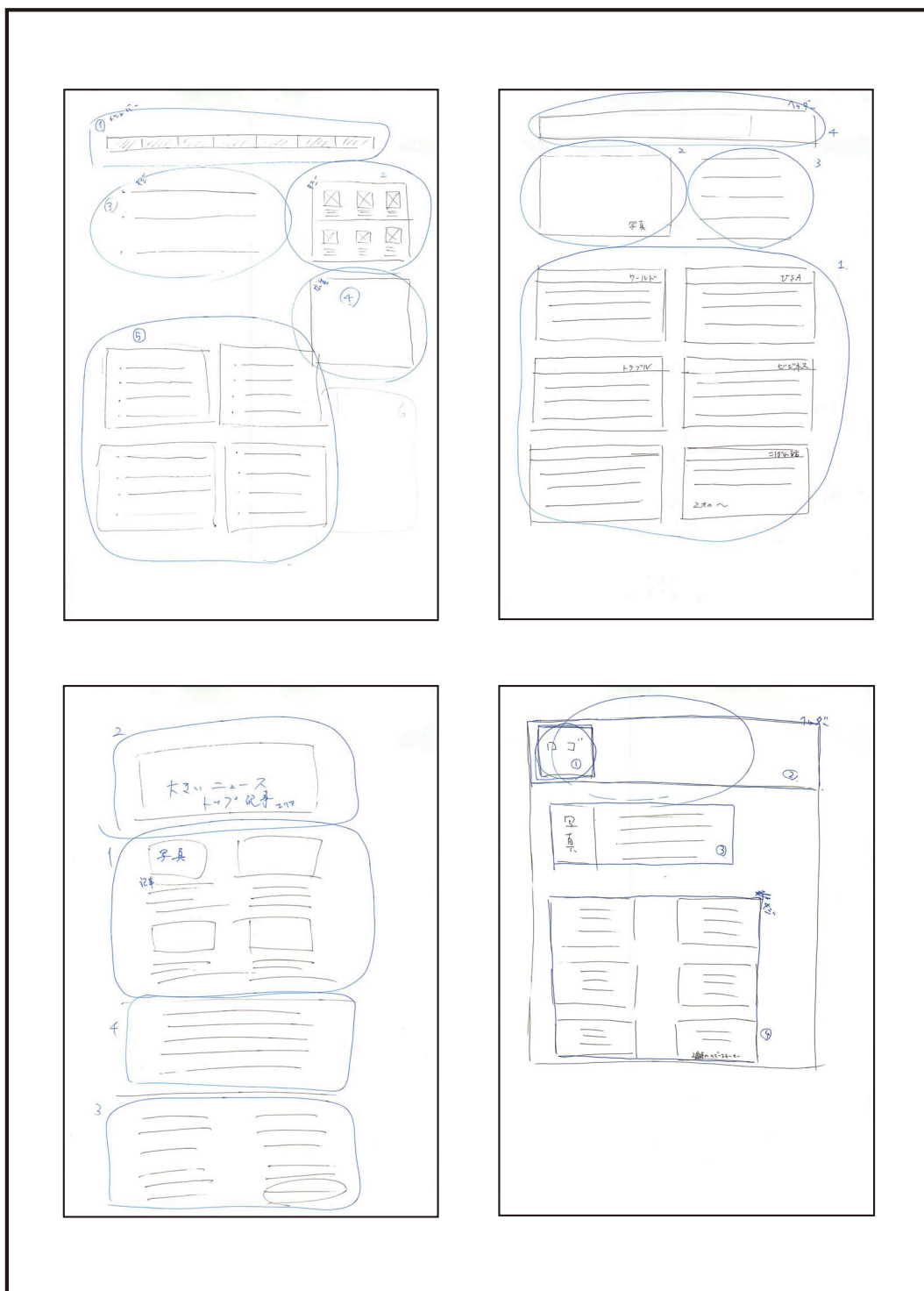


図3.18 再生法により描写されたベースサイト

3.4.6. 視覚と認知箇所の定義

アイマークレコーダーによる視線解析で得られた知覚箇所と、再生法による描写には差異があった（図3.19）。本研究においてこれをどのように扱うかを定める必要がある。

	アイマークレコーダー	再生法
視覚し 認知していた	○	○
視覚していたが 認知していなかった	○	×
視覚していなかったが 認知していた	×	○

表3.19 視覚と認知の差異

Cの広告は2.26%の注視時間があったにもかかわらず、再生法ではCを描いた被験者はいなかった。視覚していなかった箇所は今回の実験ではなかったが、Aのベースサイトのタイトルバーは0.30%の注視時間しか無かったにもかかわらず、多くの被験者がバーを描写していた。

視覚していたが認知していなかったもの、また、視覚していなかったが認知していたものについて検証する余地があると言えるが、本研究ではこれについて扱わないものとし、視覚し認知していたものに関してをサイト内の群化要素として反映することを定義する。

3.4.7. 再構成する対象物の選定

1)目的

3.4.1節で得た結果を元に、ベースサイトの再構成を行う箇所を選定することが目的である。視覚し、認知しやすいベースサイトに再構成することにより、情報探索が容易にすると考えた。そのため本節では3.4.1節で定義した視覚と認知の関係から再検証し、再構成する箇所の選定を行った。

2)視覚と認知箇所によるサイト内の群化

アイマークレコーダーにより抽出した視覚箇所と認知箇所を重ね、サイト内の群化を行った(図3.20)。黒く塗りつぶされていない群化エリアについてさらなる検証を行う。

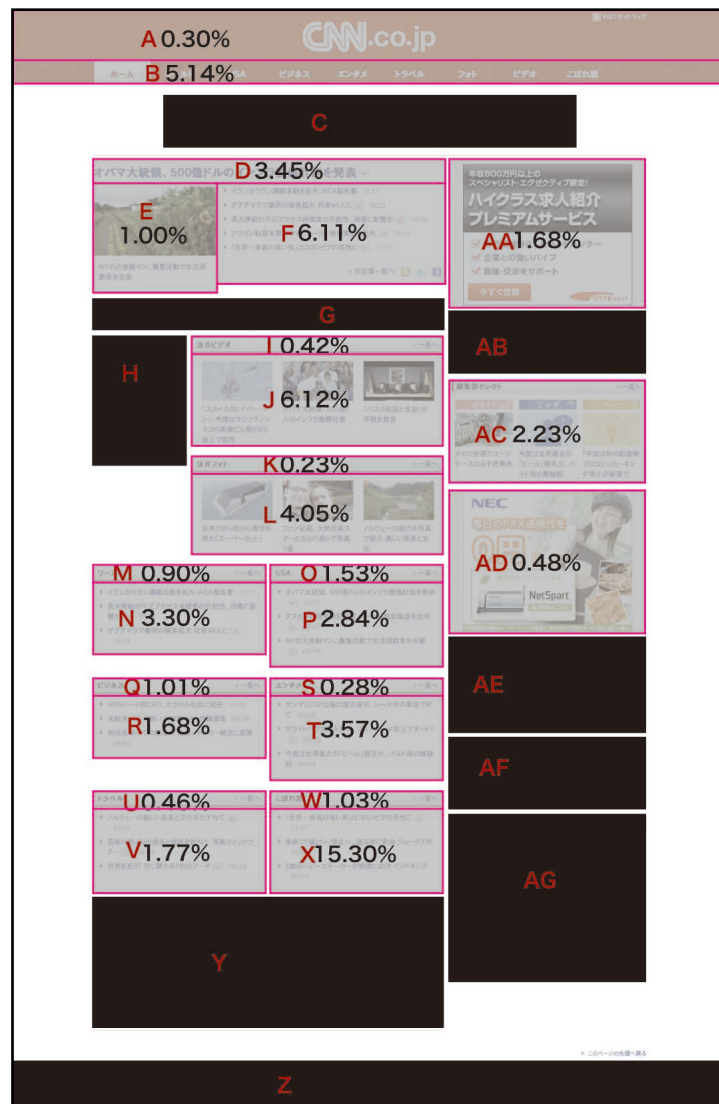


図3.20 定義による群化エリア

3)群化エリア内の視線順序

アイマークレコーダーによる解析により群化エリア内の各要素ごとの順序を算出した(表3.21)。

表3.21 視線順序

	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9
1	B	B	B	B	B	A	B	B	B
2	F	E	A	C	C	E	C	AA	C
3	D	I	C	D	D	F	AA	D	D
4	F	G	E	F	F	E	F	B	F
5	G	F	D	D	AA	G	E	C	G
6	H	J	F	AA	F	AA	AC	AA	H
7	J	O	AA	C	J	C	J	F	AB
8	L	L	B	G	H	H	H	AA	D
9	G	J	H	H	P	J	F	B	F
10	I	P	I	J	T	B	G	G	H
11	G	N	J	H	Q	B	D	J	G
12	O	T	F	O	R	C	C	H	H
13	L	R	D	L	V	E	AA	J	J
14	P	X	F	P	X	K	AB	L	AD
15	N	Y	H	M		L	AC	AB	AB
16	M	X	G	T		L	O	AC	J
17	O		AB	R		L	H	L	L
18	N		G	S		J	J	N	P
19	R		H	AE		L	L	P	AB
20	S		J	AC		P	P	N	AD
21	O		AC	Q		N	N	P	AC
22	T		AD	R		R	AE	R	AD
23	O		K	T		T	AF	T	AE
24	P		L	AF		V	P	Q	AF
25	U		K	AG		X	N	U	M
26	V		AC	AF		AG	V	X	N
27	V		R	X		X	X		O
28	W		O	V			X		P
29	X		M	X			Y		T
30	W		N				X		Q
31	S		R						R
32	Q		T						V
33	U		P						X
34	W		AE						X
35	X		AF						
36	W		Z						
37			U						
38			W						
39			X						
40			W						
41			X						

色のつけられた箇所はそれぞれ

- ・青色…記事部－記事部、カテゴリ部－カテゴリ部
- ・黄色…カテゴリ部－別要素記事部
- ・オレンジ…同一箇所カテゴリ部－記事部

の箇所である。

4)再構成箇所の選定

ひとつの群化エリアのなかでカテゴリー記事という視線行動をとる被験者の傾向をつかむことができた。ベースサイトでは記事はカテゴリごとにエリアが分けられており、カテゴリー記事の流れで記事を探索することは自然な視線の流れだと言える。この流れを誘発することは探索を容易にすると考えられる。そのためこの部分を再構成箇所と選定し、誘目性を高めることで探索行動に影響が出ると考えた。また、黒く塗りつぶした箇所は視認性を低下させていると考えることができ、ベースサイトを被験者が再生法で描写したものに近づけることで探索行動が容易になると考えた。次章では以上の結果を踏まえ、ベースサイトの再構成を行う。

3.5. ニュースサイトの再構成

3.5.1. 再構成要素の抽出

1)非認識箇所

3.4節で被験者が記事探索時に認識していなかった要素は、探索時に不要なものであると考えた。また、視線行動の解析によりカテゴリー記事の行動傾向が見られたことから、この流れを誘発することが記事探索を容易にできると考える。

2)視線順序に影響する箇所

カテゴリー記事の視線順序の傾向が得られた結果から、カテゴリー一部を改変することで視線順序に影響すると考えた。

3)色に関する箇所

ベースサイトの主要色である赤は、P型およびD型色覚者にとって、健常者から見て黄色、黄土色に見える。健常者は赤色に強い誘目性があるが、P型、D型色覚者にとってはそうはならないということが予測できる。よって赤色を別の色に改変することで視認性に影響が出ると考えられる。

齊藤らは文献⁴⁰のなかで白色背景における青色文字の視認性が年齢に関係なく高いこと、また文献⁴¹では白内障患者、本研究におけるY型色覚者が、白色背景の青色文字に対しての視認性を検証しており、その結果、コントラストによる依存が大きいこと、ただしコントラストが強すぎると視認性が低下し眼精疲労につながる可能性があることも示されている。齊藤らの研究をまとめると

- ・白色背景に対しての視認性は青色文字が高い
- ・白色背景に対しての青色文字の視認性はコントラストに強く影響する
- ・コントラストが強すぎると視認性が低下する可能性がある

以上の3点が言える。

これらを踏まえベースサイトの再構成案を作成した。

3.5.2. 再構成案の制作

3.5.1節の内容を立脚し再構成案を3パターン作成した。変更案のベースとなる内容は前回の実験で用いたサンプルとは別の日付の記事内容のものを選出した。変更案は「視線順序のみ」「サイト内群化のみ」「群化+カテゴリ+色」の3案である。

制作した案についてのそれぞれの具体的な変更内容と目的は以下の通りである。

1)視線順序のみ反映したもの

カテゴリ一部の視認性を高めるため背景色をベースサイトの主要色である赤色とし、文字を白文字にした。これによりカテゴリ一部に視線が誘導され、同カテゴリ一部の記事を探索すると予測できる。群化エリア以外の箇所は変更を行わず、視線順序の傾向を見る為のサンプルとした(図3.22)。

2)サイト内群化を変更したもの

再生法により描写された要素とアイマークレコーダーによる視覚箇所が同一のものを群化エリアとし、群化エリアのみを残すことで探索行動が容易になると予測した。群化エリア以外の部分を排除し、全体のバランスを整えた。排除した部分C,Gは、その他の群化エリアを上につめ、再生法により描写されたものと近づけた(図3.23)。

3)サイト内群化・カテゴリ・色を変更したもの

上記2パターンの変更箇所に加え、色覚の影響を考え主要色を青色に変更した。変更した箇所はヘッダー部、カテゴリ一部である。青色は主要色であった赤色の彩度、明度は変更せず色相のみを変更したものである。これによりコントラストによる視認性の差異の影響を与えないようにした(図3.23)。

以上3点のサンプルを用いて最終実験に用いる為のサンプルの選出実験をおこなった。



図3.22 ベースとなったサイトと制作サンプル



sample B



sample C

図3.23 制作サンプルBとC

3.6. 再構成したニュースサイトの探索のしやすさの評価

3.6.1. 目的

色覚による見え方の違いを明らかにする実験に用いるサンプルを選出することが目的である。3.5.1節で立てた仮定を元に制作した再構成案を再構成する前のサンプルと比較し、その影響を検証する。検証の結果を元に最終実験に用いるサンプルを選出し、これを用いた。

3.6.2. 実験概要

実験には前回と同様にアイマークレコーダー、CG245Wを用い、再構成した3種サンプルと再構成しないベースのままのサンプルを用いて情報探索実験を行う。実験はアイマーク・再生法による描写・アンケートを行い、情報探索に与える影響を比較・検証する。

1)被験者

千葉工業大学デザイン科学科の学生、男女10人を対象に実験を行った。

2)アンケート項目

初回アンケート項目を再度見直し以下の項目を立てた。SD法、5段階評価によりこれを集計する(図3.24)。

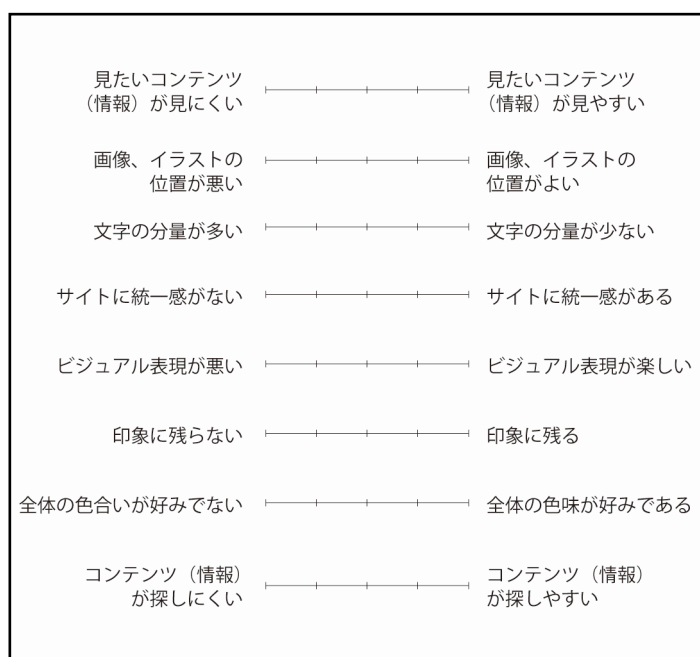


図3.24 アンケート項目

3)実験機器

非接触型アイマークレコーダーNAC

株式会社ナナオ ColorEdge CG245W

4)実験環境

実験には非接触式アイマークレコーダーおよびCG245W用い、実験開始前に画面色の調整を行った。被験者とCG245Wとの距離は700mmとし、座位にて被験者とEMR-NCとのキャリブレーション後に実験を行った。



図3.25 実験環境

5)実験モデルの割り当て

被験者ごとにランダムで実験モデルの順序、組み合わせを算出し割り当てた。

6)被験者に探索させる記事

- ・ベースサイトに手を加えないサンプル（以下O）：「中国GDPは9.6%でやや減速、今年7-9月期」
- ・視線順序を考慮したサンプル（以下A）：「ペントハウス誌の創刊者死去、ボブ・グッチオーネ氏」
- ・サイト内群化を考慮したサンプル（以下B）：「米中間選挙、民主党にとって苦難の展開に」
- ・視線順序・サイト内群化・色を考慮したサンプル：「アップル、「Mac Book Air」新モデル発表」

7)実験手順

実験の内容について次のように教示した。

- ・それでは実験の説明を始めます。
- ・これから行う実験は、ニュースサイトを利用した情報探索実験です。
- ・探していただく記事が表示されますので、画面上のニュースサイトのトップページからその記事を探してください。
- ・探している記事を見つけたらその記事をクリックしてください。
- ・制限時間はありません。
- ・質問が無ければ画面上のスタートボタンをクリックしはじめてください。

情報探索後にそれぞれのサンプルについて再生法による描写をさせ、アンケートを行った。

8)実験に用いたタスクの表示手順

3.4節で選出したベースニュースサイトの、アンケートを行ったサイトは別の日付の記事内容のものを用いた（図3.16）。被験者には画面表示に従いタスクを行わせた（図3.13～図3.16）。

- 1) 画面上のstartの文字をクリック
- 2) タスクの表示
『2歳のヘビースモーカーが禁煙に成功 インドネシア』
- 3) タスクの認識・記憶後タスク文字をクリック
- 4) 視点開始位置調整の為の画像をクリック
- 5) ベースニュースサイトの表示、探索開始
- 6) 探索記事発見後クリック
- 7) 終了

3.6.3. 実験結果

1) 印象評価集計結果

表3.26および図3.27にSD法を用いたアンケート結果を示す。探しやすさを1つの指標としてそれぞれの値を検証すると、A3.0、B3.1、C3.6、O3.1となり、Cが最も探索性が良いという印象評価を得た。Cが他のサンプルと比較し高い評価を得られた項目は「統一感がある」「コンテンツが見やすい」「画像位置が良い」「色合いが良い」の3つである。そのなかで特に「統一感がある」という項目について4.4という高い評価を得ていた。逆に「ビジュアル表現が悪い」「印象が低い」の項目については、他のサンプルよりも低い評価であった。

評価結果のデータ検証のため探索性を目的変数、評価項目を説明変数として重回帰分析を行った。分散分析の結果P値が0.001（有意）という数値を示した(表3.28)。また個別の評価項目と探しやすさの相関関係について重回帰式を求めた結果、コンテンツの見やすさを除いて相関関係が見られた(表3.29)。

	A	B	C	O
見やすさ	2.7	3.5	3.8	3.1
画像位置	2.9	3.4	3.5	3.5
文量	3.1	3.5	3.5	2.4
統一感	3.4	3.9	4.4	2.9
ビジュアル表現	3.0	3.2	2.9	3.2
印象	3.3	3.5	2.8	2.8
色合い	2.4	2.7	3.1	2.9
探しやすさ	3.0	3.1	3.6	3.1
平均	2.98	3.35	3.45	2.99

表3.26 印象評価集計結果

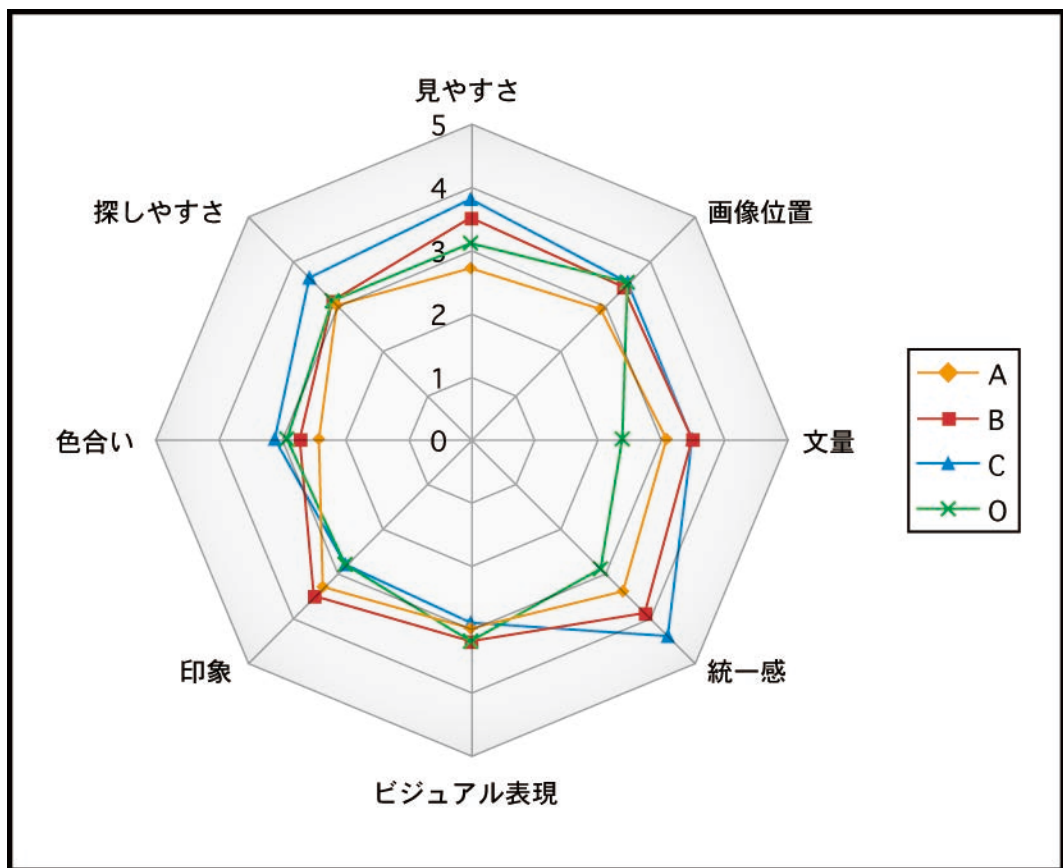


図3.27 アンケート結果

表3.28 分散分析表

分散分析表					**:1%有意	*:5%有意
要因	偏差平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値	判定
回帰変動	2.39934	7	0.34276	1031.78	0.0010	**
誤差変動	0.00066	2	0.00033			
全体変動	2.4	9				

