

AHP/DEA による Web 広告の便益性・効率性評価

日大生産工（院）○平澤 遼

日大生産工 篠原 正明

1. はじめに

情報化社会となった今日、インターネット上の広告はニーズが高まり、成長を続け、現在の web 広告市場は、一広告市場として非常に大きな存在となっている。web 広告があふれかえる今日に、web を利用し、宣伝する企業にとっては、いかに効率的に宣伝活動を行えるかが重要となっている。今回は、AHP と DEA の関連性を通して、今後の研究方針を提示する。

2. 現代の web 広告

インターネットの普及率が増加し、スマートフォンやタブレットなどの媒体の登場により、インターネット上の広告市場は年々増加傾向にある。

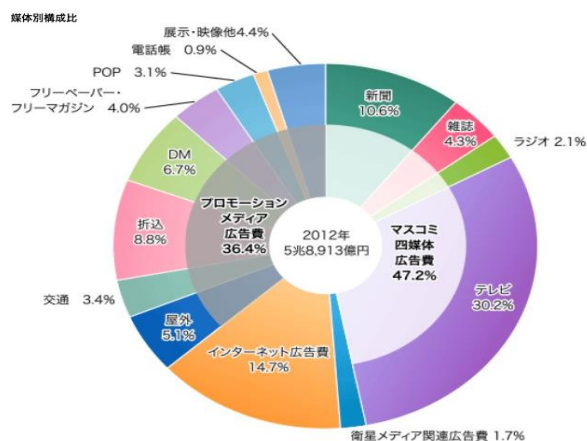


図1. 電通「広告媒体構造比」

表1. 電通「媒体別広告費」

媒体\広告費	広告費 (億円)			前年比 (%)			構成比 (%)		
	2010年 (平成22年)	2011年 (23年)	2012年 (24年)	2011年 (平成23年)	2012年 (24年)	2010年 (平成22年)	2011年 (23年)	2012年 (24年)	
総広告費	58,427	57,096	58,913	97.7	103.2	100.0	100.0	100.0	
マスコミ西媒体広告費	27,749	27,016	27,796	97.4	102.9	47.5	47.3	47.2	
新聞	6,396	5,990	6,242	93.7	104.2	11.0	10.5	10.6	
雑誌	2,733	2,542	2,551	93.0	100.4	4.7	4.4	4.3	
ラジオ	1,299	1,247	1,246	96.0	99.9	2.2	2.2	2.1	
テレビ	17,321	17,237	17,757	99.5	103.0	29.6	30.2	30.2	
衛星メディア関連広告費	784	891	1,013	113.6	113.7	1.3	1.6	1.7	
インターネット広告費	7,747	8,062	8,690	104.1	107.7	13.3	14.1	14.7	
媒体費	6,077	6,189	6,629	101.8	107.1	10.4	10.8	11.2	
広告制作費	1,670	1,873	2,061	112.2	109.5	2.9	3.3	3.5	
プロモーションメディア広告費	22,147	21,127	21,424	95.4	101.4	37.9	37.0	36.4	
屋外	3,095	2,885	2,995	93.2	103.8	5.3	5.1	5.1	
交通	1,922	1,900	1,975	98.9	103.9	3.3	3.3	3.4	
折込	5,279	5,061	5,165	95.9	102.1	9.0	8.9	8.8	
DM	4,075	3,910	3,960	96.0	101.3	7.0	6.8	6.7	
フリーペーパー・フリーマガジン	2,640	2,550	2,367	96.6	92.8	4.5	4.5	4.0	
POP	1,840	1,832	1,842	99.6	100.5	3.2	3.2	3.1	
電話帳	662	583	514	88.1	88.2	1.1	1.0	0.9	
展示・映像他	2,634	2,406	2,606	91.3	108.3	4.5	4.2	4.4	

図1、2を見てわかるように、web 広告は現在ではテレビに次いで大きな広告市場となっていて、広告費も増加し続けている。インターネット上に広告を出す基本的な仕組みは以下のようになっている。

