

ニュースサイト挿入型広告の相反する3目的に着目した最適デザイン

The Optimal Designs of Newssite-inserted Advertisements

Focusing on Three Conflicting Objectives

○村松 憲征†, 佐藤 寛之†, 高玉 圭樹†, 坂本 真樹†

Noriyuki Muramatsu, Hiroyuki Sato, Keiki Takadama, Maki Sakamoto

†電気通信大学大学院総合情報学専攻

Department of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

Abstract

This paper proposes optimal designs of advertisements on news websites. In this paper we take into account the advertising effectiveness measured by the attention degree, the impression degree and the usability degree at same time. Since previous studies show that the attention degree and the impression degree of advertisements are in the trade-off relation, the goal of this study is to show the effective layouts of advertisements on news websites optimizing three conflicting objectives. We pursue this goal by conducting experiments in which the participants view a variety of page layouts of the news websites. The results of experiments on the attention degree, the impression degree and the usability degree were analyzed from the viewpoint of the multi-objective optimization. As a result of analyses, we got the six optimal designs of advertisements.

Keywords – Advertisement, Optimization, Newssite

1. 研究目的と意義

近年インターネット広告の収益は急成長を遂げており、上昇の一途を辿っている。本研究では、インターネット広告の中でもニュースサイト挿入型広告に着目し、どのような配置に広告を挿入すれば、よりインプレッション効果が上がるのかを追求していく。インプレッション効果とは、広告露出そのものの効果である。ユーザが広告に接触した際のブランドに対する認知率・イメージ評価などが指標となる。

竹山・坂本(2007)は日本のニュースサイトにおける注目度の高い広告配置を求めた。村岡・坂本(2008)及び坂本(2009)では、プラス印象の記事に挿入された広告は記事の影響を受けないのに対して、マイナス印象の記事に広告を挿入された広告は記事の影響を受け、広告自体の印象が下がってしまう事が判明している。また、記事に近い広告ほどマイナスの影響を受けやすく、遠い広告ほどその影響が少ないことが判明している。これら

の事から Muraoka ら(2010)は、広告への注目度と印象度はトレードオフの関係にあるとし、多目的最適化理論を用いて最適な広告配置レイアウトを求めている。

前述のニュースサイト挿入型広告の研究では、広告自体の注目度と印象度を求めてきた。しかし、ユーザがニュースサイトを閲覧する目的は、読みたい記事を見つけ出し、情報を得る事にある。広告がさまざまな配置に挿入され、記事が読みにくくなると、ユーザの妨げになり、再利用意向が低下してしまう可能性がある。坂巻ら(2008)は、情報サイトを用いて、Webサイトの構成と情報記憶率の関係について研究を行っている。その結果、利便性がユーザの再利用意向を高めるためには必要である事を明らかにした。

そこで、本研究では、広告への注目度と印象度だけでなく、ニュースサイトに対しての利便性を加えた3目的を多目的最適化理論を適用し、最適な広告配置レイアウトを求める。その方法として、10パターンの広告配置を用いたニュースサイトを被験者に閲覧させ、広告への印象度、ニュースサイトの利便性を7段階SD法により評価してもらおう。また、眼球運動測定装置を用いて広告への注目度を測定する。この3つのデータに対して統計処理を行い、目的関数を設定し、3目的による多目的最適化理論の観点から、最適な広告配置レイアウトを求める。

2. 先行研究

EYETRACKIIIという研究機関では、眼球運動測定装置を用いて、人の視線移動や視線の停留時間を観測し、人がWebページ上のどこに最も注目しているかなどを計測している。EYETRACKIIIの調査によると、広告は記事に近い程視線が集まりやすいとされている。竹山・坂本(2007)では、日本のWebサイトの広告を被験者がどのくらい注目するかを調査するために眼球運動測定装置を用いた実験を行った。被験者にWebサイトを閲覧してもらった後に、広告や記事内容など覚えていたものを回答させている。実験に使用されて