表3.29 重回帰式

重回帰式									
変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	F 値	T 値	P 値	判定	標準誤差	偏相関	単相関
見やすさ	0.0395	0.0603	11.0043	3.3173	0.0801		0.01191	0.9199	0.0546
画像位置	-0.17487	-0.2395	246.3522	15.6956	0.0040	**	0.01114	-0.9960	0.0000
文量	0.33503	0.4588	772.5577	27.7949	0.0013	**	0.01205	0.9987	0.3043
統一感	0.84695	0.8470	2995.7829	54.7337	0.0003	**	0.01547	0.9997	0.6667
ビジュアル表現	-0.64863	-0.9268	1099.4250	33.1576	0.0009	**	0.01956	-0.9991	-0.1166
印象	-0.08186	-0.1800	63.9353	7.9960	0.0153	*	0.01024	-0.9847	0.0379
色合い	0.32729	0.7588	852.3174	29.1945	0.0012	**	0.01121	0.9988	0.2516
定数項	0.25839		5.3432	2.3115	0.1470		0.11178		

2)タスクタイム結果

探索に要した時間（タスクタイム）を1秒=30フレーム（frm）で集計した（表3.30、図3.31）。それぞれの平均値はフレーム数が少ない順にサンプルCが619.116、サンプルOが734.787、サンプルAが909.609、サンプルBが1010.661となっている。ただし、A,C,Oの標準偏差がそれぞれ261.28、219.27、293.28であったのに対し、Bは649.50と高い数値となっている。

表3.30 タスクタイム集計表

フレーム数 (frm)				
	A	B	C	O
h1	842.85	2599.59	762.75	686.19
h2	712.71	1424.43	563.07	1256.25
h3	691.20	1660.65	972.96	678.69
h4	873.87	716.73	402.39	249.75
h5	970.98	661.65	939.93	1065.06
h6	1064.07	660.66	412.92	463.47
h7	1600.59	793.80	758.76	938.43
h8	812.31	659.67	449.46	505.50
h9	892.89	503.49	611.61	939.45
h10	634.62	425.94	317.31	565.08
平均	909.61	1010.66	619.12	734.79
標準偏差	261.28	649.49	219.27	293.28

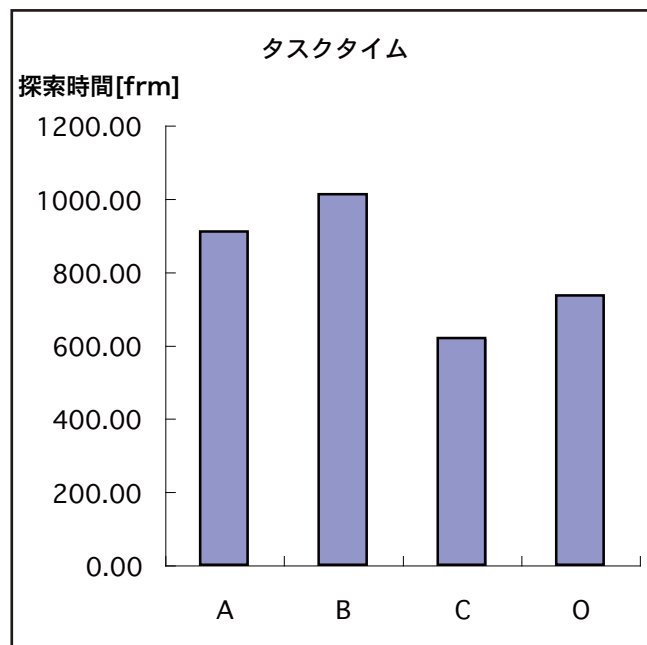


図3.31 タスクタイム集計グラフ

3)再生法による描写の結果

再生法による結果の一例を下記に示す(図3.32)。再生法の描写時に被験者に群化させたエリアを集計し、8つのエリアに区分した(図3.34)。それぞれのエリアは以下の通りである。

- a: トップ・メニューバー
- b: トップニュース画像
- c: トップニュース記事タイトル、トップ記事文字部
- d: 注目ビデオ・注目フォト
- e: 記事エリア
- f: 広告上
- g: 広告中
- h: 広告下

区分した群化エリアごとに再生順序を集計した(表3.33)。

被験者によってb,cを同一のエリアとして群化するものもいたが、その場合左から右に流れる視線の法則に則りb→cという視線順序で集計した。

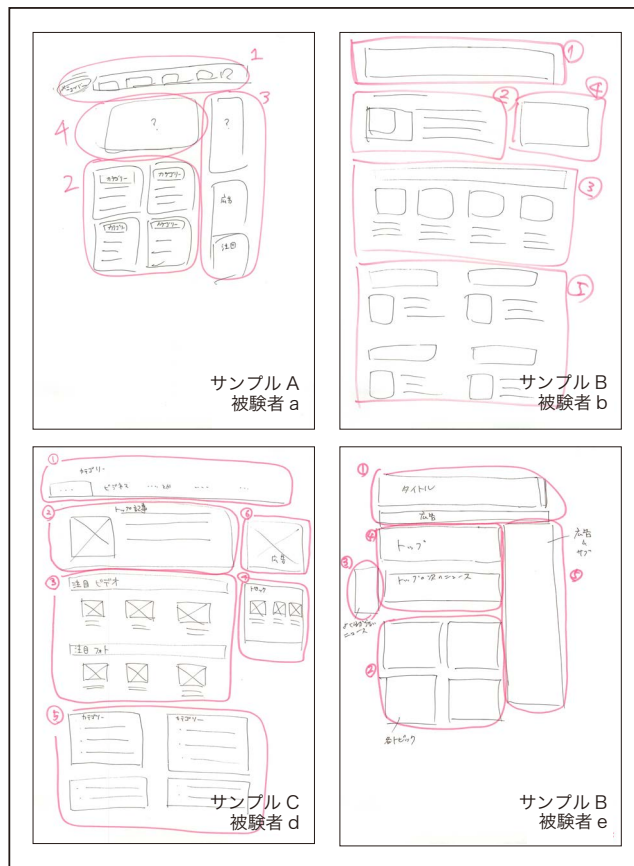


図3.32 再生法による描写で描かれた図

表3.33 再生法順序集計

A	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10
1	3	1	1	7	1	1	1	1	1	1
2	7	2	7	2	1	2	2	2	7	2
3	8	3	8	3	2	3	5	3	8	3
4	2	7	3	6	3	6	7	4	6	4
5	1	8	2	7	6	4	6	5	2	5
6	4	4	4	4	8	7	3	6	3	6
7	5	5	5	5	4	5	4	7	4	7
8	6	6	6	8	5	8	8	8	5	8

B	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10
1	2	1	8	1	6	6	1	1	1	1
2	3	2	1	2	1	1	2	2	2	2
3	4	3	2	3	2	2	4	3	3	3
4	5	5	4	6	5	4	5	4	4	4
5	1	6	3	7	4	5	6	5	5	6
6	6	4	5	4	7	7	3	6	6	5
7	7	7	6	5	3	8	7	7	7	7
8	8	8	7	8	8	3	8	8	8	8

C	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10
1	5	1	8	8	1	8	1	1	1	1
2	6	2	1	1	2	6	2	2	2	2
3	7	3	2	2	3	7	4	3	3	3
4	8	5	4	7	4	3	5	4	4	4
5	1	6	3	6	6	4	6	5	5	5
6	2	4	5	3	7	5	3	6	6	6
7	3	7	6	5	5	2	7	7	7	7
8	4	8	7	4	8	1	8	8	8	8

O	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10
1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	7	2	3	2	2	2	2	2	2	2
3	8	3	4	3	3	3	5	3	3	3
4	2	6	5	8	4	6	6	8	8	4
5	1	5	2	7	8	5	7	4	4	5
6	4	4	6	4	5	7	3	5	5	6
7	5	7	7	5	7	4	4	6	6	7
8	6	8	8	6	9	8	8	7	7	8

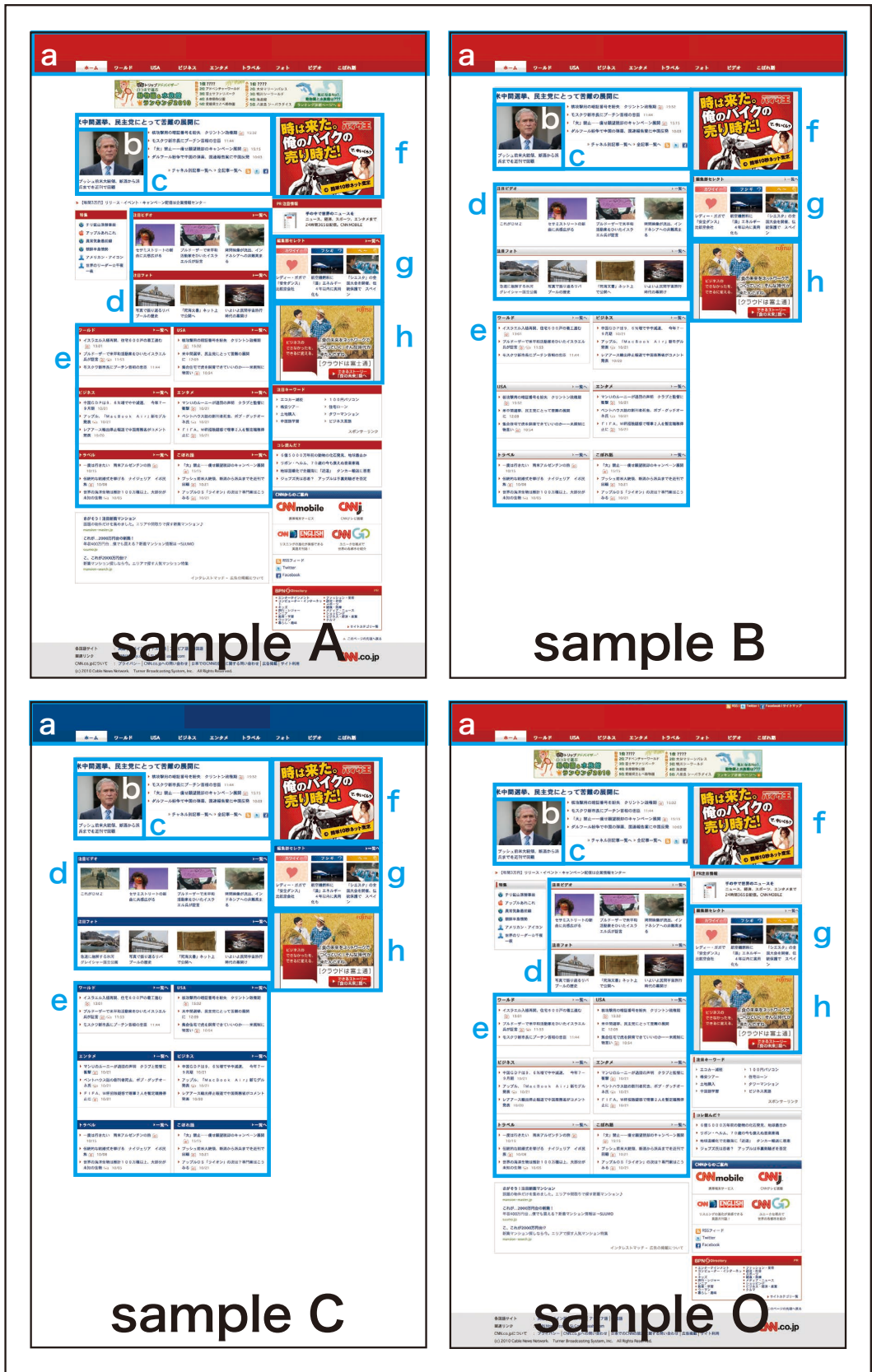


図3.34 群化エリア

4) アイマークによる探索時の注視エリア移行順序

被験者が情報探索時に注視したエリアの移行順序を集計した（表3.35）。

被験者が情報探索時で移行した視線順序は各サンプルごとに異なっていることが見て取れる。

表3.35 視線順位結果

A	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10
1	1	1	1	8	1	7	1	2	1	3
2	3	4	6	3	3	2	3	4	8	1
3	2	3	2	2	2	3	4	1	2	2
4	4	5	5	4	6	4	5	3	4	5
5	7	7	7	6	7	6	8	6	6	6
6	6	2	3	1	4	1	2	7	3	4
7	5	6	4	5	5	5	6	5	5	8
8	8	8	8	7	8	8	7	8	7	7

B	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10
1	1	1	1	1	1	7	1	1	2	3
2	6	4	8	7	3	2	2	2	4	1
3	2	2	2	2	2	1	3	3	1	2
4	3	5	3	5	4	4	6	5	5	5
5	4	7	5	6	6	6	8	6	7	6
6	7	3	7	3	7	8	4	4	3	4
7	8	8	4	4	5	3	5	7	8	7
8	5	6	6	8	8	5	7	8	6	8

C	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10
1	1	2	1	5	1	1	3	1	3	6
2	2	5	3	6	2	8	2	2	2	1
3	3	1	2	1	3	2	1	3	1	2
4	4	4	5	7	5	6	6	5	5	3
5	8	6	6	4	8	7	8	8	8	5
6	5	3	7	3	6	3	4	4	4	7
7	6	8	4	2	4	4	5	6	6	4
8	7	7	8	8	7	5	7	7	7	8

O	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10
1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2
2	3	2	7	7	3	3	1	7	4	5
3	2	3	2	2	2	5	2	2	2	1
4	4	5	5	5	5	6	7	5	5	3
5	7	7	6	6	7	8	8	6	7	6
6	5	4	3	3	4	4	3	3	3	4
7	6	6	4	4	6	2	5	4	6	8
8	8	8	8	8	8	7	6	8	8	7

以上の結果を踏まえ考察する。

3.6.4. 考察

1)考察方法

再構成したサンプルが情報探索にどのように影響するか検証するため、タスクタイム、アンケート、再生法による描写順序とアイマークレコーダーの解析による視線順序の3つの評価基準を設けた。この3つの基準を統合して優位なものを比較することでサンプルの評価を行った。それぞれの評価基準で考察することは以下の通りである。

- ・記事探索にどの程度の時間を要したか、判断の容易さ
- ・探索性を目的変数、評価項目を説明変数としての主観評価
- ・被験者の視覚と認知の傾向、順位相関係数

それぞれの結果に繋がった要因を比較するため各サンプルごとの比較も行った。

2)タスクタイムの考察

タスクタイムの集計（図3.31）においてBの標準偏差は649.50と高い数値であった。これは被験者h1がBの探索に2599.59(frm)という長い探索時間を要したことが要因となっていると判断し、被験者h1を除外した集計結果を算出した。その結果A,B,C,Oの標準偏差は274.41, 396.26, 225.56, 308.67となり、平均値は917.03, 834.11, 603.16, 740.19となった（図3.36）。そのためタスクタイム順序は少ない順にC>O>B>Aとなり、Cが他のサンプルと比べ優位となった結果については、CがA,Oよりも情報量の絶対数が少ないことが理由の一つとしてあげられ、情報探索時間の短縮につながったと考えられる。

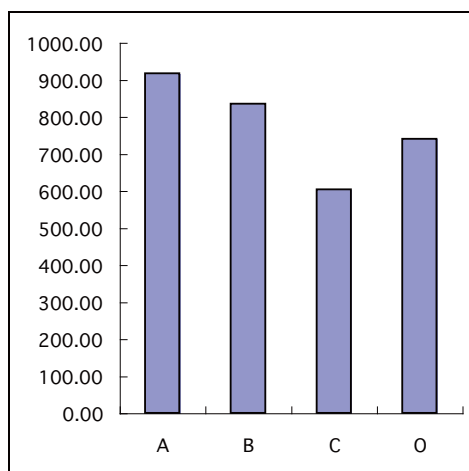


図3.36 被験者h1除外後タスクタイム

3)印象評価の考察

Cが他のサンプルと比較し評価の高かった項目は「サイトに統一感がある」「見たいコンテンツが見やすい」「画像、イラストの位置が良い」「全体の色味が好みである」の4点である。このなかで「見たいコンテンツが見やすい」という評価項目について相関関係が認められなかったが、これらが被験者が「コンテンツ（情報）が探しやすい」という印象を持つ評価軸となっていた。このなかで「全体の色味が好みである」という評価項目について、Cのみが全体の主要色を青色に変更しており、赤よりも青色の方が印象が良いと捉えることが出来る。また「サイトに統一感がある」という評価項目が最も高かったことについては、Cが青色をメインカラーとして用いたことで青色を用いたことで黒系・青系の色調のみで構成される結果となり、それが統一感があるという評価につながったと考えられる。

逆に評価の低かった項目として「ビジュアル表現が悪い」「印象が低い」という項目が挙げられていた。「印象に残らない」という項目については、青色を用いたことで全体の色調が押さえられ、印象の残らなさにつながったと考えることが出来る。

また、dビジュアル表現について優れていると評価されたサンプルB,Oはどちらもオリジナルのデザインをそのまま用いており、オリジナルのデザインがビジュアル表現で優れていることが伺える。「コンテンツ（情報）が探しやすい」という印象評価ではCに劣ったもののCと同様「サイトに統一感がある」「見たいコンテンツが見やすい」「文字の分量が少ない」「画像、イラストの位置が良い」という項目が高評価であることに加え、Cよりも「ビジュアル表現が楽しい」「印象に残る」とあったBについて十分検討すべき余地があると言える。

4)再生法による描写と視線順序についての考察

アイマークの解析による視線順序と再生法による順序の結果を踏まえ、順位相関係数を求めた（表3.37）。ここで高い相関関係が認められた箇所が多いものを探索性の指標とした本研究の定義に基づき検討する。

係数0.75以上のものを赤、係数0.6以上のものを青色として彩色した。各サンプルの順位相関係数で高い数値のものはそれぞれ

A 青3 (0.6429×3)

B 青3 (0.6429・0.7143×2) / 赤2 (0.7857・0.8571)

C 青4 (0.6429×2・0.7143×2) / 赤2 (0.7857・0.8571)

O 赤2 (0.8571×2)

であった。

そのため総合の優位順序はC>B>A>Oとなる。

サンプルCの順位相関係数において高い数値を示した被験者h4,被験者h5は、Cを探索した順序がh4が1番、h5が4番であった。またサンプルBにおいて高い数値を示した被験者h8,被験者h10についてはどちらも3番目にサンプルBの探索実験を行っており、実験順序による順位相関係数の影響は少ないと考えられる。

被験者が各サンプルごとに視覚した順序と再生した順序の相関関係が認められたB,Cについて、視覚から認知の流れがスムーズに行われていると仮定することができた。そのため本研究で立てた仮定の優位性が認められたと考えられ、BおよびCは探索性が良いサンプルであると言える。

表3.37 再生法順位と視線順序の順位相関係数

A 係数			B 係数			C 係数			O 係数		
	係数	有意差		係数	有意差		係数	有意差		係数	有意差
h1	-0.2143	0.4579	h1	0.4286	0.1376	h1	-0.3571	0.2160	h1	-0.1429	0.6207
h2	0.5714	0.0478	h2	0.7143	0.0133	h2	0.6429	0.0260	h2	0.8571	0.0030
h3	0.0714	0.8046	h3	-0.2143	0.4579	h3	0.2857	0.3223	h3	0.2857	0.3223
h4	0.2143	0.4579	h4	0.6429	0.0260	h4	0.8571	0.0030	h4	0.4286	0.1376
h5	0.0714	0.8046	h5	0.4286	0.1376	h5	0.7857	0.0065	h5	0.8571	0.0030
h6	0.0000	1.0000	h6	0.5000	0.0833	h6	0.7143	0.0133	h6	0.5000	0.0833
h7	0.6429	0.0260	h7	0.7143	0.0133	h7	0.5000	0.0833	h7	0.5000	0.0833
h8	0.6429	0.0260	h8	0.8571	0.0030	h8	0.7143	0.0133	h8	0.3571	0.2160
h9	0.2143	0.4579	h9	0.5000	0.0833	h9	0.5000	0.0833	h9	0.5000	0.0833
h10	0.6429	0.0260	h10	0.7857	0.0065	h10	0.6429	0.0260	h10	0.5714	0.0478

5)3つの検証による考察のまとめ

今回の実験では最終実験に向け制作したサンプルの選定のため実験を行った。3つの検証の結果は以下の通りであった。

タスクタイム順序

1)C 2)O 3)B 4)A

CはO,Aと比較し情報量の絶対数が少ないことが理由の一つとしてあげられる。しかし、BとCの情報量は同一のため、この2つの比較してもCが最も探索時間が短いことが明らかになった。

印象評価

1)C 2)B 3)O 4)A

「探索性が良い」という評価項目において最も評価の高かったCは総合的に見ても優位であることが認められた。そのためそれぞれの評価項目値が優れているサンプルは探索性が良いサンプルであることが伺える。

視線順序と再生法の順位相関係数

1)C 2)B 3)A 4)O

CおよびBがA,Oよりも優位であった結果については、タスクタイムと同様情報探索に要する情報とそれと関係しない、もしくは阻害する情報が削除され、情報整理されていたことが理由の一つとしてあげられる。情報探索時に不要な情報が適切に排除されていたと考えられ、色覚差を検証する実験においての障害が取り除かれたと言える。

3つの検証の結果を総合した順位は

1)C 2)B 3)O 4)A

となった。

3.6.5. 各サンプルごとの比較による考察

1)A,OとB,Cの比較

A,OがB,Cよりも探しにくいと判定された理由の1つに、情報量の絶対数の違いが挙げられる。B,Cは第4章で被験者が再生時に認知していなかった箇所を排除したサンプルである。排除した箇所は視覚していたにも関わらず認知されていなかった箇所であり、視覚から認知に移行していない箇所は被験者に不要な箇所であることが証明された。また視覚から認知に正しく移行していることは順位相関係数の結果から見ても優位であると判断することができ、検証の有効性を示すことができた。

2)AとOの比較

AとOの相違点はカテゴリ部の背景色の塗りの違いである。第4章の結果でカテゴリ部—記事部の視線推移が見られたことから、カテゴリ部の視認性を高めた。カテゴリ—記事部の視線推移の補助を行うことにより視認性の向上につながると仮定したが、結果として優位にはならなかった。健常者にとって誘目性の高い赤の面積が増えたことにより本来探索すべき箇所である記事部よりもカテゴリ部に注視点に移ったことにより、コンテンツの見にくさ、またビジュアル表現の悪さといった評価に繋がったと考えられる。そのためカテゴリ部は記事探索の上でカテゴリごとに記事を区分するためのものであり、カテゴリ表記により記事探索をするものではないという可能性がある。

3)BとCの比較

BとCの相違点はカテゴリ部の背景と使用色である。カテゴリ部の背景に色があることは、AとOの比較によりあまり優位とはならないという可能性がある。そのためBよりもCの方が優位にたった背景には使用色の違いが大きな要因として考えられる。つまり、赤色より青色の方が被験者の主観的評価および客観的評価からも優位であると言える。

3.6.6. 本節のまとめ

本節で認知エリアとして判断されなかった項目を取り除いたことは探索を容易にした。その理由として情報量を簡略化したB・CがA・Oよりも総合的に見て優位であるという結果から見て取れる。また、青色が赤よりも優位であることが伺えた。これはBとCを比較した際、印象評価および視線順序と再生法順位による順位相関係数の結果から伺い知ることが出来た。また背景色を塗りつぶしたことについてはAとOの比較から優位であるとは認められなかったが、青色を用いて背景を塗りつぶしたCが優位の結果となったことにより、色によって評価が異なったことが伺える。

色覚による見え方の違いを明らかにする実験で用いるサンプルを制作し、その評価実験を行った。その結果、情報探索時に被験者が認知していなかったエリアを排除したサンプルが優位であった。また赤色と青色のサンプルを比較した結果、青色の方が優位であるという結果であった。色により被験者の主観評価および客観的なデータに差異が出ており、色を与える影響が大きいことが伺い知れる。