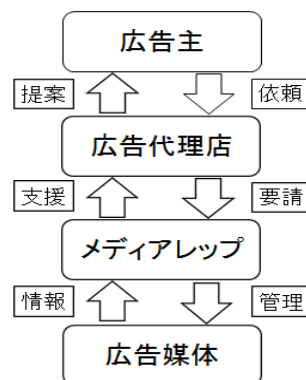


図2. web 広告の仕組み

ただし、大手企業の中では代理店、メディアレップ、広告媒体の役割を全て担っている企業もあれば、広告代理店が広告媒体に直接交渉する場合なども多い。

web 広告の種類は、テキスト広告、バナー広告、フローティング広告、ポップアップ広告、ポップアンダー広告、メール広告、リスティング広告など多く存在するが、web 広告の中で最もメジャーなものはバナー広告であり、バナー広告の中には、バッチ広告、スカイスクレーパー広告、レクタングル広告など分類されるものもある。

今日の web 広告は、広告の効果を上げるためにコンテンツ連動型広告や、興味関心連動型広告、行動ターゲティング広告などといった手法が利用されている。

3. AHP について

多基準の選択問題があるとき、これを目標・評価基準・代替案の階層構造に整理したうえで、各階層における要素同士の相対的な重要度をシステ

マチックに導き出し、それらを総合することで最適な評価・選択を図ろうという意思決定手法のことである。手順としては、まず課題を「目標」「評価基準」「代替案」の視点で分解し、各要素を階層化する。最上層の目標は最終目標なので1つだけ置く。その下には評価基準を、最下層には選択可能な候補・選択肢である代替案を配置する。評価基準と代替案は多重階層（複数レベル）になってもよい。

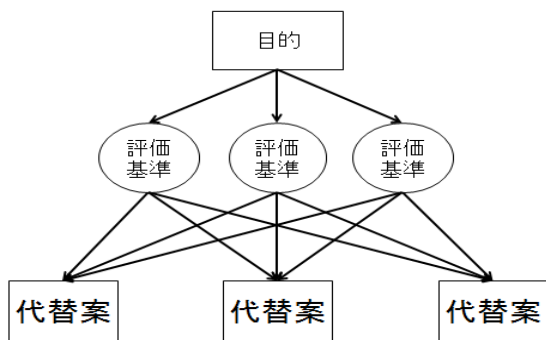


図3. 意思決定システムAHPモデル

4. AHP による広告媒体選択

AHPを用いた広告媒体選択の例を挙げる。今回は数あるweb広告の種類の中でも、最も使用用途が豊富で、広く用いられるバナー広告を題材に、広告を出す際、広告主、あるいは広告主の意見を聞いた広告代理店が広告媒体を選択する上での意思決定モデルを考える。

広告媒体を選ぶ上で考えられる評価基準は、一般的には、その媒体のアクセス数、広告掲載費用や広告製作費などの経済性、媒体で扱われる広告のサイズ、が考えられる。その他、PV保障などの保障性或、顧客層などの市場性を考慮し媒体を評価することもあるが、今回は一般的な評価基準で評価を行う。

例として、以下のようなサイトがあるとする。

・サイトA

アクセス数：35万PV／月

広告費：90万円／月

・サイトB

アクセス数：100万PV／月

広告費：300万円／月

・サイトC

アクセス数：25万PV／月

広告費：40万円／月

これらのサイトを代替案として媒体を選択する場合、次のようなモデルとなる。

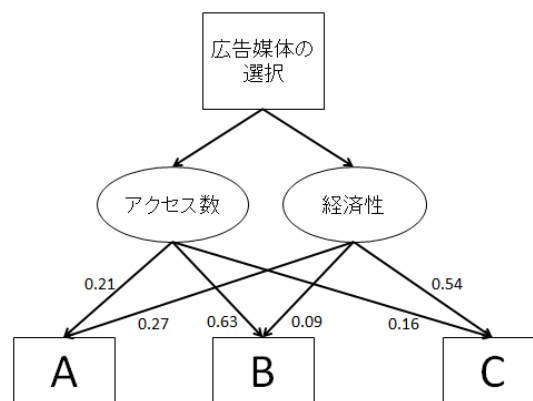


図4. AHPによる広告媒体選択

評価基準から見た各代替案に対するウェイトは固定で、目的から見た評価基準に対するウェイトが可変となる。このウェイトは広告主、すなわち広告を出す人や、企業の思考によって変化する。