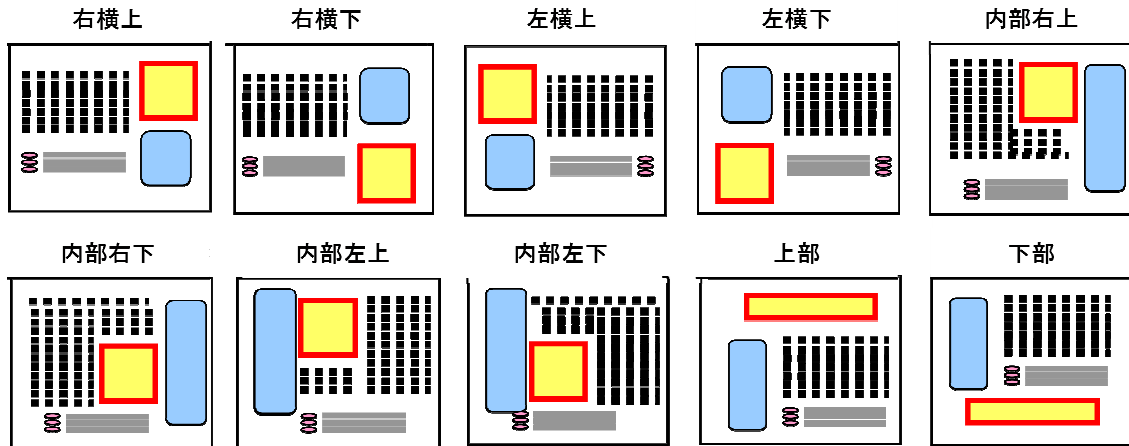


図1 実験で使用した10パターンの広告配置レイアウト

いる広告配置は以下の通りである。(1)左上配置型、(2)右上配置型、(3)内部上配置型、(4)内部下配置型の4つである。例えば、内部上配置型とは、記事内上部に広告を配置したWebレイアウトの事である。結果は、先述のEYETRACKIIIと同様に記事に近い内部上配置型が最も視線を集めることがわかった。

村岡・坂本(2008)及び坂本(2009)ではニュースサイトに挿入されている広告において、広告配置の違いによりニュース記事の内容が広告のインプレッション効果に与える影響度を調査している。調査の結果、記事内容と広告の内容が関連していない時は、どの広告配置においても広告はニュース記事の影響を受けないことが分かった。しかし、記事内容と広告の内容が関連している時に、ニュース記事の印象がマイナス印象だと広告の配置により、ニュース記事による影響度に差が生まれたことを明らかにしている。中でも、ニュース記事から近い内部配置型が最もマイナス印象の影響を受けやすいことが分かった。

上記の先行研究から、Muraokaら(2010)は、広告への注目度と印象度がトレードオフの関係にあると仮定し、調査を行った。調査の結果、広告への注目度と印象度はトレードオフの関係にあることが明らかとなり、多目的最適化理論を用いて、広告の最適配置について研究をしている。

これまでのニュースサイトにおける広告配置に関する研究は、広告を主体とした研究であった。しかし、本来ニュースサイトというのは、情報の閲覧や収集することが目的であり、記事の読みやすさが重要となる。

そこで本研究は、広告の注目度と印象度に、ニュースサイトの利便性を加え、3目的についての多目的最適化理論の観点から、最適な広告配置レイアウトを追求する。

3. 実験

3.1 実験概要

本研究は、広告への注目度と印象度の2目的に、ニュースサイトの読みやすさ加え、3目的による

最適デザインを追求する。ここで、ニュースサイトの読みやすさを利便性とする。

実験は、図1のような広告配置10パターンを用いたニュースサイトを被験者に閲覧してもらい、広告への注目度、印象度、ニュースサイトの利便性の評価を行う。広告への注目度は、眼球運動測定装置を用いて、データを測定する。広告の印象度とニュースサイトの利便性は、7段階SD法により+3~-3で評価をしてもらい、評価値を得る。以下に実験の詳細を示す。