次節ではこの結果を元に、色覚差により情報探索時にどのような影響が出るのかを検証する。

3.7. 色覚の違いによって見え方の異なるサンプルの眼球運動

3.7.1. 色覚異常者の視認性再現について

1)色覚シミュレータ

Unicolor Pro

色覚異常者の視認性であるP型、D型、T型色覚を再現するため株式会社ナナオによる液晶ディスプレイEIZO CG245Wおよび、色覚シミュレーションソフトウェアUnicolor Proを用いた。

Unicolour Proを使用した理由として、

- 1.作業効率が大幅に削減できること
- 2.色覚による再現率、信頼性が高いことが挙げられる。

Unicolor Proはモニターのハードウェアにより表示自体を変換することが出来るので、データそのものの変換作業を行うこと無く視認性を再現できる。そのため生死が、動画にも対応することが出来、作業者の作業負担を減らすことが出来る。容易に色覚異常者の視認性を再現できるため、webデザインを行う健常者がカラーユニバーサルデザインを意識したデザインを行う上で有効であると考えた。また、Unicolor ProはCUDOと共同で開発されており、その再現率および有効性が証明されている（注31）。そのためUnicolor Proを用いることは有効であると考えた。

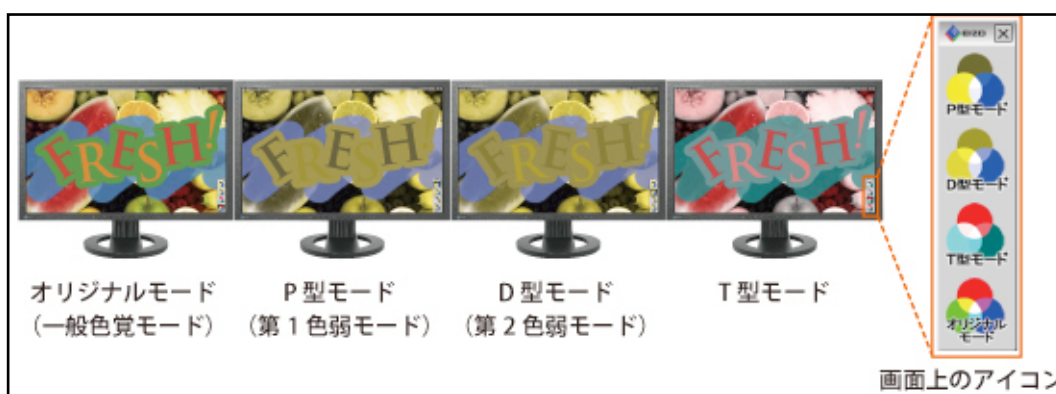


図3.38 Unicolor Proによる色覚シミュレーション

(出典： <http://www.eizo.co.jp/products/ce/uc/index.html> , 2010.12.12取得)

aDesigner

Unicolor Proでは再現不可能な高齢者による視認特性であるY型を再現するためIBMによるソフトウェアaDesignerを用いた。これはIBMがウェブ・アクセシビリティの理念に基づき、視覚異常者（本稿では色覚異常者）や高齢者にもアクセスしやすく使いやすいwebページを作れるように、webページ制作者を支援するべく開発したツールである。Unicolor Proと同様信頼性の高いツールであるが、ある一定の範囲上でしか表示が出来ない方式のため、Unicolor Proより作業負担が大きい。また、Windowsにしか対応しておらず、Macを用いてwebページを作成している者にとっては不便である。そのためこちらをメインには使用せず、Y型の視認性を再現したサンプルを作成する為だけに用いた。

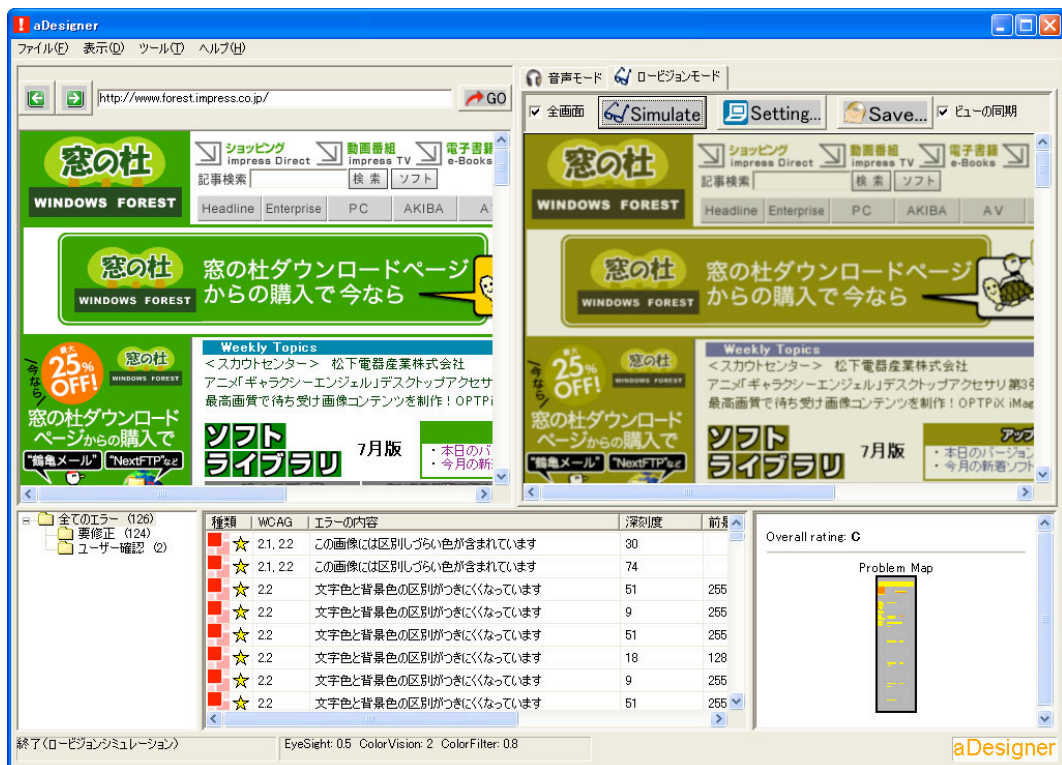


図3.39 aDesigner を用いたシミュレーション画面

(出典： http://www.forest.impress.co.jp/article/2004/07/16/adesigner_1r.html)

2010.12.12取得)

2)色覚シミュレータを用いた視認性再現サンプル

前述した方法を用いて、色覚別のサンプルを作成した（図3.39, 図3.40）。
各サンプルの名称は以下の通りである。

Ob：青を基調としたサンプル、健常者の視認性

Pb：青を基調としたサンプル、P型色覚者の視認性

Db：青を基調としたサンプル、D型色覚者の視認性

Tb：青を基調としたサンプル、T型色覚者の視認性

Yb：青を基調としたサンプル、Y型色覚者の視認性

Or：赤を基調としたサンプル、健常者の視認性

Pr：赤を基調としたサンプル、P型色覚者の視認性

Dr：赤を基調としたサンプル、D型色覚者の視認性

Tr：赤を基調としたサンプル、T型色覚者の視認性

Yr：赤を基調としたサンプル、Y型色覚者の視認性

以降この名称を用いる。

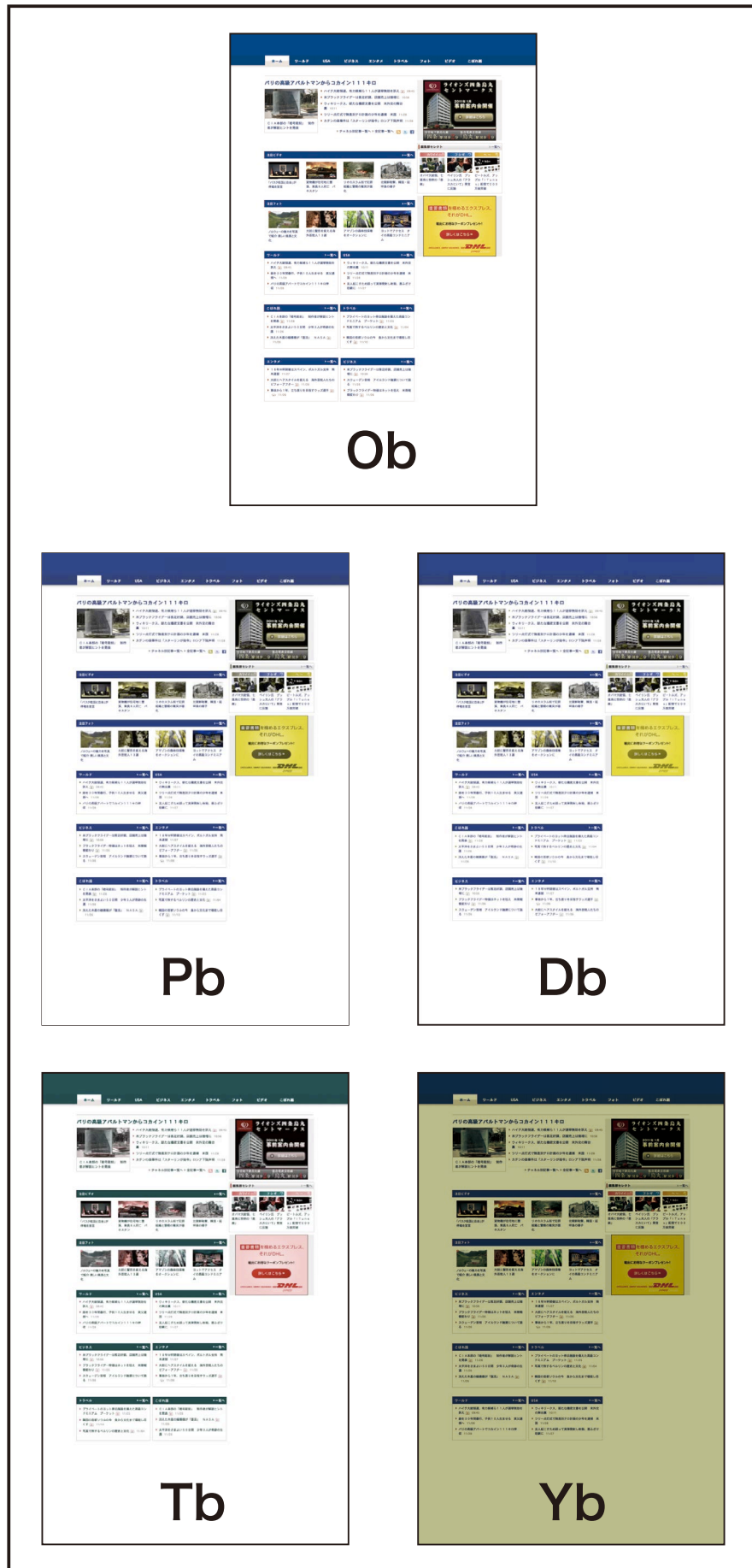


図3.39 色覚別によるサンプルの視認性 (青)

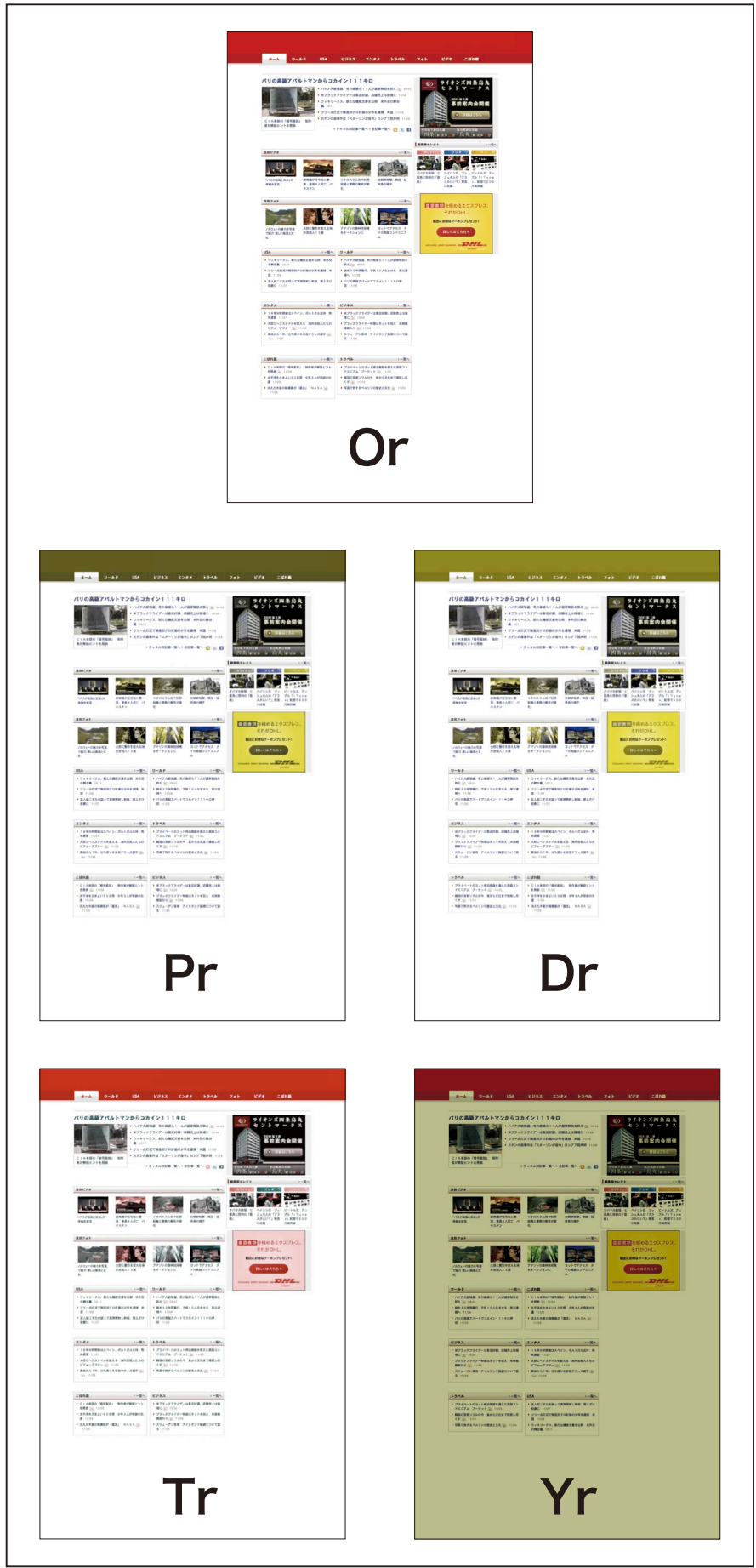


図3.40 色覚別によるサンプルの視認性 (赤)

3.7.2. 色覚別情報探索実験

1)実験目的

前節までの結果を踏まえ選出された探索性が良いサンプルが、色覚別による視認性の差異によって、情報探索に与える影響の検証を目的とする。

2)実験概要

実験には前回と同様にアイマークレコーダー、CG245Wを用い、選出した2サンプルを用いて情報探索実験を行う。色覚別による視認性を再現する為Unicolor ProおよびaDesignerを用いた。実験はアイマーク・再生法による描写・アンケートを行い、情報探索に与える影響を比較・検証する。

被験者

千葉工業大学デザイン科学科の学生、男女10人を対象に実験を行った。

アンケート項目

前回の結果を踏まえアンケート項目を再度検討し以下の項目を立てた。それぞれの項目をSD法、5段階評価によりこれを集計する（図3.41）。

sample1	
統一感がない	統一感がある
印象に残らない	印象に残る
目が疲れる	目が疲れない
情報が見分けにくい	情報が見分けやすい
文字が読みにくい	文字が読みやすい
記事が見つけにくい	記事が見つけやすい
画像・イラストが見にくい	画像・イラストが見やすい
情報が探しにくい	情報が探しやすい

図3.41 アンケート項目

実験機器

非接触型アイマークレコーダーNAC

株式会社ナナオ ColorEdge CG245W

実験環境

実験には非接触式アイマークレコーダーおよびCG245W用い、実験開始前に画面色の調整を行った。被験者とCG245Wとの距離は700mmとし、座位にて被験者とEMR-NCとのキャリブレーション後に実験を行った。



図3.42 実施環境

実験モデルの割り当て

被験者ごとにランダムで実験モデルの順序、組み合わせを算出し割り当てた。

各サンプルにおいて被験者に探索させる見出し記事の内容

- ・Ob：「ブラックフライデー特徴はネットを狙え 米商戦様変わり」
- ・Pb：「韓国の首都ソウルの今 色から文化まで堪能し尽くす」
- ・Db：「大胆にヘアスタイルを変える 海外芸能人たちのビフォーアフター」
- ・Tb：「太平洋をさまよい50日間 少年3人が奇跡の生還」
- ・Yb：「友人起こすため誤って実弾発射し射殺、悪ふざけ悲劇に」
- ・Or：「写真で旅するベルリンの歴史と文化」
- ・Pr：「事故から1年、立ち直りを目指すウッズ選手」
- ・Dr：「消えた木星の縞模様が『復活』NASA」
- ・Tr：「スウェーデン首相 アイルランド融資について語る」
- ・Yr：ウィキリークス、新たな機密文書を公開 来外交の裏舞台

実験手順

実験の内容について次のように教示した。

- ・それでは実験の説明を始めます。
- ・これから行う実験は、ニュースサイトを利用した情報探索実験です。
- ・探していただく記事が表示されますので、画面上のニュースサイトのトップページからその記事を探してください。
- ・探している記事を見つけたらその記事をクリックしてください。
- ・制限時間はありません。
- ・質問が無ければ画面上のスタートボタンをクリックしはじめてください。

情報探索後にそれぞれのサンプルについて再生法による描写をさせ、アンケートを行った。

実験に用いたタスクの表示手順

選出したベースニュースサイトの、アンケートを行ったサイトは別の日付の記事内容のものを用いた（図3.16）。被験者には画面表示に従いタスクを行わせた（図3.13～図3.16）。

- 1) 画面上のstartの文字をクリック
- 2) タスクの表示
- 3) タスクの認識・記憶後タスク文字をクリック
- 4) 視点開始位置調整の為の画像をクリック
- 5) ベースニュースサイトの表示、探索開始
- 6) 探索記事発見後クリック
- 7) 終了

3.7.3. 実験結果

1)主観評価集計

アンケートによる主観評価を集計した。各評価項目と総合評価である「探しやすさ」の関係を明らかにすることと、「探しやすさ」に關係する評価項目において着目するために、評価結果のデータ検証のため探索性を目的変数、評価項目を説明変数として重回帰分析を行い、相関關係が認められた評価項目について集計した（表3.43）（図3.44）（図3.45）。

探索性は青サンプル（以下B）、赤サンプル（以下R）ともにOが最も評価が高く、Yが最も低い結果となった。探索性の平均値はBが2.88、Rが2.82となり、全体の平均

重回帰反映		Blue					Red				
		Ob	Pb	Db	Tb	Yb	Or	Pr	Dr	Tr	Yr
利便性	統一感	3.7		3.8	3.8	3.3	3.6	3.2	3.8	3.2	3.1
	印象	3.7	2.5								
	眼の疲れ	3.9	3.6	3	2.9			3.2			1.8
可視性・可読性	見分け	3.7	3	2.2	2.4		4	3	2.8	2.1	1.9
	読み易さ		3.3		3	1.8				2.6	
	見つけ易さ	3.7	3.1	2.4	2.9		3.5	2.6		2.5	2.1
	見やすさ		2.4	2.6			4.1		3.4		
総合評価	探しやすさ	3.7	3.4	2.5	2.8	2.0	3.8	2.8	3.1	2.4	2.0
	平均	3.73	3.04	2.75	2.97	2.37	3.80	2.96	3.28	2.56	2.18
サンプル別評価	探しやすさ	2.88					2.82				
	平均	2.97					2.96				

値はBが2.95、Rが2.87となった。

表3.43 主観評価集計表

重回帰反映		Blue					Red				
		Ob	Pb	Db	Tb	Yb	Or	Pr	Dr	Tr	Yr
利便性	統一感	3.7		3.8	3.8	3.3	3.6	3.2	3.8	3.2	3.1
	印象	3.7	2.5								
	眼の疲れ	3.9	3.6	3	2.9			3.2			1.8
可視性・可読性	見分け	3.7	3	2.2	2.4		4	3	2.8	2.1	1.9
	読み易さ		3.3		3	1.8				2.6	
	見つけ易さ	3.7	3.1	2.4	2.9		3.5	2.6		2.5	2.1
	見やすさ		2.4	2.6			4.1		3.4		
総合評価	探しやすさ	3.7	3.4	2.5	2.8	2.0	3.8	2.8	3.1	2.4	2.0
	平均	3.73	3.04	2.75	2.97	2.37	3.80	2.96	3.28	2.56	2.18
サンプル別評価	探しやすさ	2.88					2.82				
	平均	2.97					2.96				

表3.44 主観評価集計表

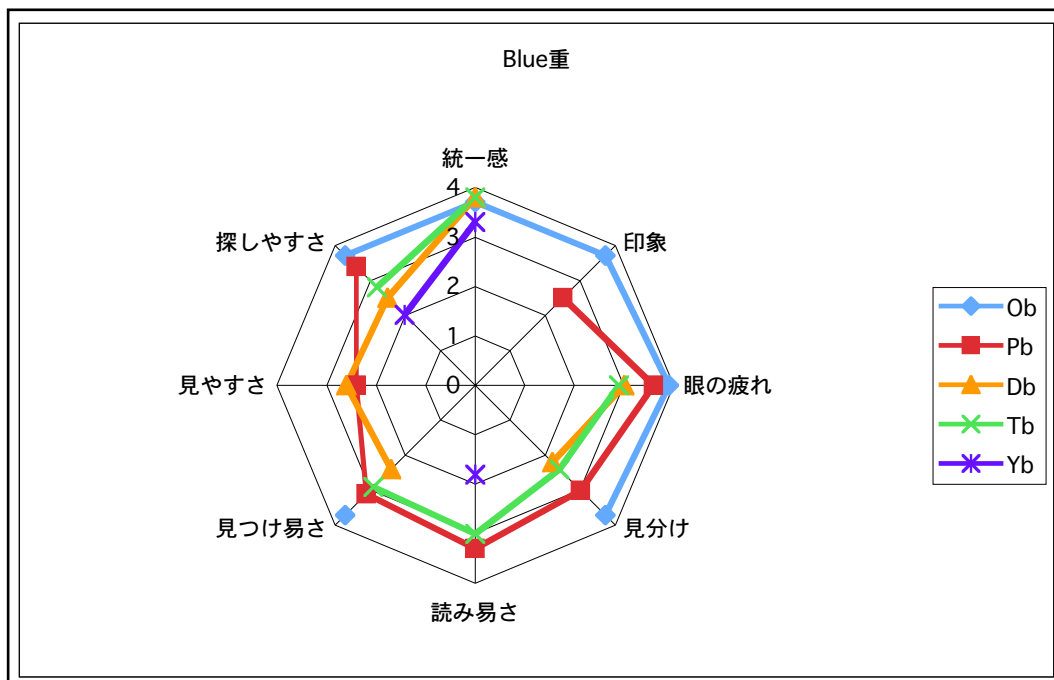


図3.45 重回帰分析を反映した主観評価（Blue群のサンプル）

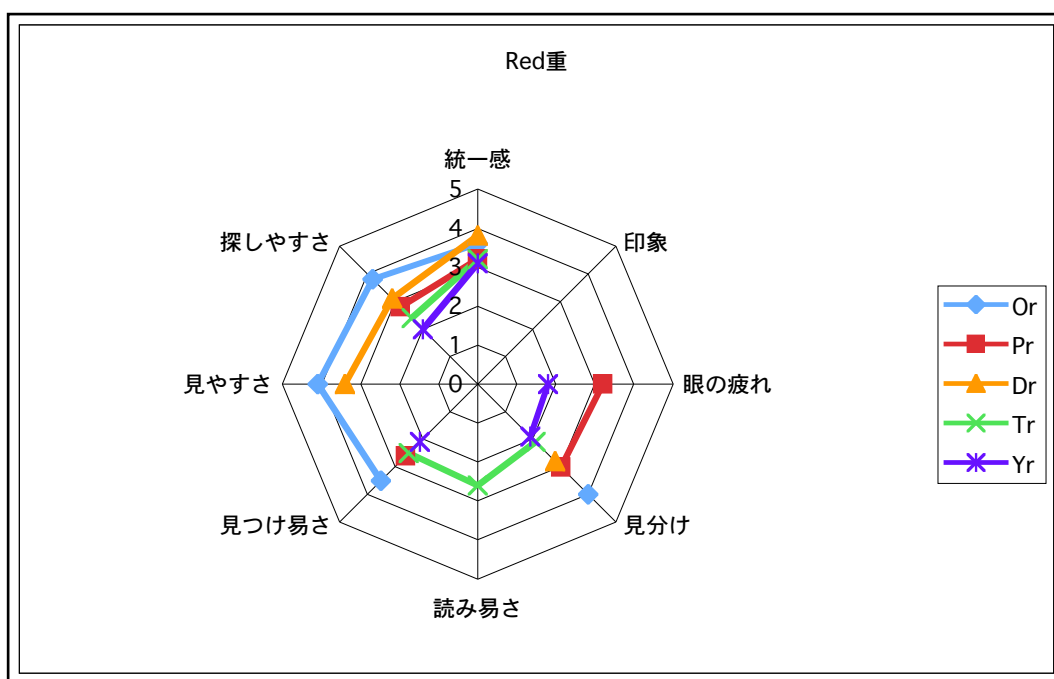


図3.46 重回帰分析を反映した主観評価（Red群のサンプル）

2)タスクタイム

被験者が記事探索に要した時間を集計し（表3.47）グラフ化した（図3.48）。サンプルごとの平均値は以下の数値となった。

PB(615.915), DB(677.556), TB(656.856), YB(678.201), OB(644.727)