3.2 実験1

被験者1人あたりに12個のニュースサイトを閲覧してもらい、注目度データを取る。眼球運動測定装置を用いて、広告への注目度の指標となる「視線停留回数」、「視線停留時間」、「1度でも広告を見た人の割合」の3つの視線停留データを得る。被験者1人あたりが閲覧する順番のサンプルパターンを表1に示す。ニュースサイトを閲覧する際には、時間などの制限は設けず、閲覧以外にはタスクを課さない。被験者は18~23歳の大学生及び大学院生20人、20(人)×12(個)で240個のデータを得る事になる。

表1 閲覧サンプルパターン

順番	配置(広告)	順番	配置(広告)
1	右横上 (サービス1)	7	内部左下 (化粧品2)
2	上部 (不動産1)	8	内部左上 (情報通信2)
3	右横下 (金融1)	9	左横下 (金融2)
4	内部右上 (情報通信1)	10	下部 (レジャー2)
5	左横上 (サービス2)	11	左横上 (不動産2)
6	右横上 (レジャー1)	12	内部右下 (化粧品2)

表3 「視線停留回数」, 「視線停留時間」, 「1度でも広告を見た人の割合」の平均値

	右横上	右横下	左横上	左横下	内部 右上	内部 右下	内部 左上	内部 左下	上部	下部
視線停留回数(回)	0	1.13	1.32	1.21	3.26	2.45	1.33	3.55	0	0.9
視線停留時間(ms)	0	0.13	0.2	0.16	0.6	0.3	0.21	0.48	0	0.15
1度でも広告を見た人の割合(%)	0	0.35	0.52	0.46	0.6	0.73	0.62	0.55	0	0.4

3.3 実験2

被験者1人に12個のニュースサイトを閲覧してもらい、広告についてのアンケートに答えてもらう。アンケートの質問項目は、「広告の印象が良い-悪い」、「広告の商品が欲しい-欲しくない」の2項目を7段階SD法で評価する。被験者は表1のような順番で閲覧を行う。ニュースサイトを閲覧する際には、時間などの制限は設けず、閲覧以外にはタスクを課さない。被験者は18~23歳の大学生及び大学院生20人で、実験1とは別の20人である。20(人)×12(個)で240個のデータを得る事になる。

3.4 実験3

実験3で取得する利便性データの評価尺度を選定するために予備実験を行った。予備実験の詳細を以下に記す。

3.3.1 予備実験

仲川ら(2008)が開発したウェブユーザビリティ評価スケール(表2)を用いて、ニュースサイト1ページの利便性を評価するのに必要な質問項目を抽出する。実験方法は以下の通りである。

被験者1人に10個のニュースサイトを閲覧してもらい、ユーザビリティに関するアンケートに答えてもらう。被験者は21~23歳の大学生及び大学院生の10人である。評価方法は、ニュース記事を読んだ後、評価できる項目のみを評価してもらった。被験者10人全員が評価できた項目をニュースサイト1ページに必要な質問項目とする。

表2 ウェブユーザビリティ評価スケール項目

	項目名
1	見やすい
2	信頼できる
3	反応が良い
4	操作が分かりやすい
5	構成が分かりやすい
6	好き
7	役立ち感がある

実験の結果、「見やすい-見にくい」、「構成が分かりやすい-構成が分かりにくい」の2項目を本実験のニュースサイトの利便性を評価するための評価尺度とした。

3.3.2 実験3の実行

被験者1人あたりに12個のニュースサイトを閲覧してもらい、ニュースサイトの利便性についてのアンケートに答えてもらう。アンケートの質問項目は上記の予備実験で選定した2項目を7段階SD法で評価する。被験者は表1のような順番で閲覧を行う。ニュースサイトを閲覧する際には、時間などの制限は設けず、閲覧以外にはタスクを課さない。被験者は18~23歳の大学生及び大学院生の20人であり、実験1、実験2、予備実験に参加していない20人である。20(人)×12(個)で240個の利便性データを得ることになる。

4 結果と考察

4.1 実験1の結果と考察

実験1では眼球運動測定装置を用いて、注目度データを得た。注目度データとして得た評価尺度は「視線停留回数」、「視線停留時間」、「1度でも広告を見た人の割合」の3項目である。このうち、「視線停留回数」、「視線停留時間」においては、はずれ値の検出を行った。はずれ値の検出とは、被験者から得たデータの中から明らかに誤ったデータを検出する際に用いる統計的手法である。いくつかあるはずれ値検出の手法の中から正規分布を仮定して行うスミノフ・グラブスを用いた統計解析ソフトRの計算プログラムを使い、それぞれの配置ごとにはずれ値を検出した。はずれ値検出後の「視線停留回数」、「視線停留時間」の平均値と「1度でも広告を見た人の割合」のデータを表3に示す。

視線停留回数では、内部左下配置型が最も平均値が高く、最も平均値が低かった配置は、右横上配置型と上部配置型であった。ニュースサイトの記事は紙面のものとは違い、横書きになっており、文章は左上から始まるため、読む際には、必ず左側に視線停留が偏る。先行研究で挙げた通り、記事に近い程見られやすいため、内部左上配置型が最も視線停留回数の平均値が高かったと言える。

視線停留時間では、内部右上配置型が最も平均値が高く、最も平均値が低かった配置は、右横上配置型と上部配置型であった。この結果からも広告が記事に近い程見られやすいという特徴によるものと言える。

1度でも広告を見た人の割合では、内部右下が最も平均値が高く、右横上配置型と上部配置型は1度も見られないという結果になった。この指標

表4 視線停留データのそれぞれの尺度間における相関分析結果

	視線停留回数	視線停留時間	1度でも広告を見た人の割合
視線停留回数	1	0.96	0.76
視線停留時間	0.96	1	0.69
1度でも広告を見た人の割合	0.76	0.69	1

表5 印象度データの各尺度ごとの平均値

	右横上	右横下	左横上	左横下	内部 右上	内部 右下	内部 左上	内部 左下	上部	下部
広告の印象が 良い-悪い	-0.33	-0.58	0.04	-1.04	-0.67	-0.71	-0.54	-0.79	-0.83	-0.83
広告の商品が 欲しい -欲しくない	-0.33	-0.46	-0.46	-0.71	-0.46	-1.13	-1.04	-0.96	-0.13	-0.71

表6 印象度データの尺度間の相関分析結果

	広告の印象が良い-悪い	広告の商品が欲しい-欲しくない
広告の印象が良い-悪い	1	0.56
広告の商品が欲しい-欲しくない	0.56	1

は視線停留回数に依るものであるため、右横上配置型と上部配置型が1度も見られないという結果となった。全体的に比較を行うと、記事に近い程見られやすいのももちろんだが、上方より下方に配置した広告のほうが広く人に見られやすいことがわかった。また、内部配置型以外では、左横上配置型の平均値が高かった。これは、左横上配置型がニュース記事のタイトルの左横に位置するため、広告を見た人の割合を大きくする要因の1つと言える。

さらに、本研究では、多目的最適化を行うため、最小限の目的関数を設定する必要がある。そのため、この視線停留データを注目度という1つの尺度にする。まず、視線停留データである「視線停留回数」、「視線停留時間」、「1度でも広告を見た人の割合」の3つの尺度を1つの尺度にすることができるのかを検討する。相関分析により、各尺度の相関係数を算出した。その結果を表4に示す。全ての尺度間で強い正の相関が見られた。つまり、この3つの尺度は同じ性質を持ち、1つの尺度にまとめられるということが言える。それぞれの尺度の単位が異なるため、正規化を行うことにより、1つの尺度とする。正規化はそれぞれの最大値により行った。この正規化した評価値を「注目度」と定義する。

4.2 実験2の結果と考察

実験2では、ニュースサイトを閲覧した後に7段階SD法により、広告の印象を評価してもらい、印象データを得た。得た印象データの平均値を表

5に示す。ここで、非常に良いを+3、どちらとも言えないを0、非常に悪いを-3とした評価での平均値である。

印象データの平均値が最も低い配置は、内部右下配置型、次いで内部左下配置型であった。これは先行研究の村岡・坂本(2008)及び坂本(2009)の結果のように、ニュース記事に近い配置ほどマイナス印象の記事に影響され、広告の印象も悪くなったと考えられる。また、最も平均値が高かった配置は、上部配置型であった。これも先行研究EYETRACKIIIで述べられているように、ニュース記事から離れた位置に広告が配置されているため、影響が受けにくいと考えられる。