PR(730.833), DR(684.681), TR(765.663), YR(794.697), OR(626.976)

サンプルBのタスクタイムはそれぞれのサンプルごとにより差異は見られなく、ほぼ一定であると言える。サンプルRのタスクタイムはサンプルごとにばらつきが見られた。

表3.47 タスクタイム集計表

[frm]	PB	DB	TB	YB	OB	PR	DR	TR	YR	OR
h1	984.99	1163.43	814.8	632.64	858.87	819.33	680.67	973.98	731.73	923.91
h2	885.9	822.84	369.36	389.4	752.16	1019.01	618.12	912.9	982.98	838.83
h3	320.31	591.81	482.49	608.61	411.63	697.71	338.34	414.42	526.53	313.8
h4	546.54	312.51	749.76	245.25	374.37	358.86	612.6	307.32	432.42	409.41
h5	543.54	427.65	647.64	767.97	588	645.66	548.55	978.99	529.05	562.56
h6	515.52	668.67	442.44	401.4	471.48	461.46	519.51	514.5	559.56	436.44
h7	791.79	1061.52	1046.04	1113.12	917.22	1183.17	903.9	1233.72	1514.52	970.98
h8	598.59	548.76	577.59	832.83	630.63	547.56	1299.3	759.75	738.24	700.71
h9	389.4	543.75	830.82	698.7	665.01	848.85	1087.59	882.87	1266.27	458.46
h10	582.57	634.62	607.62	1092.09	777.9	726.72	238.23	678.18	665.67	654.66
合計	6159.15	6775.56	6568.56	6782.01	6447.27	7308.33	6846.81	7656.63	7946.97	6269.76
平均	615.915	677.556	656.856	678.201	644.727	730.833	684.681	765.663	794.697	626.976
標準偏差	210.891	267.517	206.325	288.143	185.788	249.955	327.087	288.217	354.149	228.973

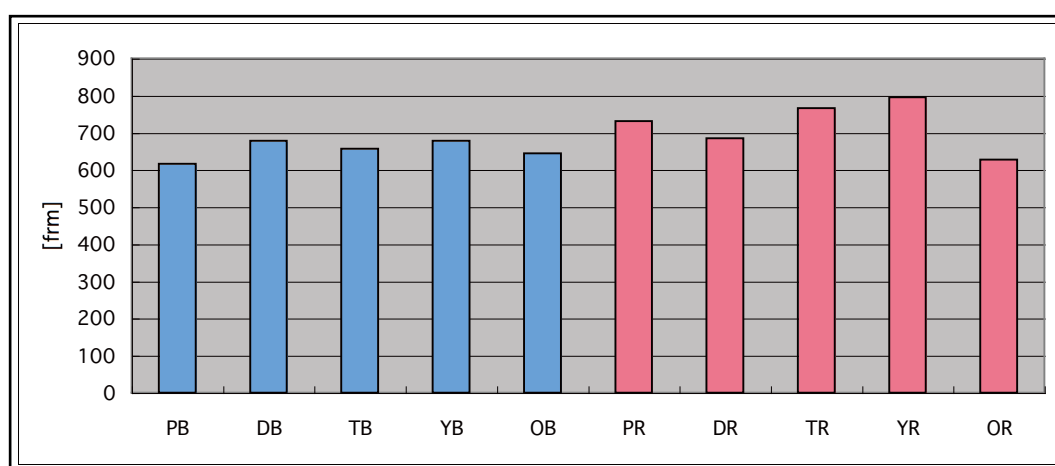


図3.48 タスクタイムグラフ

3)再生法と視線の順位相関係数

被験者に各サンプルによる探索行為後にサンプルの描写をさせた。その際思い出しの順序に数字を振らせた(図3.50)。さらに、アイマークによるエリアごとの視線の推移を集計した。そこから再生法による描写の順序とアイマークで得た視線の推移順序との順位相関係数を求めた。有意差が認められたものについて、係数0.75以上のものを**および赤、係数0.6以上のものを*および黄色として彩色した(表3.49)。それぞれのサンプルごとの有意差が認められた個数は以下の通りである。

PB (**×2, *×2), DB (*×3), TB (**×1, *×2), YB (**×1, *×1)
 OB (**×1, *×3), PR (*×4), DR (**×1, *×3), TB (**×1, *×2)
 YR (**×1, *×1), OR (**×2, *×4)

また、それぞれの絶対値の平均値の順序は

OB>PB>DB=TB>YB

OR>DR>PR>TR>YR

となった。

PB	係数	有意差	DB	係数	有意差	TB	係数	有意差	YB	係数	有意差	OB	係数	有意差
h1	0.9759	**	h1	0.61905	0	h1	0.90476	**	h1	0.90476	**	h1	0.80952	*
h2	-0.14286	0	h2	-0.3333	0	h2	0.14286	0	h2	0.04762	0	h2	0.14286	0
h3	0.33333	0	h3	0.80952	*	h3	0.14286	0	h3	0.14286	0	h3	0.90476	**
h4	1	**	h4	0.52381	0	h4	0.80952	*	h4	0.61905	0	h4	0.80952	*
h5	0.71429	*	h5	0.80952	*	h5	0.61905	0	h5	0.80952	*	h5	0.80952	*
h6	0.71429	*	h6	0.80952	*	h6	0.61905	0	h6	0.33333	0	h6	0.42857	0
h7	0.52381	0	h7	0.14286	0	h7	0.71429	*	h7	0.04762	0	h7	0.42857	0
h8	0.52381	0	h8	0.42857	0	h8	-0.04762	0	h8	0.52381	0	h8	0.42857	0
h9	0.14286	0	h9	0.04762	0	h9	-0.61905	0	h9	-0.04762	0	h9	0.04762	0
h10	0.04762	0	h10	0.33333	0	h10	-0.2381	0	h10	0.61905	0	h10	0.61905	0
絶対値平均	0.51188			0.48571			0.48571			0.40952			0.54286	

PR	係数	有意差	DR	係数	有意差	TR	係数	有意差	YR	係数	有意差	OR	係数	有意差
h1	0.71429	*	h1	0.80952	*	h1	0.71429	*	h1	0.90476	**	h1	0.80952	*
h2	-0.2381	0	h2	-0.2381	0	h2	-0.33333	0	h2	-0.04762	0	h2	-0.52381	0
h3	0.04762	0	h3	0.33333	0	h3	0.14286	0	h3	0.33333	0	h3	0.42857	0
h4	0.33333	0	h4	0.90476	**	h4	0.80952	*	h4	0.42857	0	h4	0.71429	*
h5	0.80952	*	h5	0.42857	0	h5	0.90476	**	h5	0.80952	*	h5	0.90476	**
h6	0.71429	*	h6	0.42857	0	h6	0.2381	0	h6	0.2381	0	h6	0.80952	*
h7	0.80952	*	h7	0.52381	0	h7	-0.04762	0	h7	0.61905	0	h7	0.61905	0
h8	0.42857	0	h8	0.42857	0	h8	0.52381	0	h8	0.14286	0	h8	-0.14286	0
h9	0.42857	0	h9	0.71429	*	h9	-0.04762	0	h9	-0.14286	0	h9	0.2381	0
h10	-0.04762	0	h10	0.73333	*	h10	0.52381	0	h10	0.52381	0	h10	0.71429	*
絶対値平均	0.45714			0.55429			0.42857			0.41905			0.59048	

表3.49 順位相関係数

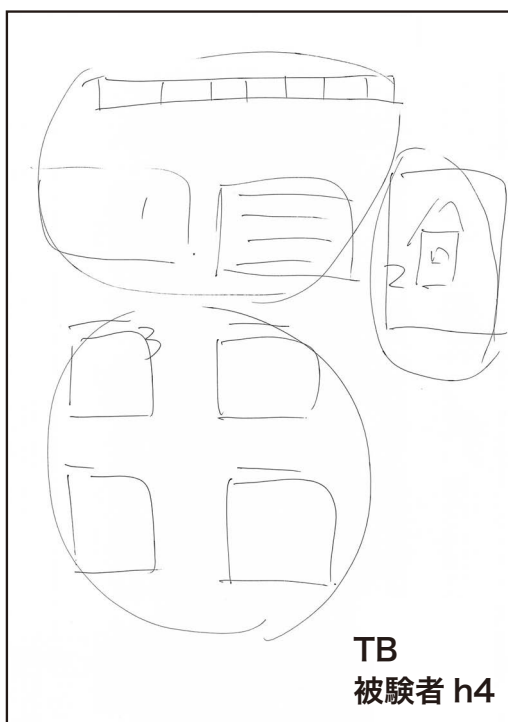
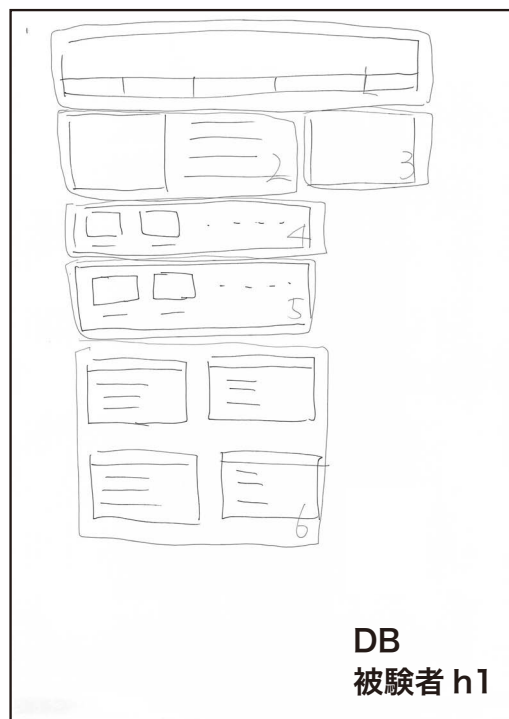
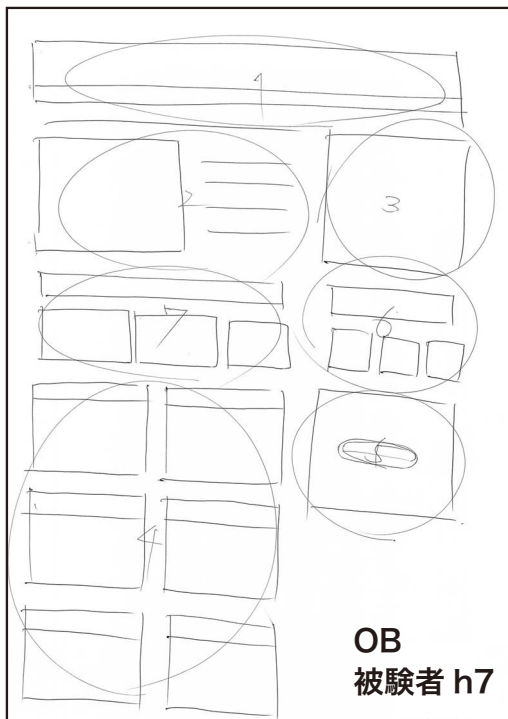


図3.50 再生法による描写の一例

3.7.4. 実験考察

B,Rで得られた結果について、サンプルごとに比較し考察する。

3.7.5. OとP,D,T,Yの比較

健常者の視認性で探索させたサンプルと、色覚異常者の視認性を再現したサンプルとを比較する。

1) サンプルB

サンプルBで得られた結果は次の通りである。

主観評価：「探しやすさ」においてOB>PB>TB>DB>YBの順で評価に差がみられた

タスクタイム：差はみられない

順位相関係数：PB (**×2, *×2) , DB (*×3) , TB (**×1, *×2) , YB (*×1, *×1) , OB (**×1, *×3) 順位相関係数平均値：OB>PB>DB=TB>YB

今回実験を行った被験者は全員健常者であり、OBの評価が高いことはOBを日常的に目にしている色覚視認性であることを認識していると言える。サンプルBは主要色を青色としたことで、色覚ごとの視認性差異に変化はあまり見られなないが、人物の色や広告の色が大きく異なっている。印象の項目についてOBとPBで大きく差異が出ており、通常目にしている色彩感覚と異なる違和感を覚えたと推測できる。逆に統一感、見つけ易さはほぼ同一の評価結果が得られたことは、主要色を青色で統一したことが一因であることが推測できる。

YBは全体に黄色のフィルタをかけたような視認性である。記事探索の時間には影響してはいないが、印象評価、順位相関係数ともに低い結果となった。印象評価は読み易さの項目について顕著に低い結果が出ており、それがYBの低い評価に繋がったと考えられる。順位相関係数においてもあまり相関が見られなかったことは、即ち知覚から認知への過程において色覚による視認性差異が影響したことが見て取れる。健常者は通常色覚を把握しており、色覚異常者の色覚に違和感を覚えていた。特にY型色覚に対しては、知覚、認知ともに情報処理が劣っており健常者にとって非常に不快な色覚視認性であることが言える。

2) サンプルR

サンプルRで得られた結果は次の通りである。

主観評価：OR>DR>PR>TR>YR

タスクタイム：OR>DR>PR>TR>YR

順位相関係数：PR (*×4), DR (**×1, *×3), TB (**×1, *×2), YR (*×1, *×1), OR (**×2, *×4) 順位相関係数平均値：OR>DR>PR>TR>YR

サンプルRはサンプルごとに大きな差異が見られた。サンプルRは主要色に赤を使用しており、色覚ごとに見え方に大きな差異が生じる。タスクタイム、印象評価、順位相関係数の間には相関関係が見て取れ、それぞれの色覚による視認性差異が影響していると言える。

特にPR,DRは主要色である赤が健常者から見て茶色～黄色と識別する色彩に視認性が変化しており、健常者と大きく視認性が異なることが見て取れる。TBは黄色の広告部が最も変化しており、黄色ではなくうすい赤になっている。各画像も赤と緑で構成されたような色彩に変化している。健常者も元々青を感じる錐体が少ないため、T型色覚者は健常者とそれほど差がないとされていたが、この結果を見る限りそうとは言い切れない可能性がある。

3.7.6. PとDの比較

P型およびD型色覚は先天赤緑色覚異常ともいわれ、色覚としてはひとくくりに扱われている。しかしP型色覚の場合赤が黒っぽく見えるという特性があり、区別されている。今回の実験結果でもPとDでは大きな差異が見られた。

1) PBとDB

PBとDBとを比較する。タスクタイム、印象評価、順位相関係数ともにPBがDBよりも優位であった。実際に探索する記事部分に相違はみられないが、画像部や広告部に相違が見て取れる。主観評価の情報見分け易さにおいてPBとDBに相違が見られるが、赤色が黒っぽく見えることでPBの方がコントラストのついた画像となっており、主要色の青と明度が近い。それにより視認性が高いと感じた被験者が多かった可能性が理由の一つとしてあげられる。

見た目がわずかな差であるのに対し、それに対する印象評価、順位相関係数に大きな開きが見られたことは特筆すべきことである。

2)PRとDR

PRとDRとを比較する。サンプルRにおいては、DRがPRよりも評価が高かった。またタスクタイムもDRが少なく、順位相関係数もDRがやや高い数値であった。DRがPRよりも評価が得られた要因の一つとして統一感が挙げられる。PRが3.2の平均値であったのに対し、PDは3.8であった。PDが「統一感がある」と評価された要因の一つとして、広告部の色彩と主要色との色彩差があげられる(図6.7)。PRは赤が黄色と黒を混ぜたような色彩で明度が低くなっているのに対し、広告エリア部の明度はほぼ同一である。これにより広告部とメインの色彩とに大きな明度差、色調差が生じている。一方DRは主要色の赤はややにぶい黄色に健常者の目には映り、広告部の黄色と色調、明度ともに近似している。そのためDRに「統一感がある」と感じた被験者が多かった可能性がある。

また、タスクタイムにも差異がみられた。DRが684.68(frm)であるのに対し、PRは730.83(frm)だった。画像位置や記事位置が同一であるにも関わらず、PRのほうが探索に時間を要したということは、色覚差が要因の一つであると言える。



図3.51 PRとDRの比較

3.7.7. PとTの比較

P型とD型を先天赤緑色覚異常と区分すると、T型色覚は青黄色覚異常と区分でき、青と緑の判別が困難な色覚異常である。正常色覚に最も視認性が近い色覚に近いとされているが、通常色覚のサンプルと比較した結果、色覚差の影響があった。ここでは先天赤緑色覚異常、青黄色覚異常と区分できるP,DとTの結果について考察する。

1)PB,DBとTB

タスクタイムではPBとDBが近いタスクタイムだったものの、主観評価、順位相関係数においてはDBとTBの項目別の評価が近似していた。PBがDBとTBよりも評価の高かった項目の「目が疲れにくい」などの利便性、「見分けがつきやすい」などの可読性が高いサンプルが被験者が「探索性が良い」と感じるようになった。PB,DBとTBの結果は、先天赤緑色覚異常と青黄色覚異常の区分の通り、PBとDBの結果が近似するものと予測していた。しかし結果を見る限りDBとTBの評価の方が近似していた。これは色覚特性の区分がそのまま探索特性に影響を与えるものではない可能性があることを示している。

TBは健常者からみて主要色が緑と赤で構成されているように感じる。違和感を覚える色彩であり、元の色彩を予測することが困難である。しかしPB,DBは青と黄色で構成されているように感じるため、健常者の色調に近いと言える。そのためTBよりPB,DBがやや優位な結果となった可能性がある。

2)PR,DRとTR

タスクタイムはDR>PR>TRであり、また主観評価、順位相関係数もDR>PR>TRであった。サンプルRにおいて、PR,DR,は主要色が赤色と認識できないほど困難なサンプルRにおいて色覚差による影響はタスクタイム,主観評価、順位相関係数ともに相関して影響している可能性がある。これは視覚情報が認知過程において重要な役割を持っていると言える。また通常色覚に近いとされてきたT型色覚よりも、PおよびD型色覚の視認性を再現したサンプルが評価が高かったことを見る限り、両者の間には大きな認識差があると言える。

3.7.8. P,D,TとYの比較

Yは4つの色覚異常サンプルの中で最も低い評価であった。各サンプルの結果と比較し考察する。

1) サンプルB

YBはPB,DB,TBと比較し「探しやすさ」が低いという評価結果が出た。Yは高齢者の視認性を再現したものであり、加齢による水晶体の黄変により全体の視界が黄色く濁るというものである。全体に黄色いフィルタがかかっているような感覚で、各要素の色が青や赤であることは認識できるが、その間に黄色い色を取り除くという情報処理過程が存在しており、認知し辛くなっている。PB,DB,TB各要素の色彩が斉藤らの研究において、青色文字に対する視認性が高いことが述べられていたが、それは各色覚異常者の視認性と比べて低いことが予測できる。また順位相関係数も低いことから、困難な視覚条件下においては認知への情報処理も困難である可能性が伺える。

2) サンプルR

サンプルBと同様、「探しやすさ」においてYBが最も評価が低かった。赤が黄土色になるといった色調の変化は無いにも関わらず評価が低かったことは、一部分の色の変化よりも全体的な色の変化の方が、被験者にとって不快なものであったと言える。赤が抜けていると感じるP,Dよりも、全体的に黄色の色調で覆いかぶさっているYのほうが情報処理が困難であることが言える。とくに背景色が黄色となったことは、通常白色背景で文字を識別することが多い健常者にとって、大きな障害となったことが伺える。

3.7.9. 考察まとめ

色覚差によって探索特性に差異が生じることが認められた。各サンプルを比較し得られた知見から、探索特性を人間の高次認知機能の働きに着目し考察する。

1)本研究における探索特性の有効性

サンプルBではタスクタイムはほぼ同一であったにもかかわらず、主観評価や順位相関係数に差異が生じた。タスクタイムは与えられた記事を探索するために要した時間であり、それが同一であったにもかかわらずサンプルによる差異が生じたことは、人間の行動時間だけでは探索特性を把握することが出来ないことを示唆している。しかしサンプルRにおいてタスクタイム、主観評価、順位相関係数の間に相関関係がみられたことは特筆すべきことであり、本研究で定めた各評価軸を比較することで探索特性を見いだす試みは有効であったと言える。

2)色情報の優劣の可能性

P型およびD型色覚は似通った色調であるのに対し差異が生じたこと、また通常色覚と視認性がほぼ変わらないとされてきたT型色覚のサンプルが、P型およびD型の通常色覚と大きく色調が変化するサンプルよりも劣位であった。

T型色覚が通常色覚と差異がないとされてきた根拠は、青を感じるS錐体が欠如しているT型色覚の特性にある。S錐体は健常者でも元々数量が少ないため青と緑の識別が困難であり、S錐体による情報をあまり重要視していないため、T型色覚者と健常者における視認性差異はあまりないと述べられてきた。しかしサンプルを参照する限り、青と緑の見分けがつかないことよりも、赤と緑の色調で統一された、黄色のないサンプルであるように見える。T型色覚のサンプルよりP型およびD型色覚のサンプルが優位に立った理由の一つとして、青色の情報の欠如よりも黄色の欠如の方が健常者にとって重要な情報として処理されていると言える。そのため青色が欠如しているP型D型のサンプルよりも、黄色が欠如しているT型に戸惑いを感じたためにこのような結果となったことが予測できる。