実験1と同様に、この印象データも1つの尺度にまとめる。相関分析を行った所、「広告の印象が良い-印象が悪い」、「広告の商品が欲しい-商品が欲しくない」の2つの尺度間に比較的強い正の相関が見られた。この結果を表6に示す。つまり、この2つの尺度は同じ性質を持ち、1つの尺度にまとめられるということが言える。また、印象データは2つとも7段階SD法により評価をしているため、2つの尺度の平均値を求め、その値を「印象度」という1つの尺度として定義する。

4.3 実験3の結果と考察

実験3では、ニュースサイトを閲覧した後、ニュースサイトの利便性について7段階SD法で評価してもらい、利便性データを得た。得た利便性データの平均値を表7に示す。ここで、非常に良いを+3、どちらとも言えないを0、非常に悪いを

表7 利便性データの各尺度ごとの平均値

	右横上	右横下	左横上	左横下	内部 右上	内部 右下	内部 左上	内部 左下	上部	下部
見やすい -見にくい	1.08	1.63	1.38	1.17	0.42	0.38	-0.13	0.63	1.3	1.42
構成が分かり やすい -分かりにくい	1.29	1.3	1.17	1.71	0.8	0.33	0.58	0.8	1.21	1.5

表8 利便性データの尺度間の相関分析結果

	見やすい-見にくい	構成が分かりやすい-分かりにくい
見やすい-見にくい	1	0.82
構成が分かりやすい-分かりにくい	0.82	1

-3とした評価での平均値である。

利便性データの平均値が最も高い配置は、下部配置型と右横下配置型であり、最も低い配置は内部左上配置型であった。視線停留データと比較すると、正反対の結果となっている。また、印象データと比較すると、平均値が低い配置は内部配置型と共通しているが、平均値が高い配置に関しては異なる結果を得ている。

実験3も同様に、1つの尺度にまとめる。相関分析を行った所、「見やすい-見にくい」、「構成が分かりやすい-構成が分かりにくい」の2つの尺度間に強い正の相関が見られた。つまり、この2つの尺度は同じ性質を持ち、1つの尺度にまとめられるということが言える。また、利便性データは2つとも7段階SD法により評価をしているため、正規化ではなく、2つの尺度の平均値を求め、その値を「利便性」という1つの尺度として定義する。

広告への「注目度」、「印象度」とニュースサイトの「利便性」の尺度間で相関分析を行った結果、「注目度」と「印象度」、「注目度」と「利便性」の間で強い負の相関が見られた。それぞれ相反する関係であることが分かった。また、「印象度」と「利便性」の間には、弱い正の相関が見られた。正の相関が見られたわけだが、弱い相関なので、「印象度」と「利便性」は同じ性質を持っているとは言い切れないため、1つの尺度にするのは不可能である。これらの事から、「注目度」、「印象度」、「利便性」はそれぞれ相反する関係であり、多目的最適化理論を用いることで最適な広告配置レイアウトを迫る。

5. 多目的最適化

本研究では、パレート最適性を用いて広告配置レイアウトの優劣を決定する。ある広告配置レイアウト x と y に対して以下の式が成立する時、 x は y を優越する ($f(x) \geq f(y)$) と言い、 x が y より優れたレイアウトであると判断する。

$$\forall i \in \{1, 2, \dots, m\}: f_i(x) \geq f_i(y) \wedge \\ \exists i \in \{1, 2, \dots, m\}: f_i(x) > f_i(y)$$