3)過去からの蓄積された記憶による情報変換処理

情報処理過程において健常者である被験者が通常色覚を通常色覚として把握している傾向が今回の実験では示された。色覚異常者の視認性を再現したサンプルにおける探索特性は、明らかに健常者のそれと異なっており、情報処理過程における混乱、また「記事を探索する」という行為以外に一種の妨害的要素が加わっていたことが伺える。あくまでも仮定であるが、健常者が通常認識している視認性と、色覚異常の視認性との差異を埋める、補う、といった情報処理過程が発生していることが予測できる。例えばYBの場合、サンプル全体が「黄色い幕がかぶさったような」サンプルであると認識する。過去からの経験、記憶による活動が要因となり、そのように認識する。そして、その「黄色い幕を取り払おうと」情報処理が行われる。できるだけ「現実的」なものとして置き換えようと情報処理するために、視覚と認知の情報処理過程において一段階必要となったためだと考えれば、順位相関係数の値が低かったことも説明できる。

これは今回被験者となった健常者が通常色覚を把握しており、色覚異常者の色覚に対してなんらかの情報処理が行われている可能性を示唆している。つまり、外的な要因からの情報処理過程における認知活動と、過去からの蓄積された記憶との相互活動によって探索特性が生み出されていると言える。これは健常者だけではなく色覚異常者も同様であり、P型色覚者にT型色覚者の視認性を再現したサンプルを提示すれば違和感が生じる可能性を示唆している。

3.8. 3章のまとめ

3.8.1. 各節の要約

1)背景と目的

序論として、webデザインにおいてwebアクセシビリティの観点から、色覚異常者および高齢者の視認性に配慮したコンテンツの構築の必要性を示した。その上で、色覚異常者および高齢者側の視認性に配慮した情報探索行動を検証した例は未だなく、より優良な情報提供の場を構築するためにも探索特性を把握することが必要であることを記述し、本研究の目的と意義を示した。

2)既往研究

色覚に関連する既往研究の調査と、情報探索に関する既往研究の調査を行った。色覚に関する既往研究において、被験者に与えたサンプルの評価を検証する研究はいくつか見受けられたものの、その過程を検証した研究は無く、その間の情報処理過程を検証する必要性があることが斉藤（晴）らの研究の中で示されていた。また、人間の情報探索行動において被験者自身の主観的データと、無意識の行動などの客観的データの双方を検証する坂巻らの研究を検討した。その上で本研究での探索特性の定義付けを行い、本研究の位置づけを示した。

3)ニュースサイトに対する印象評価

ニュースサイトに対する価値観において、被験者ごとの認識差を少なくするため被験者と対象ニュースサイトの選定を行った。主要なニュースサイトにアンケート調査を行い、クラスター分析を用いて被験者群を抽出した。さらに、ラフ集合を用いて被験者群のアンケート結果から対象ニュースサイトを選定した。

4)注視領域と想起領域の定義

選出したニュースサイトをより優良なサンプルに変更するため、また知覚と認知箇所の定義を行うため準備実験を行った。被験者に記事探索タスクを与え、アイマークレコーダーによる視線軌跡を抽出した。また探索後に再生法による描写を行わせるところ、視覚しているにも関わらず描かれていない箇所、認知していない箇所が認められた。この現象について検証する必要性を示唆しつつも、本研究では取り扱わないこ

ととした。さらに再生法による描写の際に、被験者が各要素をある一定のまとまりとして認識していることを把握した。

5)再構成したニュースサイトの評価

第4章で得られた結果を元に、選出したサンプルの再構成案を作成した。再構成したサンプルの制作意図は次の通りである。

視線順序のみ反映したもの：A

カテゴリー部の視認性を高めるため背景色をベースサイトの主要色である赤色とし、文字を白文字にした。これによりカテゴリー部に視線が誘導され、同カテゴリー部の記事を探索すると予測できる。群化エリア以外の箇所は変更を行わず、視線順序の傾向を見る為のサンプルとした(図3.22)。

サイト内群化を変更したもの：B

再生法により描写された要素とアイマークレコーダーによる視覚箇所が同一のものを群化エリアとし、群化エリアのみを残すことで探索行動が容易になると予測した。群化エリア以外の部分を排除し、全体のバランスを整えた。排除した部分C,Gは、その他の群化エリアを上につめ、再生法により描写されたものと近づけた(図3.23)。

サイト内群化・カテゴリ・色を変更したもの：C

上記2パターンの変更箇所に加え、色覚の影響を考え主要色を青色に変更した。変更した箇所はヘッダー部、カテゴリー部である。青色は主要色であった赤色の彩度、明度は変更せず色相のみを変更したものである。これによりコントラストによる視認性の差異の影響を与えないようにした(図3.23)。

以上3点のサンプルを用いて最終実験に用いる為のサンプルの選出実験を行い、B,Cについて優位の結果が得られた。そのためB,Cを最終実験に用いるサンプルとした。

6)色覚の違いによって見え方の異なるサンプルの眼球運動

色覚シミュレーションソフトを用いて、第3章で選出した健常者10名に色覚別による探索実験を行った。その結果、色覚差によって探索特性に差異が生じることが認められた。また本研究で定めた探索特性について相関関係が得られたことから、探索特性の有効性を示すことが出来た。

さらに知覚と認知の関係性から次の可能性を示した。通常色覚を所持する被験者が、オリジナルの視認性そのままのサンプルOについて最も優位な得られたことから、健常者が通常色覚を把握していることを伺い知ることが出来た。またその仮定が正しいとすれば、色覚別によるサンプルを、通常認識している世界の色調として処理しようとする人間の高次認知機能が作用していることは十分可能性がある。また一見してORの色調と主要な色調差異が少ないサンプルTRよりも色調と大きく異なっていたサンプルPR,DRの方が比肩h差に優位な結果となったことについては、外的な刺激である色情報に対して優劣がつけられている可能性を示唆した。

3.8.2. 結論

色覚による視認性の差異が、主観評価だけではなく知覚や認知といった探索特性に影響することが示された。また、注視順序と想起順序の順位相関係数値が高いほど探索性が良くなることが明らかになった。また、色相の異なるサンプルよりも色覚の差によって見え方の異なるサンプルの方が探索性に差がみられ、注視順序と想起順序の順位相関では色相差に顕著な差がみられないことを示した。

第4章

一般刺激の位置を再構築した ニュースサイトの探索性の検証

4. 一般刺激の位置を再構築したニュースサイトの探索性の検証

4.1. ニュースサイトにおける一般刺激の位置の再構築

第2章：一般刺激に対する誘目値に着目した探索性評価方法の検討と第3章：注視順序と想起順序に着目した探索性評価方法の検討において、探索性に関連性のある要素をまとめると以下のようになった。

- ・探索開始位置と標的刺激位置の周囲に一般刺激が少ない場合探索性が良くなる傾向があった。
- ・注視順序と想起順序の順位相関において、色覚によって見え方の異なるサンプル間と色相の異なるサンプル間で比較した場合、色相の異なるサンプル間でみた順位相関は、色覚によって見え方の異なるサンプル間の順位相関よりも顕著な差が見られなかった。

これらを考慮し、「ニュースサイト内の一般刺激の位置を再配置する」「ニュースサイトの色相は考慮しない」を定義し、ニュースサイトを2種類再構築した。

4.1.1. 再構築元のニュースサイトについて

3.3.7節のラフ集合による分析の結果を用い最も総合併合DRを多く含んでいたCNN^{注42}を再構成元のサイトとした(図4.1)。この理由としては、「カラム数」および「サイト主要色」などが探し易さに影響する要素が含まれていたことが挙げられる。被験者群が探索性に対する同一の印象を持つニュースサイトとした。以降このサイトをサンプルAとする。



図4.1 再構成元のサイト (サンプルA)

4.1.2. 再構成したサイトについて

再構成元となるニュースサイト（図4.1）を一般刺激・誘導刺激・標的刺激・探索開始位置で分類した（図4.2）この場合の誘導刺激とは、標的刺激を探しやすくさせる刺激である。



図4.2 歳構成元ニュースサイトの分類

図4.2上の探索開始位置から標的刺激までの間に一般刺激と誘導刺激が多数配置されているが、探索開始位置・標的刺激の位置・一般刺激の数・誘導刺激の数は統一し再構成した。また、サイト構造が大きく異ならないように上からと左からの構成順番は統一した。

1) 標的刺激周辺に一般刺激が無いニュースサイト

1つ目の再構成したサイトは、標的刺激周辺に一般刺激となる広告バナーや画像データを配置させないものである。移動させる一般刺激は、全体的に探索開始位置の方向へ配置した(図4.3)。以降、このニュースサイトをサンプルBとする。



図4.3 標的刺激周辺に一般刺激が無いニュースサイト(サンプルB)

2)探索開始位置周辺に一般刺激が無いニュースサイト

2つ目の再構成したサイトは、探索開始位置周辺に一般刺激となる広告バナーや画像データを配置させないものである。移動させる一般刺激は、全体的に探索開始位置と標的刺激の中間の位置へ配置した(図4.4)。以降、このニュースサイトをサンプルCとする。



図4.4 探索開始位置周辺に一般刺激が無いニュースサイト (サンプルC)

4.2. 検証目的

本検証では、探索開始位置と標的刺激位置の周囲に一般刺激がない場合に探索性が良いことを仮説とし、これを立証することを目的とする。また、第2章と第3章で検討した探索性の評価方法を用いて、利用者のニュースサイトの探索過程を明らかにする。

4.3. 検証概要

検証にはアイマークレコーダー、CG245Wを用い、再構成した2種類のサンプルB,C(図4.3, 4.4)と再構成元となったニュースサイトのサンプルA(図4.1)を用いて情報探索実験を行った。実験は眼球運動計測・再生法による描写・印象評価を行い、情報探利用者のニュースサイトの探索過程を明らかにした。

1)被験者

学生90名(21~25歳)にグラフ改善テストを実施し、情報処理能力を調査した。成績上位群と下位群合わせて30名を除いた60名を選出し、成績が等しくなるように2つのグループに等分した。2つのうち片方のグループの30人(22~25歳:男性18人女性12人)を本検証の対象者とした。

2)印象評価項目

3章において用いたアンケート項目を再度見直し以下の項目を立てた。SD法、5段階評価によりこれを集計する(図4.5)。

利便性評価

- ・サイトに統一感がある／サイトに統一感がない
- ・広告が気にならない／広告が気になる
- ・印象に残る／印象に残らない
- ・目が疲れない／目が疲れる

可視性・可読性評価

- ・情報が見分けやすい／情報が見分けにくい
- ・文字が読みやすい／文字が読みにくい
- ・記事を見つけやすい／記事を見つけにくい
- ・画像・イラストが見やすい／画像・イラストが見にくい

総合評価

- ・情報が探しやすい／情報が探しにくい

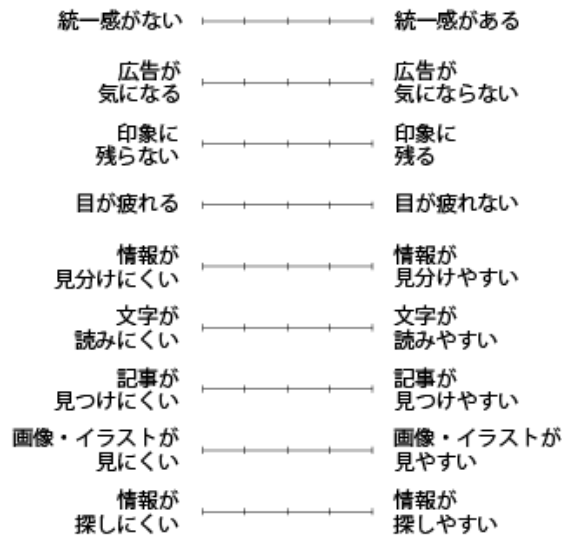


図4.5 印象評価項目シート

3)実験機器

非接触型アイマークレコーダーNAC

株式会社ナナオ ColorEdge CG245W

4)実験環境

眼球運動の計測には、非接触式アイマークレコーダー（NAC社製 EMR-AT VOXER）およびCG245W用い、実験開始前に画面色の調整を行った。被験者とCG245Wとの距離は700mm、アイマークレコーダーとモニタの距離50mmとし、座位にて被験者とEMR-AT VOXERとのキャリブレーション後に実験を行った。

5)検証サンプルの提示方法

サンプルA,B,C（図4.1, 4.3, 4.4）を被験者30名各々に提示した。ここでは、提示順序による影響を少なくするために無作為の順序で提示した。

6)被験者に探索させる見出し記事

- ・サンプルA：「世界経済は「危険な新局面に」 IMFが経済見通し下方修正」
- ・サンプルB：「PCの顧客満足度、アップルが8年連続首位 米調査」
- ・サンプルC：「大ヒット映画「アバター」がディズニーの新アトラクションに」

7)検証の手順

検証の内容について次のように教示した。

- ・それでは実験の説明を始めます。
- ・これから行う実験は、ニュースサイトを利用した情報探索実験です。
- ・探していただく記事が表示されますので、画面上のニュースサイトのトップページからその記事を探してください。
- ・探している記事を見つけたらその記事をクリックしてください。
- ・制限時間はありません。
- ・質問が無ければ画面上のスタートボタンをクリックしはじめてください。

情報探索後にそれぞれのサンプルについて再生法による描写をさせ、さらに印象評価を行った。

8)検証に用いたタスクの表示手順

被験者には画面表示に従いタスクを行わせた（図4.6～図4.8）。

- 1) 画面上のstartの文字をクリック
- 2) 探索する見出し記事内容の表示
『世界経済は「危険な新局面に」 IMFが経済見通し下方修正』
- 3) タスクの認識・記憶後タスク文字をクリック
- 4) 視点開始位置調整の為の画像をクリック
- 5) サンプルサイトの表示（図4.9）、探索開始
- 6) 探索記事発見後クリック
- 7) 終了



図4.9 提示したサンプルA

4.4. 検証結果

4.4.1. 印象評価の結果

印象評価では大きく分けると各サンプルで評価の差が出た項目と出なかった項目があった。評価に差が出なかった項目は、「統一感」「文字の読みやすさ」「記事の見つけやすさ」であり、評価に差が出た項目は、「広告の気になりやすさ」「印象の残りやすさ」「目の疲れやすさ」「除法の見分けやすさ」「画像・イラストの見やすさ」であった。標的刺激位置の周辺に一般刺激を置いていないサンプルBは、再構成元のサンプルAと比較し「探索性」「画像・イラストの見やすさ」の項目においてそれぞれ3.43、3.27と高い評価であった。それに対して「目の疲れやすさ」「情報の見分けやすさ」で比べると、それぞれ2.80、3.00と低い値となった。探索開始位置の周辺に一般刺激を置いていないサンプルCは、サンプルAと「広告の気になりやすさ」「印象の残りやすさ」「目の疲れやすさ」「除法の見分けやすさ」「探索性」で比較すると、それぞれ2.60、2.20、3.03、2.87、2.77と低い評価となった（図4.10）。

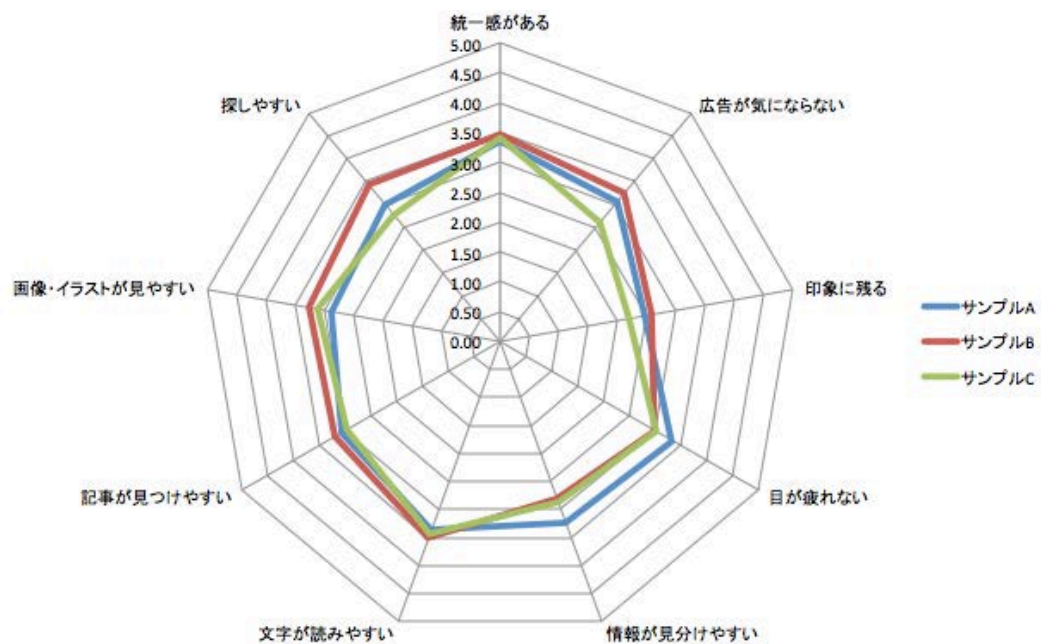


図4.10 印象評価（各項目平均値）

4.4.2. タスクタイムの結果

被験者が見出し記事の探索に要した時間を集計した（図4.11）。サンプルごとの平均値は以下の数値となった。

- ・サンプルA : 568.10(FRM)
- ・サンプルB : 544.74(FRM)
- ・サンプルC : 585.70(FRM)

サンプルAに比べサンプルBはタスクタイムが短く、サンプルCではタスクタイムが長い結果となった。

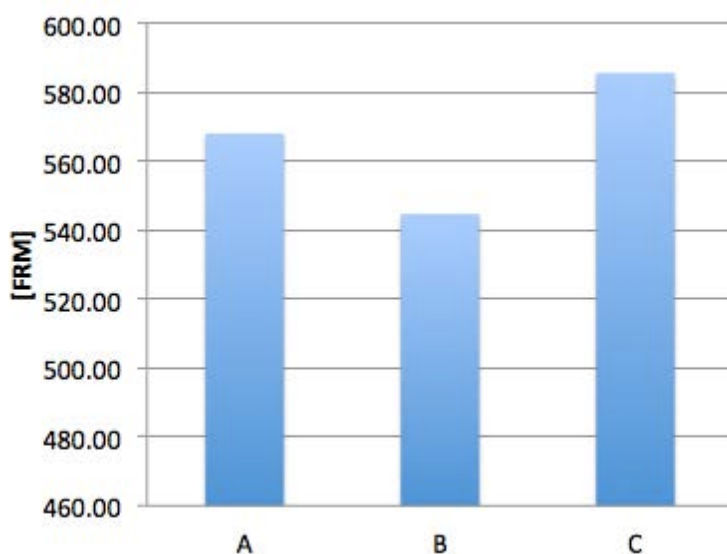


図4.11 タスクタイム (FRM : 1秒間に20FRM)

4.4.3. 注視順序と想起順序の順位相関係数の結果

1)注視順序の結果

アイマークレコーダーの解析データを分析し、サイトの要素（図4.2参照）を注視した順序を計測した（図4.12）。各サンプルの平均注視回数は、サンプルA : 28.50回、サンプルB : 28.03回、サンプルC : 32.87回となり、サンプルCの注視回数が最も多くなった。

2)想起順序の結果

再生法のビデオデータを解析し、サイトの要素（図4.2参照）を記述した順序を計測した（図4.12）。各サンプルの平均想起個数は、サンプルA : 17.47個、サンプルB : 18.23個、サンプルC : 18.63個となり、サンプル間の差は見られなかった。

表4.12 ニュースサイトを分類した要素の注視順序と想起順序（被験者1名の集計データを抜粋）

	注視順序			想起順序		
	サンプルA	サンプルB	サンプルC	サンプルA	サンプルB	サンプルC
1	E	B	E	R	C	R
2	A	K	C	S	K	S
3	E	G	E	W	L	T
4	G	J	C	X	R	U
5	E	Q	L	T	S	W
6	M	M	Q	U	T	X
7	L	Q	L	Y	U	AC
8	J	E	O	Z	Y	AD
9	G	R	Q	A	Z	Y
10	Q	S	S	B	W	Z
11	L	target	U	I	X	AE
12	D		X	J	AC	AF
13	Q		AD	P	AD	A
14	R		AF		AE	B
15	Q		AH		AF	I
16	M		AI		I	J
17	Z		AJ		J	E
18	U		I		P	AA
19	R		E		D	AB
20	T		AB			H
21	R		G			G
22	Z		K			
23	target		O			
24			L			
25			O			
26			P			
27			D			
28			Q			
29			U			
30			R			
31			S			
32			U			
33			AD			
34			target			

3)注視順序と想起順序の順位相関

注視していたが想起できなかった場合と注視していないが経験則により想起したしまった場合のデータを除外するために、注視した要素と想起した要素を統一した（図4.13）。このデータをもとに順位相関係数を各被験者各サンプル分抽出した（図4.14）。各サンプルの順位相関係数の平均値は、サンプルA：0.5662、サンプルB：0.6870、サンプルC：0.5682となり、サンプルBの値が高くなった。また、順位相関係数の検定を行ったところサンプルA：!%有意が12人、5%有意が8人、サンプルB：!%有意が15人、5%有意が9人、サンプルC：!%有意が15人、5%有意が3人となり、サンプルBにおいて注視と想起が相関している人が特に多かった。

表4.13 注視順序と想起順序の要素を統一（被験者1名の集計データを抜粋）

サイト要素	サンプルA		サイト要素	サンプルB		サイト要素	サンプルC	
	注視順序	想起順序		注視順序	想起順序		注視順序	想起順序
A	1	5	J	2	4	AB	8	9
J	2	6	K	1	1	AD	5	5
R	3	1	R	3	2	AF	6	6
T	6	2	S	4	3	E	1	8
U	5	3				I	7	7
Z	4	4				R	9	1
						S	2	2
						U	3	3
						X	4	4

表4.14 順位相関係数と検定結果

順位相関係数	サンプルA	サンプルB	サンプルC	検定	サンプルA	サンプルB	サンプルC
h1	0.64103	1.00000	0.42857	h1	**	**	-
h2	-0.04762	0.60000	0.37778	h2	-	-	-
h3	0.33333	1.00000	0.15385	h3	-	**	-
h4	0.78182	0.73626	0.66667	h4	**	**	**
h5	0.38889	0.71429	0.92857	h5	-	*	**
h6	0.75758	0.88889	0.92857	h6	**	**	**
h7	0.33333	0.80000	0.60000	h7	-	-	*
h8	0.66667	0.55556	0.80000	h8	**	*	-
h9	0.85714	0.58242	0.77778	h9	**	**	**
h10	0.71429	0.86667	0.78022	h10	*	*	**
h11	0.86667	0.78788	0.42222	h11	**	**	-
h12	0.55556	0.64286	0.55556	h12	*	*	*
h13	0.86667	0.55556	0.20000	h13	*	*	-
h14	0.45455	0.71579	0.81818	h14	*	**	**
h15	0.27273	0.80000	0.33333	h15	-	**	-
h16	0.33333	0.05714	0.16842	h16	-	-	-
h17	0.73333	0.89091	0.60294	h17	**	**	**
h18	0.81818	0.42222	0.92857	h18	**	-	**
h19	0.96364	0.71795	0.14286	h19	**	**	-
h20	0.33333	0.80000	0.74545	h20	-	-	**
h21	0.38333	0.55556	0.81818	h21	*	*	**
h22	0.34545	0.72727	0.73333	h22	-	**	*
h23	0.20000	0.04762	0.05556	h23	-	-	-
h24	0.71429	0.73333	0.78182	h24	*	*	**
h25	0.75000	0.46154	0.59048	h25	**	*	**
h26	0.12821	0.90476	0.36264	h26	-	**	-
h27	0.64286	0.85714	0.01818	h27	*	**	-
h28	0.62637	0.69118	0.80220	h28	**	**	**
h29	0.90476	0.50000	0.69231	h29	**	**	**
h30	0.66667	1.00000	0.83333	h30	*	*	**