ここで、 m は評価尺度の数であり、本研究では「注目度」、「印象度」、「利便性」の3つである。また、 f_i は各評価尺度の評価値である。これを用いて本研究では、10種類の広告配置レイアウト集合 F の中から、他のレイアウトに優越されないレイアウトを次式からパレート最適レイアウト集合 P として導出する。

$$P = \{x \in F \mid \neg \exists y \in F: f(x) \geq f(y)\}$$

上記の式からパレート最適レイアウト集合と判定された配置は、(1)右横下配置型、(2)左横上配置型、(3)内部右上配置型、(4)内部左下配置型、(5)上部配置型、(6)下部配置型の6つであった。以下では、それぞれの配置の特徴を述べる。

右横下配置型は、注目度が最も低く、印象度がやや低い配置である。しかし、利便性が最も高い配置の1である。つまり、ニュースサイトの利便性を保ちつつ、広告の印象を下げることを防ぐことができる配置である。

左横上配置型は、注目度、印象度、利便性の3つともバランスが良い配置である。

内部右上配置型は、最も注目度が高く、マイナス印象のニュース記事から影響を受けやすい配置である。また、利便性がとても低いため、広告とニュースサイトの両方に悪影響与えてしまう可能性があることが分かった。

内部左下配置型は、注目度が高いが、印象度が最も低く、利便性が低い配置である。ユーザの目に触れる機会を多くし、記憶に定着させることが目的とする広告を配置するのに適していると言える。

上部配置型は、最も注目度が低く、印象度が高い配置である。また、利便性はやや高い。ユーザの目に触れにくい位置ではあるが、広告商品のブランドイメージを守るためには最適な配置となる。

下部配置型は、注目度が比較的高く、印象度は低い。また、利便性は最も高い配置の1つであった。ニュースサイトの利便性を保ちつつ、広告にある程度の注目を集めることができる配置となる。

表9 それぞれの尺度を正規化した結果

	右横下	左横上	内部右上	内部左下	上部	下部
注目度	0.67	0.93	1.79	1.67	0.00	0.69
印象度	1.00	1.60	0.91	0.31	1.68	0.51
利便性	1.30	1.13	0.53	0.63	1.11	1.30

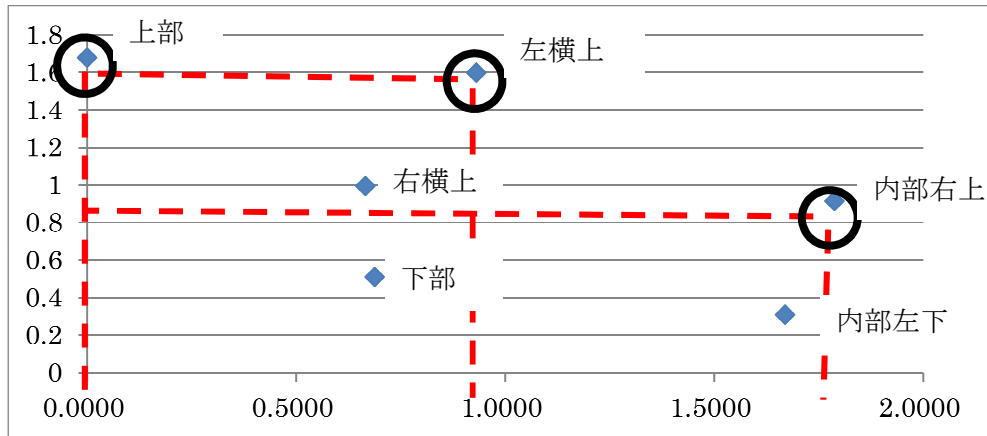


図 2-a 注目度(横軸)と印象度(縦軸)のグラフ

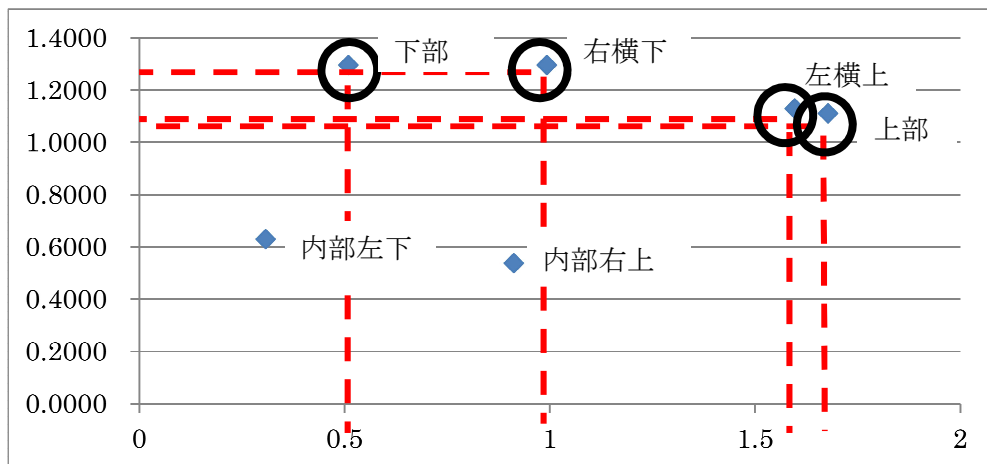


図 2-b 印象度(横軸)と利便性(縦軸)のグラフ

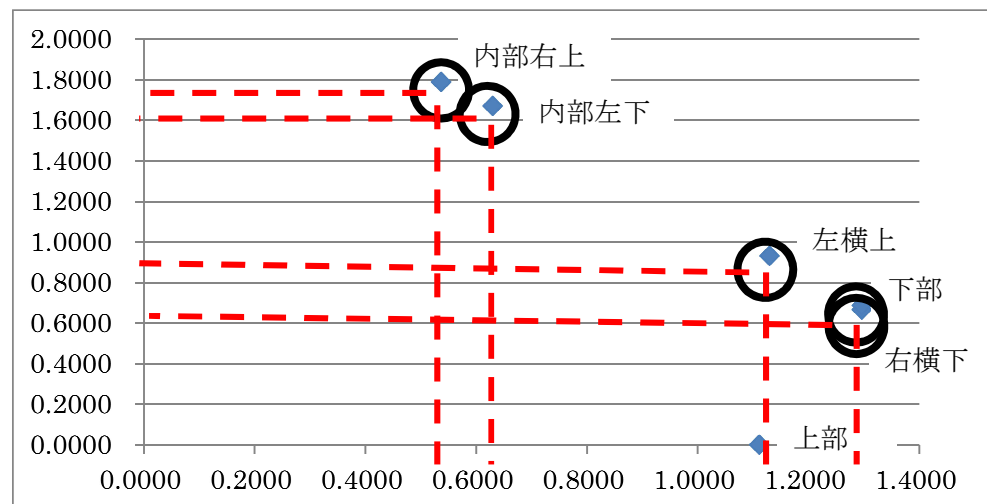


図 2-c 利便性(横軸)と注目度(縦軸)のグラフ

全体的な特徴としては、内部配置型である内部右上配置型と内部左下配置型は注目度がとても高く、マイナス印象のニュース記事から影響を受けやすく、利便性が悪い配置であることが分かった。このことから、この2つの配置は一般消費財のようなユーザの目に触れる機会を多くし、記憶に定着させることが目的となる広告を挿入することが適していると言える。ただし、利便性が低い場合、ユーザのニュースサイトに対しての再利用意向を低下させてしまう可能性がある。

また、左横上配置型と上部配置型は印象度が高く、マイナス印象のニュース記事から影響を受けにくいことが分かった。また、利便性は比較的高いので、ニュースサイトに対する再利用意向を低下させる可能性が低いことが分かる。