4) 誘目値を用いた注視した要素の関係性

標的刺激を探索する時、一般刺激や誘導刺激を注視した回数を集計し、デマテル法で影響グラフをISMで要素関係を抽出すると以下ようになった。サンプルAでは、サイト [要素A～AB] → [標的刺激] の関係性と [要素A～AB] → [要素AC] → [要素AD～AF] → [要素AH] → [要素AI] → [標的刺激] の複数の関係性が存在した (図4.15)。サンプルBでは、[要素A～AH] → [標的刺激] の関係性と [要素A～AB] → [要素D] → [標的刺激] の2種類のみであった (図4.16)。サンプルCでは、[要素A～AH] → [標的刺激] の関係性と標的刺激にまったく関係しない [要素A～AB] → [要素AG] → [要素AK] の関係性が存在した (図4.17)。

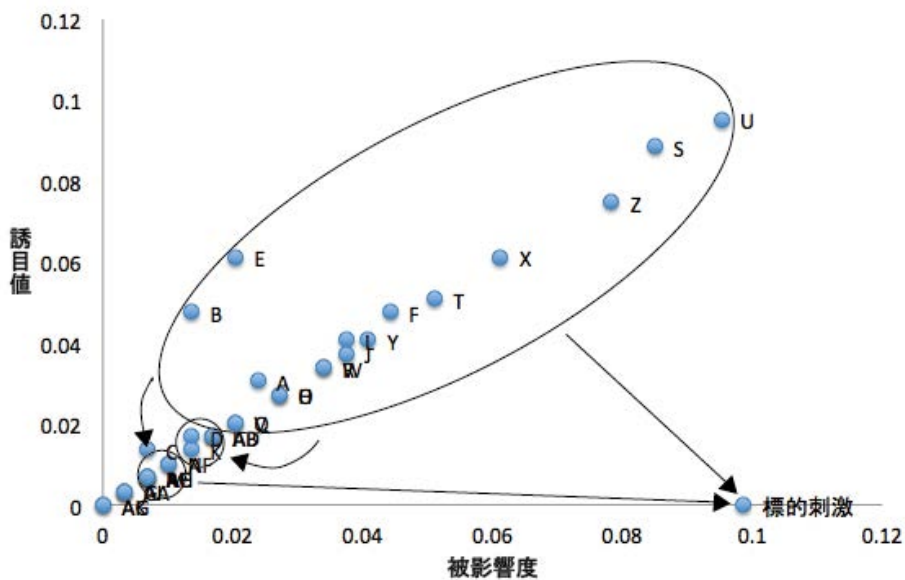


表4.15 サンプルAの影響グラフ

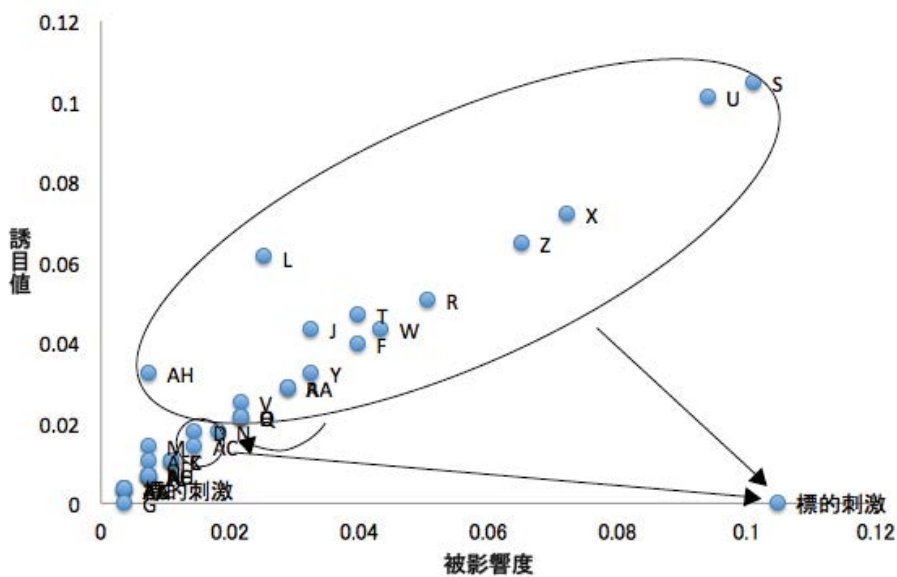


表4.16 サンプルBの影響グラフ

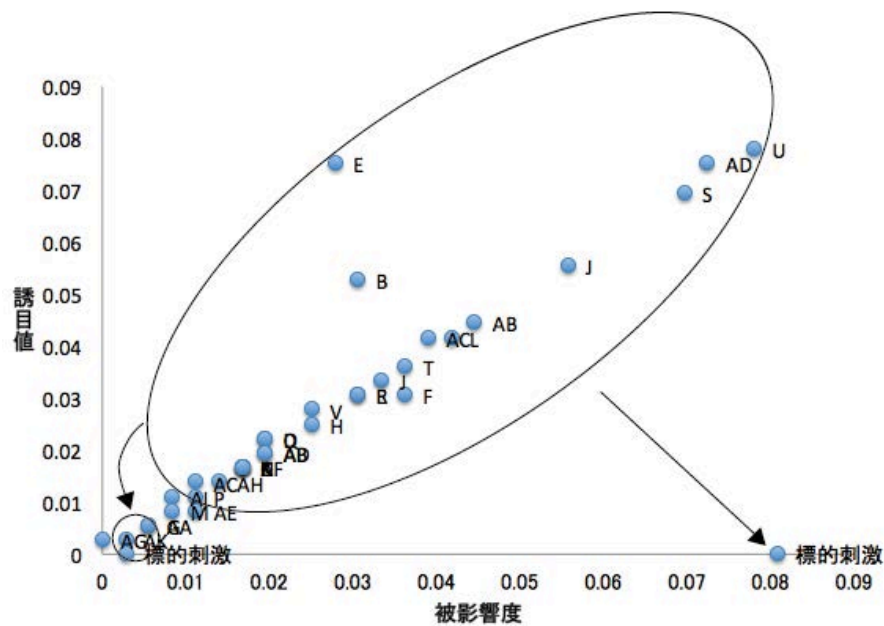


表4.17 サンプルCの影響グラフ

4.5. 検証の考察

4.5.1. 印象評価の考察

総合評価と定めている「探索性」の項目において、サンプルBがサンプルAよりも評価が高いのは、標的刺激の周囲に一般刺激がなくなり探索に集中できたためであると考えられる。反対に「目の疲れやすさ」「情報の見分けやすさ」においてサンプルBがサンプルAより低い評価であったのは、標的刺激周辺の情報均一化され標的刺激である見出し記事とその他の見出し記事の区別する作業が増加したためと考えられる。探索開始点周辺に一般刺激がないサンプルCでは、「画像・イラストの見やすさ」以外の項目で他サンプルに比べ評価が低いことは、探索開始の位置と一般刺激との位置関係が印象評価に関連していないことであり、この関係性が明らかとなった。

4.5.2. タスクタイムの考察

各サンプルで探索に要した時間差が約20FRMであったが、注視回数で換算すると3~4回の注視回数の差があったことになる。サンプルCが最も探索に要した時間が長いのは、探索開始の位置と一般刺激の位置に関係がないことを示していると考えられる。

4.5.3. 想起順序と注視順序の考察

注視順序と想起順序の順位相関係数における1%有意の被験者数を見た場合、サンプルBとCが最も多かった。これは、一般刺激がニュースサイトの再構築によって配置箇所がまとめられ想起しやすくなったためであると考えられる。ところが、5%有意の被験者を含めて考慮すると、サンプルBは最も多く、サンプルCは最も少なかった。この差は、探索開始の位置と一般刺激の位置に関係がないことと標的刺激の位置には関係していることを示している。

4.5.4. 注視した要素の関係性の考察

誘目値を用いて注視した要素間の関係性を示したが、印象評価・タスクタイム・順位相関係数においてサンプル間の差を示したようにこの場合でも同じことがいえる。サンプルAとBを比較すると関係性数がBの方が少なく、Bの方がより標的刺激に簡単に探索できているといえる。サンプルAとCでは、関係性の数ではCの方が少ないが標的刺激と関係しないものが存在し、これが探索を困難にしている要因であると考えられる。

4.5.5. 考察のまとめ

サンプルBについて

標的刺激位置の周辺に一般刺激を置かないサンプルBは、印象評価の「探索性」「画像・イラストの見やすさ」、タスクタイム、注視順序と想起順序の相関係数の値、誘目値を用いたサイト要素の関係性のそれぞれにおいてサンプルAよりも優れていることがわかった。一般刺激を標的刺激周辺に置かないと同時に分散して配置されているものを集約してサイト上部に構築したためであると考えられる。

サンプルCについて

探索開始位置の周辺に一般刺激を置かないサンプルCは、印象評価の「画像・イラストの見やすさ」以外の項目でサンプルAよりも劣っていることがわかった。これは、記事を探している箇所が分断されたことが一般刺激の位置関係よりも探索性に置いて関係性が高いと考えられる。また、先に詳細に探索する状態で一般刺激に誘目されているのでこのことも探索性を損なう結果にたつたと考えられる。

4.6. 結論

探索性に関係するのは、一般刺激の配置箇所である。特に標的刺激の位置の周辺にない場合で関係し、探索開始点の位置の周辺に一般刺激が無い場合は関係しない。そして、一般刺激は、探索開始の位置に近くに配置されても標的刺激の周辺に一般刺激が配置されていていれば探索しやすくなることが明らかになった。また、探索性と注視順序と想起順序の順位相関係数と誘目値によって示した注視した要素の関係性はともに関連していることを実際に運用されているニュースサイトでもいえることが明らかになった。ニュースサイトの再構築方法を述べると以下のようになる。

- ・ 広告バナー（一般刺激）は、ユーザが探している見出し記事（標的刺激）の周囲に配置されていなければ探索性が良くなる
- ・ 広告バナーは、探索導線上（探索開始点から標的刺激がある箇所まで導線上）に配置されていても、ユーザが探している見出し記事周辺に配置されていなければ探索性が良くなる
- ・ 広告バナーそれぞれの配置個所が分散していてもユーザが探している見出し記事周辺に配置されていなければ、探索性が良くなる。

第5章
総括

5. 総括

5.1. 各章の要約

5.1.1. 序章

序論として、webデザインにおいてwebアクセシビリティの観点から、視認性に配慮したコンテンツの構築の必要性を示した。その上で、ニュースサイトの見出し記事の探索過程におけるユーザの眼球運動と認知情報に着目し、探索性との関係性について明らかにすることと、抽出した探索性が良いとされる要素が含まれるニュースサイトにおいて探索性が良くなったかどうかを示すことを目的とした。また、本研究の意義は、Webサイトにおける探索性や操作性を操作性を知覚心理学と認知心理学の双方から調査することができることと、ユーザの眼球運動の特性から作成したニュースサイトの構築は、従来の経験則から構築せず客観的に探索性が良いサイトを構築する方法を示した。

5.1.2. 第1章：既往研究

情報探索に関する既往研究の調査を行った。被験者に提示したサンプルの評価を検証する研究はいくつか見受けられたものの、その過程の眼球運動データとサンプル評価データとを同時に検証した研究は少なく、その間の情報処理過程を検証する必要があることが斉藤（晴）らの研究の中で示されていた。また、人間の情報探索行動において被験者自身の主観的データと、無意識の行動などの客観的データの双方を検証する坂巻らの研究を検討した。その上で知覚心理学と認知心理学の双方から導かれる注視順序と想起順序の順位相関、知覚心理学の面から導く誘目値を用いた注視関係、サンプル評価である印象評価、タスクタイムの評価、これら4点でWebサイトを評価することとし、本研究の位置づけを示した。

5.1.3. 第2章：一般刺激に対する誘目値に着目した探索性評価方法の検討

眼球運動は、一般刺激が写真と動画の場合、標的刺激方向上部に配置させると誘目され易い。また、誘目値で眼球運動を示した結果、始点・標的刺激を中心に離れるほど誘目されにくい結果が得られた。そして、文脈手がかり効果状況下では、眼球運動の折り返し座標が標的刺激方向に集まる傾向があった。この眼球運動は、一般刺激の種類と配置に影響され、文脈手がかり効果下では、その影響が減少していくことを知見した。

ニュースサイトにおいても同様に述べられ、複雑なサイト画面であっても一般刺激や誘目値を抽出することができた。文脈手がかり効果を用い探索し易い状況を設定したことで、探索のし易い状況とし難い状況それぞれの誘目値を抽出することができた。このことは、誘目値が低いと探索しやすい状況であり、値が高いと探索しにくい状況であることを示した。

5.1.4. 第3章：注視順序と想起順序に着目した探索性評価方法の検討

色覚の違いによって見え方の異なるサンプルの視認性の差異が、主観評価だけでなく知覚や認知といった情報処理の過程にも影響することが示された。また、注視順序と想起順序の順位相関係数値が高いほど探索性が良くなることが明らかになった。そして、色相の異なるサンプルよりも色覚の違いによって見え方の異なるサンプルの方が探索性に差がみられ、注視順序と想起順序の順位相関では色相差に顕著な差がみられないことを示した。

5.1.5. 第4章：標的刺激と一般刺激の位置を再構築したニュースサイトの探索性の検証

探索性に関係するのは、一般刺激の配置箇所であるが、標的刺激の位置の周辺にない場合で関係し、探索開始点の位置の周辺に一般刺激が無い場合は関係しない。そして、一般刺激は、探索開始の位置に近くに配置されても標的刺激の周辺に一般刺激が配置されていていれば探索しやすくなることが明らかになった。また、探索性と注視順序と想起順序の順位相関係数と誘目値によって示した注視した要素の関係性はともに関連していることを実際に運用されているニュースサイトでもいえることが明らかになった。

5.2. 結論

知覚心理学と認知心理学の双方から導かれる注視順序と想起順序の順位相関、知覚心理学の面から導く誘目値を用いた注視関係、サンプル評価である印象評価、タスクタイムの評価、これら4点でWebサイトを評価することによって、それぞれの評価に関係性があることを明らかにした。また、「順位相関係数の値が高くなると探索性が良くなる」ことと「一般刺激にたいする誘目値が低くなると探索性が良くなる」こととの関係性と「探索開始位置と標的刺激位置の周辺に一般刺激を配置しない場合探索性が良くなる」という仮説を組み合わせ、ニュースサイトを再構築すると、「探索開始の位置に近くに配置されても標的刺激の周辺に一般刺激が配置されていていれば探索しやすくな

る」ことと、「探索開始点の位置の周辺に一般刺激が無くても探索性が良くなる」ことが明らかになった。そして、実際に運用されているニュースサイトの検証でも知覚心理学と認知心理学の双方から導かれる注視順序と想起順序の順位相関、知覚心理学の面から導く誘目値を用いた注視関係、サンプル評価である印象評価、タスクタイムの評価、これら4点でWebサイトを評価することによって、それぞれの評価に関係性があることを知見した。

5.3. 今後の展望

知覚心理学と認知心理学の双方から導かれる注視順序と想起順序の順位相関、知覚心理学の面から導く誘目値を用いた注視関係、サンプル評価である印象評価、タスクタイムの評価、これら4点でWebサイトを評価することによって明らかになった「探索開始の位置に近くに配置されても標的刺激の周辺に一般刺激が配置されていなければ探索しやすくなる」ことと、「探索開始点の位置の周辺に一般刺激が無くても探索性が良くなる」ことは、webアクセシビリティにおける指標の一つとすることができた。

しかし、「探索開始の位置に近くに配置されても標的刺激の周辺に一般刺激が配置されていなければ探索しやすくなる」ことと、「探索開始点の位置の周辺に一般刺激が無くても探索性が良くなる」ことの位置関係の実質的な値まで示す必要がある。また、ニュースサイトの利用者の行動は記事を探る以外に「自分が興味のある記事を探る」や「現在どんなことが起きているか把握するために探る」など探る記事を特定しない状況で利用する場合がある。この場合では、利用者の行動心理を考慮しなくてはならず、本研究の評価方法と再構成要項が同じようにいえるのか検証しなくてはならない。さらに、公共性の高いニュースサイト以外のサイトへも検証の視野を広げることによって本研究の有用性を示す必要がある。

参考文献

参考文献

- 注1 岡田英彦, 松田良一, 旭敏之, 井関治: シミュレーター対応UI テスタによるユーザビリティ評価, 情報処理学会ヒューマンインタフェース研究会報告, no.54, pp.25-32, 1994
- 注2 岡田英彦: ユーザビリティとその評価手法, システム/ 制御/ 情報: システム制御情報学会誌, Vol.45, No.5, pp.269-276, 2001
- 注3 Ericsson, K. and Simon, H: Protocol analysis; Verbal reports as data, Bradford books/MIT Press, Cambridge, MA, 1993
- 注4 Paganelli, L: Intelligent analysis of user interactions with web applications, Proceedings of International Conference on Interactive User Interface, IUI'02, 2002
- 注5 Schroeder, W: Testing web sites with eye-tracking, http://www.uie.com/articles/eye_tracking/, 2008.1.21取得
- 注6 Mueller, F. and Lockerd, A: Cheese, Tracking Mouse Movements on Websites, A Tool for User Modeling, CHI'01 extended abstracts on Human factors in computing systems, pp. 279-280, 2001
- 注7 大野健彦: web画面における情報選択行動と視線の関係, 映像情報メディア学会技術報告 24(38), 31-36, 2000-06-22
- 注8 乾敏郎: 脳と視覚, サイエンス社, 1983
- 注9 宮本勝, 大野健彦: 視線を用いたWebデザインの評価, 情報処理学会研究報告. HI, ヒューマンインタフェース研究会報告 2006(72), 9-16, 2006-07-06
- 注10 酒巻隆治, 染矢聡, 岡本孝司: Webデザインに対する印象と記憶される情報量との関係性分析, デザイン学研究 55(6), 59-66, 2009-03-31

- 注11 水谷奈那美, 中森志穂, 永盛祐介, 宮地良治, 齊藤典央, 山中敏正: ユーザの潜在的な興味をデザインに活かすための基礎的研究1, デザイン学研究. 研究発表大会概要集 (54), 256-257, 2007-06-20
- 注12 曾我部春香: 感性価値に着目したデザイン評価システム構築に関する研究, 九州大学大学院芸術工学研究科, 博士論文, 2009-02-27
- 注13 Nielsen, J: 1993 Usability Engineering. Academic Press, 篠原稔和監訳, 1999 ユーザビリティエンジニアリング原論, トッパン
- 注14 小松原明哲: 単層階層メニュー選択システムにおけるグループサイズ的设计方法について, 人間工学, 27, 73-82, 1991
- 注15 MacGregor, J. N. & Lee, E. S: Performance and preference in videotex menu retrieval: A review of the empirical literature. Behaviour and Information Technology, 6, 43-68, 1987
- 注16 竹内昭博: Kitasato Univ, Electronic Textbook, 日本医事新報社, <http://bme.ahs.kitasato-u.ac.jp:8080/docs/qrs/phy/phy00079.html>, 2008.1.28取得
- 注17 高橋英明: Webにおける検索行動の心理的評価—眼球運動測定を中心に, 日本心理学会第67回大会, P.900
- 注18 総務省: 平成22年版情報通信白書, <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h22/pdf/index.html>, 2011.12.26取得
- 注19 総務省: 平成17年通信利用動向調査, <http://www.soumu.go.jp/s-news/2006/pdf/2011.12.26取得>
- 注20 ダイヤモンド社: 週刊ダイヤモンドウェブサイト価値ランキング2006, 94-35, p120-124
- 注21 鍋谷史郎: 四天王寺国際仏教大学紀要, 44, 2007.3

- 注22 村上弘：立命館法学紀要, 316, 2007.6
- 注23 馬 敏元：空間探索の複雑さに関する基礎的研究- 駅空間におけるボーディング・ルート为例として-, 2002
- 注24 Chun, M. M., & Jiang, Y：Contextual cueing: Implicit learning and memory of visual context guides spatial attention. *Cognitive Psychology*, 36, 28-71, 1998
- 注25 岡部正隆，伊藤啓：色覚の多様性と色覚バリアフリーなプレゼンテーション，細胞工学，秀潤社Vol.21 No.7～9，2002.7～9
- 注26 日本医学会 医学用語辞典，<<http://jams.med.or.jp/dic/colorvision.html>>，最終アクセス 2010-10-17
- 注27 栗木一郎，石井渉，内川恵二：加齢による水晶体黄変が色覚特性に及ぼす効果，映像情報メディア学会技術報告22(26)，25-30，1998-05-26
- 注28 DICグラフィックス株式会社 プロセスカラーノート第7版，<http://www.dic-graphics.co.jp/products/cguide/pnote_7.html>，最終アクセス 2010-10-17
- 注29 東洋インク カラーユニバーサルデザイン-誰にでも優しく理解しやすい色の見え方-，<<http://www.toyoink.co.jp/ud/index.html>>，最終アクセス 2010-10-17
- 注30 オリンパスニュースリリース，2010年3月29日付，<<http://www.olympus.co.jp/jp/news/2010a/nr100329cudj.cfm>>，最終アクセス 2010-10-17
- 注31 M.G.Paciello:“Web Accesibility for People with Disabilities”，CMP Books, 2000
- 注32 齋藤大輔，齋藤恵一，納富一宏，齋藤正男：標準リンク色と背景色の視認性評価：コントラストおよび色度による検討，バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌 8(1)，107-113，2006-10-20

- 注33 齋藤大輔，齋藤恵一，納富一宏，齋藤正男，東 吉彦，犬井正男：判別分析と模擬フィルタを用いた高齢者および色覚障碍者の視認性予測の試み，バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌 12(1), 53-59, 2010-05-11
- 注34 岡嶋克典，吉田博，氏原彰：輝度コントラストの加齢変化に基づく高齢者の色視認性評価法：計算シミュレーションと高齢者水晶体擬似フィルタ，日本色彩学会誌 24(3), 164-170, 2000-09-01
- 注35 伊藤啓，前川満良：カラーユニバーサルデザイン（CUD）チェックツール（色覚シミュレーション）の原理と注意点，<http://jfly.iam.u-tokyo.ac.jp/color/CUD_checker/>, 最終アクセス 2010-11-9
- 注36 前川満良，伊藤啓，米光潤郎，小野正貴，高橋哲郎：色覚バリアフリーのための色弱シミュレータの開発，第 31 回感覚代行シンポジウム．講演論文集．2005. p. 73-76.
- 注37 齊藤晴美，浅野陽子，渡辺昌洋，岡嶋克典：色覚特性による配色印象の違い，日本色彩学会誌 34(Supplement), 56-57, 2010-05-01
- 注38 曾我部春香：感性価値に着目したデザイン評価システム構築に関する研究，九州大学大学院芸術工学研究科，博士論文，2009-02-27
- 注39 原田利宣，田中良介：ラフ集合によるWebデザイン仕様の明確化，デザイン学研究 52(5), 1-6, 2006-01-31
- 注40 齋藤大輔，齋藤恵一，納富一宏，齋藤正男：白色背景におけるwebセーフカラーに対する視認性の加齢変化，日本エム・イー学会 生体医工学，Vol.43, No.1, pp.68-75, 2005
- 注41 齋藤大輔，齋藤恵一，納富一宏，齋藤正男：青色文字色に対する白内障手術前後と健常者の視認性比較，バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌 9(1), 105-110, 2007-07-31
- 注42 CNN.co.jp：<http://www.cnn.co.jp/>，2011.9.22取得

謝辞

情報探索をテーマにした本研究に際し、主査としてご指導をいただきました千葉工業大学デザイン科学科の長尾徹教授に心より御礼申し上げます。そして、本論文を審査していただきました、千葉工業大学デザイン科学科の上原勝教授、佐藤弘喜教授、赤澤智津子准教授、松崎元准教授ならびに千葉大学デザイン学科の寺内文雄教授に心より感謝いたします。

また、本論文を進めるにあたり、芝浦工業大学大塚裕史教授、千葉工業大学の先生方には貴重なアドバイスをいただきました。実験の集計など大量の作業を手伝っていただいた千葉工業大学研究室在校生および卒業生の皆さん、被験者を引き受けてくださった皆さん、ありがとうございました。

最後に入学時から9年間、公私に渡るご指導をいただいたうえ、熱心なご指導を頂いた千葉工業大学デザイン科学科の上原勝教授、長尾徹教授に対しまして、ここに多大なる感謝の意を表します。

補遺

補遺1：ニュースサイトの印象評価において用いた18サイト

1. asahi.com

2012年 2月10日 金曜日

朝日新聞 THE ASAHI SHIMBUN DIGITAL

24時刊 朝刊 You刊

トップ ニュース スポーツ エンタメ ライフ ショッピング Astand トピックス

縦穴で男性の遺体発見 岡山・倉敷の海底トンネル事故 (15:44)

インフル流行、長期化か 1月はA香港型、2月はB型も (13:49)

振り込め詐欺、男性を誤認逮捕 警視庁、4時間後に釈放 (15:35)

トマトの成分、中性脂肪減らす 京大がマウスで確認 (15:07)

無良が2位発進 高橋3位、町田4位 四大階フィギュア (15:29)

プロ野球選手の25%「貯蓄あるか分からない」 (14:38)

全記事一覧 | 1626記事 | 77件分け | 天声人語 | 社説 | 天声

PR情報

【ソニーは環境負荷ゼロへ】「エレキな古新聞」ってどんなECOのかたち？
今なら、プラハに最短最速のビジネスクラスが格安の往復388,000円〜
ふるさと福島で学び続ける医学部生の思いは・・・？

朝日新聞 You刊から

【無料公開中】故郷舞った津波、覆える手で撮影 陸前高田の男性 (15:00)

【無料公開中】復興庁、弱い権限 ワンストップめざし発足 (15:00)

【無料公開中】(ニュース圏外)鉄ちゃん縦断、稚内→鹿児島24時間 (15:00)

2. 47NEWS

2012年 (平成24年) 2月10日 [登録日]死勝・海の安全祈念日

English 簡体中文 繁体中文 韓国語 サイトマップ

47NEWS

三井住友VISAプラチナカード

地域ニュース 共同ニュース トピックス スポーツ エンタメ コラム 医療・健康 マネー 写真 動画 学び 特集 ランキング

●47トピックス 旬のテーマをコラムと社説で新コーナー

ニュースヘッドライン

主要 社会 政治 経済 国際 スポーツ 文化芸能

科学環境 医療健康 暮らし 株為替 新商品 おくやみ

海底トンネル、1人発見 岡山県警が身元確認へ

【共同通信】02/10 16:33 [記事全文] >>>主要ニュース一覧

・1月の中国輸出入、2年ぶり減少 欧州危機が要因 【共同通信】

・ドル買い介入75円63銭で指示 安住財務相、異例の言及 【共同通信】

・維新の会塾、応募者2千人超す 橋下市長が3月開講 【共同通信】

・知事、冷温停止状態に疑念 福島第1原発・2号機の温度上昇 【河北新報】

・九谷焼カブト、欧州デビュー パリの展示会へ 【北國新聞】

・乳児死体遺棄で女起訴 福井地検 損壊容疑の父は起訴猶予 【福井新聞】

・がれきの中のお絵描き帳を返したい 「ともこ」の文字も 【河北新報】

・メタボ解消トマト有効 京大など発見 ジュース効果的 【京都新聞】

・水島トンネル事故のがれき撤去開始 不明者捜索再開へ 【山陽新聞】

※PR 「中小企業無料弁護士相談会」を全国で開催中！中小企業庁

※PR 食事と一緒に飲むだけで、脂肪の吸収を約60%ブロック！森永製菓

EXTRA

・キャベツが大好物のウニ 来館者に人気 函館の研究所 【北海道新聞】

・職員が入所者虐待の疑い 顔たいたたり介護放棄 有料老人ホーム 【神戸新聞】

・警報を未設置 安全衛生法に抵触か 海底トンネル事故 【山陽新聞】

・除染後も毎時70マイクロシーベルト 大熊町町沢で 【福島民友新聞】

>>>過去の厳選新聞社記事を見る

お客様のビジネスをスマートに変革するためのお手伝いをします。

機動戦士ガンダム THE ORIGIN

企画特集

・47都道府県の交通事故多発交差点はここだ！！

The Japan Times 「スマートシティ」を支える中核技術 離陸期迎えたスマートシティ

写真ニュース

3. 時事ドットコム

時事ドットコム
jijicom.com

世界 No.1
ドメイン純増数世界 No.1
記念キャンペーン

ドメイン **480円**

この特別記念価格は期間限定

2012年2月10日 (金)
2008年
東京都(東京)
8°C/2°C
降水確率 20%
全国の天気

今日は何の日?

[PR] 「明日の安心」 対話集会を全国で開催します！詳しくはこちら～政府広報

最新主要ニュース

HOTI 振り込め詐欺で誤認逮捕＝容疑者と会話、共犯と勘違い＝男性釈放・警視庁

警視庁は10日、田園調布署が振り込め詐欺事件の容疑者を現行犯逮捕した際、共犯者として20代の男性を誤認逮捕したと発表した。男性は現場近くで容疑者と会話していたが、道を尋ねられただけだったといい、即日釈放された。… [記事全文>>>](#)

- 元准看護師が再審請求＝筋地緩和事件、警察鑑定を否定＝仙台地裁
- 年金財源試算を公表＝民主
- J R西社員、2400万円着服＝定期を不正発行、払い戻し

[PR] 公務員なら知っている
知らないと言官庁で話題に取り残される情報、「JAMP」とは？

東日本大震災 16:30最終更新 [一覧へ](#)

14:21 秋田で震度3

13:13 **野田首相「被災地の期待に応える」＝復興庁始**

12:35 震災で4000社が経営困難＝商工会議所・商

12:08 東電追加支援、きょうの認可見送り＝枝野経産

11:30 直後の状況、住民に調査＝福島事故、防災計画…

注目の予定 [一覧へ](#)

13:00 テニス・テハワールドグループ1回戦＝日本x…

18:00 連合が中央総決起集会で春闘開始宣言（東京・…

02:10 復興興行発足

02:10 日弁連会長選投票開票

トピックス

- ・野田首相「被災地の期待に応える」＝復興庁始動
- ・1月の貿易黒字、半年ぶり高水準＝中国
- ・ゲートブリッジ12日開通＝東京の新名所
- ・村上が腹痛と貧血＝四大産フィギュア

東日本大震災

この特別記念価格は期間限定

東日本大震災特集

最新情報 福島原発 動画特集

マーケット

ドル/円 77.63 - 77.68 (16:14)
日経平均 8947.17 - 55.07 (15:28)

銘柄名 or 証券コードを入力 [株価検索](#)

にっぽんもぎたて便

- 府庁「正庁の間」を復元＝大阪
- 優勝は信長とて井＝岐阜B級が、M
- 地方発射のニュース【再より情報】

[PR] ビジネスに役立つアジア・中国情報

おすすめ

四大検選手権 浅田真央

スポーツ＝F1車 N S X3e7

2012ミス日本 グラビア決定

CMで人気 宮崎さん

立て直内政 海蔵の社説

日本を元気に AKB 48

オチノチ パリ

ロケで快挙 高2・菅野さん

4. NIKKEI NET

日経電子版 | Bizアカデミー | 住宅 | オフタイム | レストラン | ショッピング | 転職 | 日経BP

ようこそゲスト様 [ログイン](#) [ヘルプ](#)

日本経済新聞 2月10日 金曜日 [English](#)

Web刊 ビジネスリーダー マーケット マネー テクノロジー ライフ スポーツ 朝刊・夕刊

My日経 [復旧ポータル](#) [ゲスト](#)

企業名または証券コードを入力 [株価検索\(無料\)](#)

16:37更新

最高値阻止か円安抑制か 財務相、異例発言の功罪

「(1ドル＝)75円63銭で介入し、78円20銭でやめた」――。2月10日午前に突如飛び出した安住淳財務相の異例の発言に、市場関係者が混乱している。外国為替市場では円高基調がひと続き 14:30

- 昨秋の介入「75円63銭で指示」
- 介入の焦点は「安住ライン」
- 財務相「介入水準言ったわけでない」と弁明
- 11月の4日間、覆面介入1兆円

金投資の基本 「金地金」の魅力を知ろう

金を持つと聞いて多くの人が思い浮かべるのは、いわゆる「金の延べ棒」だろう。延べ棒、インゴット、バー…続き 7:00

- “通貨分散”の一つとして金を持つ
- なぜ買われるのか、世界中で人気の「金」

[PR] 【沸騰！新興国マーケット】 官民連携で新市場を切り開け/BIZGate特集

アサヒの11年12月期純利益、11期連続で最高更新

アサヒグループホールディングスが10日発表した2011年12月期連結決算は純利益…続き 16:03

- キリンHDの11年12月期、純利益35%減
- サッポロHDの11年12月期、純利益71%減

橋下・河村・大村氏… 政治塾林立、議員ら戸惑い 16:28

■ 橋下市長の政治塾、約2000人の応募者

株価回復でもやまない警戒警報 7:01

- 「日本株復活」、海外マネーの期待と不安

日経電子版特集
テレビ東京のすすめ！
池上彰が解説「米大統領選」

電子版の申し込みはこちら

新聞(宅配)の申し込みはこちら

主な市場指標	日経平均プロフィール (終値)
日経平均(円)	8,947.17 -55.07 10日 大引
NYダウ(ドル)	12,890.46 +6.51 9日 16:30
英FTSE100	5,895.47 +19.54 9日 16:35
ドル/円	77.68 -.70 +0.46円安 10日 16:19
ユーロ/円	103.02 -.04 +0.46円安 10日 16:19
長期金利(%)	0.980 -0.005 10日 15:52
NY原油(ドル)	99.84 +1.13 9日 終値

すべてのビジネスパーソンの仕力を鍛える

日経Bizアカデミー

- ✓ ロールモデルや次の目標が必ず見つかる
- ✓ セミナー/eラーニング/能力判定テストで切磋琢磨
- ✓ パソコン、スマホ、タブレット対応でいつでもアクセス

「ジブン進化への出発点」に

日経からのお知らせ
東日本大震災支援募金受け付け/不審な勧誘について

おすすめ情報

5. 毎日jp

2012年2月10日 金曜日 3都市でダ・ヴィンチ美の理想展 NEW ・新聞協会賞ダブル受賞

毎日、世の中を、散歩する。

毎日jp

毎日新聞社 | English | まいまいクラブ



中高年の体臭は冬こそ要注意!

中高年の体臭対策に新提案

詳しくは ▶

SUNTORY

ホーム | ニュースセレクト | スポーツ | エンタメ | ライフスタイル | 天気 | 運行情報 | 株・為替 | 特集 | フォト | 動画 | 地域 | 速報

毎日新聞でためたTポイントを震災遺児へ 国公立大出願状況 2/1午前 NEW ・センバツ 出場校一覧 NEW

毎日新聞 購読 | 試験

Tポイントサービス

週刊英語学習紙 毎日ウィークリー

毎日jpの歩き方 (FAQ)

サイトマップ

地域ニュース

都道府県の選択

編集長のおすすめ



毎日新聞140年記念 「嗜好と文化」

乃南アサさん

PR



分譲マンションは「大手の信頼性」

トピックス | オピニオン | ニュース | 震災・原発 | スポーツ・芸能

- 診療報酬 勤務医に1200億円 NEW
- i Pad 米で3月に新機種? NEW
- トンネル事故捜索へ障害物除去 NEW
- トマトが脂肪の燃焼を促進 NEW
- 意図せぬ児童ポルノにも警告
- 教委廃止「自治体に権利を」 NEW
- コンビニ強盗 男性刺され重体 NEW
- シローさん死去 相方ショック NEW



「火星に海」の証拠

14時53分更新 更新

[PR] 「うわっ…30代での年収は低すぎ?」5分で判定! あなたの適正年収は?

[PR] あなたの愛車、今いくら?売却を決める前に、現在価格を調べよう! [無料]

[PR] 夫婦で温泉に行こう! 1泊2食109円~ 箱根・京都・軽井沢

[PR] 年収500万円~1000万円の求人情報満載。転職成功者続出! 転職サイトは [en]



【真りMai】復興号が帰還 NEW



復興庁発足 NEW



福井の銀世界 NEW



【そして名画があった】アメリカン・グラフィティ NEW

アクセスランキング

- 1 防衛大: 任官拒否の卒業生は学費返納 ...
- 2 100円日帰りバスツアー: 東京一新潟...
- 3 火星に海があった: 「有力な新証拠」 欧...
- 4 地震: 4年以内にM7級70%試算、精...
- 5 小沢元代表公判: メモ70通「存在」...

ランキング一覧

Adecco

better work, better life

仕事で輝くのに 遠慮などいらない。

世界No.1のチカラを、あなたの転職に。アデコ

*2011 Clett「Economic Report 売上高比較」に選ばれる

キャリアアップを目指す方は

検索 記事 写真

6. YOMIURI ONLINE

読売新聞 YOMIURI ONLINE yarimo yomiDr. 読売新聞 読売新聞 読売新聞

YOMIURI ONLINE

サイトマップ | 会社案内

読売新聞 読売新聞 読売新聞

ニュース マネー経済 スポーツ 教育 医療と介護 エンタメ 大手小町 新おとな クルメ ネット 住まい 買い物 働く 読書 読誌 選挙

総合トップ 新着順 政治 社会 国際 地域 科学 環境 社説 特集 写真 動画 天気 交通 地図 English

2012年2月10日 16:41

海底トンネル事故、1人の遺体を発見 (15:39)

- JR西駅員、架空定期券払い戻し2400万着服 (15:53)
- 大洗水族館長が怒髪天…値上げ説明の東電社員に (11:27) 福島原発
- 民主・小宮山泰子衆院議員、歳費差し押さえ (09:14)
- 高1男子「死んでやる」と校舎から飛び降り重体 (13:09)
- 汚染水漏れ、原因は雑草…ホースを買還 (14:04) 福島原発
- 「退職後も1杯」…団塊世代に標準の店舗展開 (16:14)
- 中国産レアメタル疑い解消?…排ガス、銅で浄化 (15:53)
- 「焼肉酒家えびす」運営会社、特別清算申し立て (16:40)

PR情報

- 不審なメールには、3つのセキュリティ対策が必要だ〜政府広報
- 革新的な医薬品を日本に、世界へ。より有効で安全な新薬創出に向けて
- 2012年、主要各国でトップ交代…はたして世界はどうなるのか?

東日本大震災 原発特集 電力・部電 救済資金

大学入試速報 2012 一部有名私立 問題・解答を限定公開

写真



汚染水漏れに使ったホースを買還した船草の字がや (東京電力提供) [記事へ]

PR情報



日本を元気にする企業 2011

特集【日本を元気にする企業 2011】

PR情報

- 自治体や大学の業務を変える、世界最速の印刷速度と驚きの低コストの高速カラープリンター「オルフィス」/理想科学
- リクライニングを気にしないシートで、「ゆとり」を持って空の旅を楽しめるエコミーサービスがある。それが→

HP 専用

HP Compaq 8200 Elite SFF/CT

メモリ8GB・安心の5年保証

スタンダードモデルの構成価格 ¥156,975 (税込)~

▶ ¥74,970 (税込)~

Windows 7 Professional 正規版 標準搭載

HP パナー で検索! ご購入に関するお問い合わせ 0120-077-322

今週の PICK UP

FUJITSU

経営者に聞きました! グローバル企業が、いま最も解決を急ぐICT課題とは? 【富士通】

中高年の体臭は冬こそ要注意? 実は体臭の原因は冬も発生しています! 対策を怠りがちな冬こそ! サントリー

7. MSN産経ニュース

天気 マネー 占い 相談箱 サービス一覧

MSN ホーム Hotmail



ニュース検索

bing 検索



気になる写真がある



関西の本格サイト

トップ 速報 事件 政治 経済 国際 スポーツ エンタメ ライフ 科学 地方 オピニオン 特集 west WIRED

みんなで考えよう！私たちの北方領土-政府ネットTV [PR]

産経新聞社・新聞購読のご案内

【海底トンネル事故】

1人の遺体発見

2.10 16:37

岡山県倉敷市で作業員5人が行方不明になった海底トンネル事故で、岡山県警などは10日午後、1人の遺体を見つけた。【記事詳細】

中国輸出2年ぶり減少、世界経済“けん引”に陰り? NEW

【橋下維新】大阪府の教員採用辞退者、過去5年で最多 「教育条例案」影響?

「ジョブズ氏は信頼できない」 FBI、身元調査報告書を公開

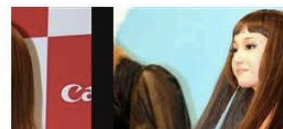
女子学生の身体触る 東大准教授を処分 NEW

妊娠9カ月ミキティ、メイサと「ママ友に」 NEW

イケアピビジネス入会後5万円購入で1万円ギフトカード! 2月末迄 [PR]

経営課題をICTで解決。グローバル競争を勝ち抜くには? 富士通 [PR]

メッセージが付箋だったら…義理チョコと本命の差が明らか



編集部ピックアップ



PR

おうちで作成！ ネットで申告！

国税庁 e-Tax

総合ランキング もっと読む

「本木さんは追いつめたくなかった」 樹...

「その質問自体おかしい!!」 エリカ節復...

「ジョブズ氏は信頼できない」 FBI...

枝野経産相、6900億円の東電支援「...

パナソニック「さよならVHS」 デジ...

人、地球との絆。そして「最高人、最高人」へのチャレンジ

試合速報・結果 SANSPO.COM

野球 サッカー ラグビー 大相撲

8. Yahoo!ニュース

Android版Yahoo! JAPANアプリで、簡単アクセス

Y!

ウェブ検索

YAHOO! ニュース こんにちは、kopokopo1984さん [ログアウト]

Yahoo! JAPAN ヘルプ

キーワードを入力

ニュース検索 条件を指定して検索

提供RSS

ニュース トピックス 写真 映像 地域 雑談 ブログ/意見 企業トレンド リサーチ ランキング

主要 速報 国内 海外 経済 エンターテインメント スポーツ テクノロジー ニュース提供社

野田首相、沖縄の要望踏まえ米と協議=年金改革「公明と合意可能」

時事通信 2月10日(金)16時36分配信

野田佳彦首相は10日午後の衆院予算委員会で、在日米軍再編計画見直し具体化に向けた米政府との協議について「沖縄県の要望をよく踏まえ、その都度沖縄県と相談しながら進めていきたい」と述べ、基地負担軽減を求める同県の立場に十分配慮しながら進める考えを強調した。【記事全文】

アラブ連盟、国連とのシリア合同監視団を協議へ (ロイター) 16時26分

暴行後に窃盗 容疑で再逮捕へ ネパール人殺害 (産経新聞) 15時6分 関連記事4件

<コメ作付け制限>新基準に福島11市町村が否定的 (毎日新聞) 2時33分 関連記事16件

大平シローさん死去 夢見自在、「芸術」の天才といわれた (産経新聞) 15時6分 関連記事15件

トマトが中性脂肪の燃焼助ける...京大グループ (読売新聞) 13時1分 関連記事6件

故ジョブズ氏、麻薬使用か=FBI身元調査—米紙 (時事通信) 11時25分

秋田で震度3 (時事通信) 14時19分 関連記事17件

ダイアナ妃役はナオミ・ワッツ=最後の2年間描く新作映画 (時事通信) 16時5分

<御堂筋>「日本のマンハッタンに」高さ制限緩和を検討 (毎日新聞) 15時42分

ソニーが3月に国内普通社債を起債へ=市場筋 (ロイター) 15時38分

主要ニュースを読む | 速報ニュースを読む

[PR] 《先得早割》SQL Server 2012 無償アップグレード 早期購入で10%割引

クローズアップ: 米大統領選、共和党の候補争い

サントラム氏、代議員数急伸=ロムニー氏に迫る—米大統領選 (時事通信) 9日(木)14時38分

ミネソタ/コロラド/ミズーリ サントラム氏勝利 2012 米大統領選 (産経新聞) 9日(木)7時55分



PR

Yahoo!ニュースからのお知らせ(2月8日)

- 読売新聞(yorimo)の配信を開始しました。NEW!
- 雑誌「科学雑誌Newton」の配信を開始しました。NEW!

主なトピックス プログラーツ

- 海底トンネル事故 1遺体発見
- 財務相 介入水準に異例の言及
- 仮設襲う寒さトイレの問題も NEW!
- 保険金詐欺で女医ら3人逮捕

9. livedoorニュース

ブログ ロケタッチ スマホアプリ ニュース ガストさん ログイン / ブログを作る

ウェブ検索 検索

livedoorニュース 最新ニュース! クリックするほどよく分かる

三井住友VISAゴールドカード

いっそ、もっと、輝こう。

ギフトカード2,000円分プレゼント
詳しくはこちら

BLOGOS | BLOGOS finance | Peachy | Anigema | HOMME | MOVIE ENTERI

トップ 国内 政治 海外 経済 IT エンタメ 映画 スポーツ 写真ギャラリー 提供元 リサーチ

新着 写真 コメント ランキング キーワード

現役トレーダー700人に調査! 今実際に使っているFX会社は??
株と違って1万円から参加できるの知ってましたか?儲かるかも!

主要トピックス

- 海底トンネル事故 1人の遺体発見 new
- わいせつ行為繰り返し警察に就職 new (1)
- 「スマホの買い時は来年以降」 (16)
- 震災影響の子供の名前に批判続出 (21)
- 猛威振るう「クーパー」にMINI対抗 new
- 貴族の番犬でしかなかった平清盛 new
- ソフト太鳥が無意味な質問に一喝
- セルジオ氏、協会の新構想を批判 new
- タモリ怒らせた料理研究家が泣喚 (29)
- ジャーニー氏引退間近で赤西クビか new

注目ワード: 黒木メイサ 狛井かおり 石川遼 マナー違反 小嶋知子 ... 一覧

神戶三宮ブリーズレジデンス

ZLDK 2,600円/台

アクセスランキング

- 黒木メイサ妊娠2カ月? ネットでまきや...
- AKB48高橋みなみの運行逮捕 時事...
- 赤西仁の嫁・黒木メイサのマンションは...
- 振りない稲田義隆 次戦もやっぱり勝て...
- 中庭明夫氏がAKB48高橋みなみの母親逮捕...
- 水嶋ヒロが「相棒」で基幹俳優? 水...