ここで、それぞれの評価値をグラフで可視化するため、正規化を行う。その結果を表9に示し、グラフを図2に表す。図2-aを見ると上部配置型、左横上配置型、内部右上配置型がそれぞれ他の配置に優越されることが分かる。同様に、図2-bでは、下部配置型、右横下配置型、左横配置型、上部配置型も他の配置に優越されていない。さらに、図2-cでは、右横下配置型、左横上配置型、内部右上配置型、内部左下配置型、下部配置型がそれぞれ他の配置に優越されていないことが分かる。つまり、これらの配置はそれぞれ他の配置に優越されない特徴を持った最適レイアウトであることが図2からも分かる。左横上配置型がバランス良く、一番良い配置型に見えてしまうが、目的によっては、左横配置型よりもより秀でた特徴を持つ配置があるため、その特徴を活かした配置を考えなければならない。例えば、広告の印象を絶対的に守りたい場合、左横上配置型よりも上部配置型の方が、広告の印象を守ることに適している。注目度だけを考慮したいのならば、内部右上配置型にすることにより、どの配置よりも高い注目度を得る事ができる。このように広告戦略の目的と配置の特徴を掛け合わせるによって、広告効果を最大限に引き出すことが可能となる。

6. 結論

本研究では、広告配置10パターンのニュースサイトを用いて、被験者実験を行った。測定項目は、広告への注目度データ、印象度データとニュースサイトの利便性データの3つである。測定したデータをそれぞれ相関分析した結果、強い相関が見られたので、「注目度」、「印象度」、「利便性」という3つの尺度にまとめた。

3つの尺度間で相関分析を行った結果、「注目度」と「印象度」、「利便性」の間には強い負の相関が見られ、「印象度」と「利便性」の間には弱い相関が見られた。それぞれの間で強い正の相関が見られなかったため、多目的最適化理論を用いて、最適デザインを求めた。

最適デザインとして判定されたのは、以下の6つの配置である。(1)右横下配置型、(2)左横上配置型、(3)内部右上配置型、(4)内部左下配置型、(5)上部配置型、(6)下部配置型。

現在、ニュースサイトで使用されている右横上配置型は、私たちが求めた最適デザインに含まれ

ていない。つまり、現在のニュースサイトで使用されている配置は、広告効果があまり期待できないと言える。

6つの最適デザインは、広告をどの配置に挿入しても良いというわけではない。例えば、上部配置型は広告の商品の印象を下げたくない場合に有効であり、内部右上配置型と内部左下配置型は、ユーザの記憶に定着させたい場合に有効である。また、ニュースサイトの利便性を保ちたい場合には、右横下配置型と下部配置型が適している。左横上配置型に関しては、それぞれの項目で平均的に良いため、スタンダードな配置として利用することが適していると言える。私たちが求めた最適デザインは、広告戦略の目的と配置の特徴を掛け合わせるによって、広告効果を最大限に引き出すことができる。

参考文献

EYETRACKIII

<http://www.poynterextra.org/eyetrack2004/advertising.htm>

Kazuhiro, Muraoka., Maki, Sakamoto. & Keiki, Takadama(2010). The Layout Optimization of Newssite-Inserted Advertisements Using Two Conflicting Objectives. *Proceeding of the IADIS International Conference Interfaces and Human Computer Interaction*, 147-154.

酒巻 隆治・染矢 聡・岡本 孝司(2009). Web デザインに対する印象と記憶される記憶量との関係性分析. 『デザイン学研究』, 55(6), 59-66.

坂本 真樹(2009). ニュースサイトの記事内容が広告インプレッションに及ぼす影響 - 広告配置に着目した検討. 『日系広告研究所報』, 246, 9-16.

竹山 友梨・坂本 真樹(2007). 眼球運動測定によるニュースサイト挿入型インターネット広告に関する研究. 『第一回エンターテインメントと認知科学シンポジウム予稿集』, 2-3.

仲川 薫・須田 亨・善方 日出夫・松本 啓太(2001). ウェブサイトユーザビリティアンケート手法の開発. 『第10回ヒューマンインタフェース学会』

松岡 由幸・宮田 悟志(2008). 『最適デザイン』. 東京：共立出版.

村岡 和彦・坂本 真樹(2008). ニュースサイト挿入型インターネット広告における記事内容と広告配置の影響関係. 『第三回エンターテインメントと認知科学シンポジウム予稿集』, 2-5.

村岡 和彦・坂本 真樹・高玉 圭樹・佐藤 寛之(2010). 相反する目的を満たすニュースサイト広告のレイアウト最適化. 『第37回知能システムシンポジウム予稿集』, 269-274.