10. @niftyニュース

@nifty ニュース ニュース速報と雑誌記事から世の中の「今」が見えるニュースサイト

10年落ちの車は、売値がつかない? Webで相場がわかる! carNow 6666

2001年 [相場] ¥300,000

2000年 [相場] ¥170,000

ニュース検索

便利な機能の設定 ヘルプ 文字 小 中 大

ニュース速報 注目ニュース 雑誌記事 提供社別 地域別

主要 国内 海外 経済 エンターテインメント スポーツ テクノロジー ネット 写真

RSS一覧

医療費支払い、カード対応を指示 (共同通信) 16時15分

総務省は10日、クレジットカードでの医療費支払いを受け付けていない社会保険病院や通信病院などの公的病院の開設者に対し、カード払いに対応するよう改善を求めた。行政相談で「不便だ」などの苦情が全国的に寄せ... [記事全文]

離婚するべきか悩んでいます...
お客様にあった答えを一緒に探します。 浮気離婚は女性探偵MRへ無料相談から24h 0120128888.com

HDD復旧までは3分自己診断
HDDトラブルの原因をすぐチェック 業界NO.1企業が対処法をお教えします hdd-info.com

最新ネット証券ランキング2012
業界最大級の最新ネット証券比較。最適なネット証券が必ず見つかる! kahu.zai@su-jtsb.com

Agnes 3Dエフェクトリップ

17色

アグネスのウォレットプレゼント中

定価¥2,730 セール価格 ¥1,600

注目ニュース

- 橋下市長が関西の居屋発掘案
- 海底事故 1人の遺体を発見 new
- 高1飛び降り「死んでやる」 new
- 女医ら3人 保険金増し請求
- 英1億円盗難19年ぶり逮捕/米 new
- Amebaピグ中学生在不正侵入 new
- 真央 米大会で3回転半跳躍へ
- 上戸彩と剛力彩芽がCMで共演
- 東山が赤西に円満の秘訣伝授
- Mカルキンの激進せきに衝撃
- AKBメンバー母逮捕 報道自粛
- 米紙でダグが注目選手1位に
- 芸能人ブログで「ステマ」も
- 国交省 除雪費支援に101億円
- 財務相 異例の介入水準公表 new
- シリア外交官4人を追放/独

アクセスランキング [注目ニュース]

- AKBメンバー母逮捕 報道自粛
- 高1飛び降り「死んでやる」
- 東山が赤西に円満の秘訣伝授
- 英1億円盗難19年ぶり逮捕/米

アクセスランキングをもっと見る

注目キーワード

11. CNET Japan

CNET Japan ※ ニュース

最新ニュース

- ▶ イー・アクセスの中期事業戦略--スマホ市場に再参入 2012/02/10 15:46
- ▶ 「Windows 8」にプリインストールされるMetroアプリが明らかに 2012/02/10 13:16
- ▶ 米コダック、カメラ事業から撤退 2012/02/10 13:11
- ▶ マクロミル、韓国調査会社エムブレインを子会社化 2012/02/10 13:00
- ▶ グーグルの第1号社員C・シルバースタイン氏が退職 2012/02/10 12:57
- ▶ iPad使ったPOSサービス「ユビレジ」、震災で全壊した店舗の復興を支援 2012/02/10 12:26
- ▶ 「倫理的なiPhone」を求める活動家、嘆願書をApple Storeに提出 2012/02/10 12:25
- ▶ 簡単に高画質なニコ生を配信できる「Niconico Live Encoder」 2012/02/10 12:11
- ▶ ネット閲覧を追跡させてくれたら25ドル--グーグルがギフトカードを進呈 2012/02/10 11:57
- ▶ D2C、ソーシャルゲームやHTML5開発でUEIと業務・資本提携 2012/02/10 11:50

▶ 記事一覧

▶ 【経営課題をICTで解決】グローバル競争に勝ち抜くためのヒントはこちら▶富士通

▶ 「アンケートで協力をお願い」インフォテリア×CNETJapan共同意識調査

▶ クラウドをもっと身近に。導入と活用情報を定期的にお届け！

トピック・解説

- ▶ Android版「Chrome」ベータ公開--2つのプロジェクトを結びつける節目 2012/02/10 07:30

FUJITSU

言葉の壁より、高い壁？

グローバル化を目指す企業の真の課題とは何だろう。

詳しくはこちら ▶

ZDNet Japan セキュリティフォーラム

すぐに始めるサイバー攻撃対策

2月22日(水) 13:00~ ヘルサル神保町 3F

企画特集

HP 3PARがデータ急増時代を救う

「使いたい時、使いたいだけ」を実現
今年検討すべき理想のストレージを考える

7万円台のウルトラブックも！

2012年春モデルの情報をいち早く掲載

12. Impress Watch

「データセンター」は 安心の

バックアップ体制

24時間365日 監視・運用・保守

安心

© 2012 Impress Watch

Headline クラウド P.C デジカメ AKIBA A.V GAME ケータイ INTERNET 意の社 家電 Car Video 転職 スマートフォン 女子カメ

教える! Watch
Q&Aコミュニティ

電子メール新聞
お申し込み
毎日毎週、電子メールでお届け

携帯版
Impress Watch
今すぐ、アクセスしよう!

Impress Watch Video
高橋敏也のパーツ・バラダイス

Core i7同士の前版CPU対決を実施!?

アクセスランキング
アクセス ツイート
(02/08~02/09集計分)

オリンパス、OMシリーズのテイストを受け継いだマイカロ

「データセンター」は 安心の

バックアップ体制

24時間365日 監視・運用・保守

安心

© 2012 Impress Watch

Headline クラウド P.C デジカメ AKIBA A.V GAME ケータイ INTERNET 意の社 家電 Car Video 転職 スマートフォン 女子カメ

教える! Watch
Q&Aコミュニティ

電子メール新聞
お申し込み
毎日毎週、電子メールでお届け

携帯版
Impress Watch
今すぐ、アクセスしよう!

Impress Watch Video
高橋敏也のパーツ・バラダイス

Core i7同士の前版CPU対決を実施!?

アクセスランキング
アクセス ツイート
(02/08~02/09集計分)

オリンパス、OMシリーズのテイストを受け継いだマイカロ

Weekly Topics

ウィークリートピックス

信頼の 안드로이드が512本を厳選! 【最新Android】アプリ事典
【重版決定】RICOH GR/GXRと旅する写真家たちのフォトエッセイ

Top News

トップニュース

16時版 2月10日(金) 16:00更新

グーグル「ストリートビュー」地底へ、山口・秋芳洞と島根・石見銀山を公開

グーグル株式会社は9日、洞窟の「ストリートビュー」を公開したと発表した。国内屈指の鍾乳洞「秋芳洞」（山口県美祿市）と、世界遺産にも指定されている石見銀山で最大級の坑道跡「大久保間歩」（島根県大田市）の内部を、順路に沿って行き来したり、途中で立ち止まって周囲を360度見渡すことができる。

iPhoneアプリも新しくなりました。

13. ITmedia

総合 ニュース 企業とIT システム導入 経営 パソコン ケータイ eBook デジカメ AV機器 ガジェット ライブ動画 ブログ 旬ネタ

クライアント運用管理ソフトウェア

SKYSEA Client View

スライク クライアントビュー

USBメモリを紛失

ファイルの顧客情報を流失
不正持ち出し 重要ファイルが見つからない
私物PCからの情報漏えい

ITmedia ニュース ITmedia エンタープライズ ITmedia エグゼクティブ

速報 ベンチャー人 製品動向 科学・テクノロジー ネットトピック 社会とIT セキュリティ 企業・業界動向 ブログ 過去記事一覧

ITmedia ニュース > ITの今が見える、明日が分かる

アクセストップ10

- 1 GoogleがDropboxのクラウドストレージ「Drive」を近くリリースか
- 2 iPhoneの連絡先データ無断収集のPathが謝罪 アプリをアップデート
- 3 Siri日本語版は3月にも登場？
- 4 Google、ユーザーのWeb利用データを“買い取る”プログラム「Screenwise」立ち上げ
- 5 「iPad 2」発表 より薄く、ホワイトモデルも 日本は3月25日発売
- 6 Apple、iPad 3を3月第1週に披露か
- 7 ソーシャルサービスPathがユーザーに無断で連絡先データを収集
- 8 「Google Chrome 17」の安定版リリース 検索結果表示を高速化

TOP STORIES

Kodak、デジタルカメラから撤退へ

世界初のデジタルカメラを開発したKodakが、同事業から撤退する。同社は先月、破産法の適用を申請している。

・ Kodakが破産法適用を申請 (2月10日 08時25分)

Google、家庭向け無線オーディオ機器を開発中

—Wall Street Journal報道

Googleが、自社オンラインストアの音楽をストリーミングできる無線オーディオシステムを年内に発表するとWall Street Journalが伝えた。

・ GoogleがDropbox的クラウドストレージ「Drive」を近くリリースか
・ ソニー、Google TV対応プレーヤーを発売へ
・ Google、クラウド音楽サービス「Google Music」を発表 2万曲まで無料 (2月10日 09時15分)

PR 【プライベートクラウド】導入事例をベースにポイントを紹介

PR 事例で解説！「なぜあの企業の経営は“強くて”“早いのか？”

powered by 検索

勤務管理サービスfollow (SaaS版)

携帯電話で
いつでも勤務管理

Special - PR -

「社長、このままじゃ私壊れちゃいます…」
ローラと社長のはじめてサーバー物語 第2話

14. マイナビニュース

お知らせ 一緒に「マイナビ」で働きませんか。採用情報はこちらから。 ログイン 会員登録

急上昇ワード[]

総合 パソコン 携帯 家電 ライフ エンタメ ホビー キャリア スクール クリエイト エンタープライズ ビジネス PC 経営 ネット Q&A

新着記事 イチオシ 人気記事 読者プレゼント マイボ 価格比較 結婚情報 就職情報 紹介転職 イベント マガジン

イチオシ記事

英語話せない“あるある”、教えて！

一昔前に比べて、英語をしゃべれるのが普通になっている感がありますが、本当に皆さん話せるのでしょうか？「英語がしゃべれる」と回答した人は全体の約4割！ 結構しゃべれる人多いんですね。では、しゃべれな……

[11:00 2/10]

モバイルの企業活用にはネットワーク認証が不可欠【事例検証で学ぶ、簡単構築術】

Quadro搭載のプロ向け高性能ワークステーションが8万円台から！

富士通が考える企業向けストレージの選択指針とは？

管理会計は新時代へ！ 経営可視化セミナー2月17日開催

人気記事

1日	1週間	1か月	瞬間
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
PR	PR	PR	PR

15. エクール

ecool.jp powered by YOUTUBE 検索

転職の正攻法は、ここにある。 マイナビ転職 **マイナビ転職の「転職ノウハウ」** 転職活動における各種Q&A 選ばれる職務経歴書の書き方 など、基礎からスゴ技まで! [会員登録\(無料\)で更に便利なサービスも!](#)

配信・提供先メディア [RSS](#)

トップ | 国内ニュース | 海外ニュース | プレスリリース | グローバルプレス | 世界取材 | CSR・環境担当者訪問 | 環境商品・サービス | 一問一答 | 企業データ | データベース | メディア訪問 | ベンチャー訪問 | 単位変換

トップニュース・特集

シーメンス サウジで複合サイクル発電設備 10億ドルで受注



ドイツの工業コングロマリット、シーメンスのエネルギー部門を担うシーメンス・エナジー(Siemens Energy)は、韓国の建設大手サムスンC&T(Samsung C&T)からサウジアラビアのクラーヤ(Qurayyah)複合発電所向け主要機器の供給契約を獲得した。受注額は10億ドル。同発電所の設備容量は4ギガワットで、世界最大規模の複合サイクル発電所のひとつとなる。(18:30) >> 続きを読む

更新2012/02/08 18:30

- 東芝、米で複合火力発電向け設備一式を受注 (15:20)
- シーメンス サウジで複合サイクル発電設備 10億ドルで受注 (18:30)
- スズキ、燃料電池システム開発製造の合併会社を設立 (17:13)
- 仏アルストムと露ロスアトム、バルト海沿岸の原発に機器供給 (22:34)
- ABB、サウジ電力から送配電能力拡張 2億5000万ドルで受注 (23:47)

注目ニュース

 Eオン、ブラジルMPXと再生エネルギー	 独Eオン、今後5年間で再生可能エネルギー	 アベンゴア、南アフリカで2つの太陽発電	 EIB、イスラエルの海水淡水化プラント	 米ウエスチングハウス、チェコの新発電所	 東芝、米国の新発電所「ポータル」向け機	 EIB、世界最大規模の洋上風力発電所に	 シーメンス、10億ドル
---	--	---	---	---	--	---	---

写真で見るニュース

 ベトロブラス、南極でバイオ燃料の使用を開始	 アレバ、米電力大手と5億ドルで核燃料供給契約
---	--

男はシャムパーにこだわれ。 スカルプロ



雨上がり決死隊 志留博之

ニッポンを若くする **ANGFA** オフファー

全国の天気

札幌 仙台 新潟

16. Chosun Online

朝鮮日報 **ChosunOnline** ChosunOnlineをホームにする | 韓国語 | 英語 | 中国語

chosun Online 現在の天気 釜山 3.9°C 2012.2.10 (金) 更新

元モーニング娘。小川真琴 **私も学んでいます!** 自宅で留学体験 スキマ時間も活用できる 見るだけ英会話 プレインラーニング [詳細はこちら](#)

トップ | ニュース | スポーツ | ランキング 検索

東京発記事 | ニュース特集 | お知らせ

主なトピックス

- ピキニ・デモ: 孔枝泳氏、中傷受けツイッター中断 02/10
- 訓民正音「尚州本」窃盗犯に懲役10年 02/10
- 「看護助手は高卒者に限定すべき」 02/10
- MLB: 李学周が今年有望な選手12位に=ESPN 02/10
- 昨年訪中した北朝鮮住民15万人、史上最多 02/10
- 「米国衰退後、韓国は核の傘を他国に求める必要も」 02/10
- ロシア機5機が南下、韓日の戦闘機が緊急発進 02/10
- 韓国債投資、アジア各国中銀に事前通知要求 02/10
- 世界首位奪還へ、トヨタが反撃開始 02/10
- サムスのスマートテレビ、KTがネット接続制限 02/10

15:16更新 全記事一覧 | フォトニュース一覧

今日の1面



花柄の時計で春らしく

グラフィックニュース

不動産のことなら

AVAILABLE 東急リバブル

40th 40年の感謝をこめて。 **売買から賃貸まで** [今すぐ検索!](#)

ログイン IDでもっと便利に ログイン

アクセスTOP10

- 世界首位奪還へ、トヨタが反撃開始
- ロシア機5機が南下、韓日の戦闘機が緊急発進
- 「米国衰退後、韓国は核の傘を他国に求める」
- ノースフェイスが韓国で高級ブランド扱い
- サムスのスマートテレビ、KTがネット接続
- 年収1億ウォン以上の農民が急増
- ノースフェイスの韓国市場への参入、業界的影響

PR 【PR】朝鮮日報データベース利用お申し込みはこちらから

くらしの知恵袋



圧力釜をこがしたら

東京発記事 ポピュリズムに走る日本の民主党 政権	ニュース特集 【特集】金総書記死去 【特集】ポスト金正日時代
釜井コラム	編集長のおすすめ

17. 中央日報

中央日報の日本語版をホームにする

韓国語 | 英語 | 中国語

中央日報
2012.02.10 釜山 3.9°C

ORACLE RightNow
売向上のポイント **感動体験** ソーシャルメディア、Web、コンタクトセンターを使った顧客マネジメントセミナー
2月28日(火) 13:00-15:00

TOP ニュース エンタメ ショッピング 検索



韓国人初の金メダルが文化財に

為替 100円 = 1,446W

金正恩非難の金正男に「暗殺の可能性」

最近、金正日(キム・ジョンイル)総書記の長男、金正男(キム・ジョンナム)が、北朝鮮体制を非難する発言を公然と行い、専門家らは暗殺など身近脅威の可能性を提起している。…[記事全文]



- 「韓国式ネーミング」に熱狂の中国ネットユーザー「気分が…」
- 「敵対行為だ」…「韓米FTA破棄書簡」を外交関係者が懸念
- 「韓国人初の金メダル」孫基禎の月桂冠が文化財に
- 韓国人35%「韓国で核テロ発生の可能性ある」
- 徹底理解! “常に売上目標達成”の組織にする、営業支援システム活用方法は?
- 千葉の新築分譲マンション特集! 南向き72m2が2200万円台～など。

[PR]新しいキレイが見つかるスペシャルサイト
[PR] 見た目スウィート&機能性リッチ贅沢なスマートフォン
【特集】米国のイラン制裁同調要求…韓国の判断は

最近、**髪の変化が気になるあなたへ**
ANGFA アップファー

野党「韓米FTA破棄主張」物議かもす

「FTA発効のために最善」…野党の公開書簡に米国が慎重な反応
「米国は韓国とお互い利益になる自由貿易協定(FTA)を発効させる…」

- 【社説】度が過ぎる野党の韓米FTA破棄公開書簡
- 野党の韓米FTA破棄主張、外交当局「門戸を閉ざさそうなのか」
- 韓国野党が米大統領に「韓米FTA廃棄を」公式書簡送る…与党「コメディだ」
- 韓国、台湾FTA締結を 中国市場進出に有利

今度はバレーボール競技で八百長発覚

韓国プロバレーボール八百長、試合前の現役選手を緊急逮捕
韓国検察は8日、プロバレーボール八百長事件と関連し、現役…

- プロバレーボール八百長の「衝撃」…「選手のカ不足と思っていた」
- プロバレーボールも八百長…韓国プロスポーツは賭博場か? 衝撃
- 八百長波紋の元韓国プロサッカー監督が自殺
- <サッカー>韓国プロ連盟「八百長関与選手は永久追放」

アクセス コメント 今日の感想
ニュースランキング 6~10位
1 韓国セヌリ党のロゴ…「歪んだ日章旗」批判噴出
2 韓日中芸能人の平均の顔…各国の好みが目
3 【コラム】日本国債を見る目に変化(1)
4 ソウルにきた寿司の達人「最高の寿司を食べるな
5 【コラム】日本国債を見る目に変化(2)
エンタメランキング 6~10位

18. CNN

CNN.co.jp 検索

ホーム ワールド USA ビジネス Tech エンタメ トラベル フォト ビデオ こぼれ話

JCB LINDA 年会費無料
女性の「キレイ」をレポートする
今なら、入会もれなく1千円分ギフト券プレゼント!

インドネシアの火山が噴火、噴煙2キロ上空に 12:58
前大統領に逮捕状、首都で衝突続く モルディブ政変 11:29
「病気休職中」の副市長に米命の噂 中国・重慶 13:44
鍛錬か虐待か——雪の中を下着姿で走る幼児の映像、中国で物議 12:21
中古でも値下がりにくい iPad、アマゾンのキンドルと比較 14:05

特集: 米大統領選2012 全記事一覧 サイトマップ

- グローバル企業が関心を寄せるICTへの投資や取り組みに関する調査結果をご紹介します。富士通
- JSSM会長佐々木良一氏、NISC参事官が講演【ZDNetサイバー攻撃対策フォーラム】
- クラウドをもっと身近に。導入と活用情報を定期的にお届け!

特集
米大統領選2012
朝鮮半島情勢
アップルあれこれ
東日本大震災
アラブの春
生物多様性

注目ビデオ
木の上で生活する「木登りカンガルー」 豪州
頭に食べ物を乗せても動かない犬「タイガー」、ハムやピザやカニまで
雪の中を下着姿で走る4歳児、映像を父が投稿 中国



PR注目情報
手の中で世界のニュースを
ニュース、経済、スポーツ、エンタメ
24時間365日配信。CNN MOBILE

編集部セレクト
カワイイ フシギ

補遺2：被験者の各項目に対する標準偏回帰係数表

	文字	レイアウト	配色	内容	ユニーク
h1	0.29305	0.58874	0.11279	-0.11380	-0.18303
h2	0.23361	-0.13594	0.30042	0.03760	0.39066
h3	0.04461	0.26307	-0.31343	-0.19805	-0.08228
h4	0.01530	-0.07442	-0.24055	-0.08865	0.49909
h5	0.08828	0.68333	-0.21688	-0.09718	0.38846
h6	0.17627	0.68884	0.23412	0.12980	-0.39928
h7	0.39811	0.42813	0.12630	-0.32784	-0.18167
h8	0.38847	0.35734	0.18125	-0.24939	-0.30988
h9	-0.03695	0.88184	-0.14456	-0.28264	-0.10405
h10	0.52320	0.18880	-0.01637	-0.05141	0.14361
h11	0.55132	0.38747	0.07728	0.09684	0.01719
h12	0.20881	0.73292	0.12756	-0.13336	0.04640
h13	0.12968	0.60011	-0.25766	0.08878	0.49834
h14	0.21492	0.71097	0.04001	-0.24048	0.42566
h15	0.34191	0.49982	-0.15384	0.22667	-0.06140
h16	-0.03570	0.22796	0.13012	0.57932	0.20664
h17	0.35287	0.55281	0.14226	0.25692	-0.09575
h18	0.69337	0.44066	0.00456	-0.13010	-0.29049
h19	0.25924	0.34934	-0.40712	0.12733	0.15142
h20	-0.28243	0.66261	0.13712	0.00708	0.21937
h21	0.30718	0.52444	-0.33971	-0.24403	0.28785
h22	0.30718	0.52444	-0.33971	-0.24403	0.28785
h23	0.34990	0.06606	0.19442	0.04100	-0.65798
h24	0.03510	0.70586	-0.01916	-0.16312	-0.09150
h25	0.05088	-0.02727	0.02151	-0.50353	-0.55048
h26	0.36813	0.46392	0.27475	-0.19997	-0.07368
h27	0.05287	0.66900	0.43369	0.50741	-0.20257
h28	0.03776	0.52309	0.46634	0.05740	-0.21254
h29	0.04862	0.24808	-0.66466	0.41271	0.55909
h30	0.59604	0.03189	0.45653	-0.29693	-0.43034

補遺3：ニュースサイトを構成する要素の分類表

要素	刺激の種類	要素	刺激の種類
A	誘導刺激	T	誘導刺激
B	誘導刺激	U	誘導刺激
C	一般刺激	V	一般刺激
D	一般刺激	W	誘導刺激
E	誘導刺激	X	誘導刺激
F	一般刺激	Y	誘導刺激
G	誘導刺激	G	誘導刺激
H	誘導刺激	AA	誘導刺激
I	誘導刺激	AB	誘導刺激
J	誘導刺激	AC	誘導刺激
K	誘導刺激	AD	誘導刺激
L	一般刺激	AE	誘導刺激
M	誘導刺激	AF	誘導刺激
N	誘導刺激	AG	誘導刺激
O	一般刺激	AH	誘導刺激
P	一般刺激	AI	一般刺激
Q	一般刺激	AJ	一般刺激
R	誘導刺激	AK	誘導刺激
S	誘導刺激		