表2. ウェイト変化によるDMUの値I

u1	u2	DMU1		DMU2		DMU3	
		B	relB/C	B	relB/C	B	relB/C
0	1	0.27	0.5	0.09	0.1667	0.54	1
0.1	0.9	0.264	0.5259	0.144	0.2869	0.502	1
0.2	0.8	0.258	0.556	0.198	0.4267	0.464	1
0.3	0.7	0.252	0.5915	0.252	0.5915	0.426	1
0.4	0.6	0.246	0.634	0.306	0.7887	0.388	1
0.5	0.5	0.24	0.6667	0.36	1	0.35	0.9722
0.6	0.4	0.234	0.5652	0.414	1	0.312	0.7536
0.7	0.3	0.228	0.4872	0.468	1	0.274	0.5855
0.8	0.2	0.222	0.4253	0.522	1	0.236	0.4521
0.9	0.1	0.216	0.375	0.576	1	0.198	0.3438
1	0	0.21	0.3333	0.63	1	0.16	0.254

例えば、アクセス数7割、経済性3割といったような、アクセス数より経済性を重視する考えの場合、各代替案のウェイトは、

A：0.228

B：0.468

C：0.304

となり、Bのサイトが一番効率的だとわかり、アクセス数2割、経済性8割といったような経済性を強く重視して媒体を選択する場合には、

A : 0.258

B : 0.198

C : 0.544

というウェイトとなり、Cのサイトが一番効率的であるとわかる。

また、表2で示している **relative B/C** は、最も良い評価のDMUのウェイトでそれぞれのウェイトを割っている値である。そのため値が「1」と表示されているDMUが、可変したウェイトのそれぞれ場合の最も良い評価の代替案であることがわかる。つまり、様々な面から見た場合、サイトBとサイトCは最も良い評価を受けることがあることがわかる。

宣伝する商品や、コンテンツなどによって広告に掛ける費用なども変化する。以上のようなAHPを用いることにより、広告主の意図に合う媒体選択を行うことができる。

5. Benefit/Cost AHP

Benefit/Cost AHP は便益性(Benefit)と費用(Cost)の両面から代替案を評価し、意思を決定するAHPのモデルである。

便益性、費用のそれぞれのウェイトの比率で意思決定が行われる。便益性のウェイトを費用のウェイトで割り評価する場合、便益性のウェイトから費用のウェイトを引き評価する場合とそれぞれある。

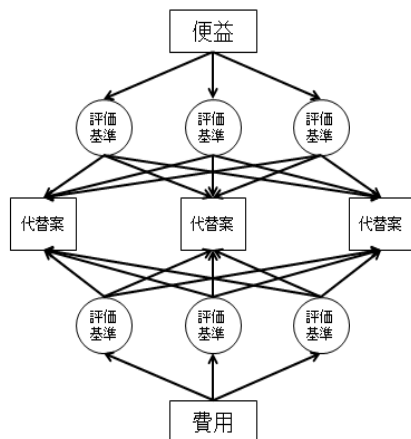


図5. Benefit/Cost AHP モデル

6. Benefit/Cost AHP による広告媒体選択

・サイトA

アクセス数：35万PV/月

掲載費：90万円/月

製作費：3万円

掲載広告サイズ：150×200

・サイトB

アクセス数：100万PV/月

掲載費：300万円/月

制作費：6万円

掲載広告サイズ：350×250

・サイトC

アクセス数：25万PV/月

掲載費：40万円/月

製作費：2万円

掲載広告サイズ100×150

例として以上のようなサイトがある時、

Benefit/Cost AHP を用いて広告媒体選択を行うと次のようになる。

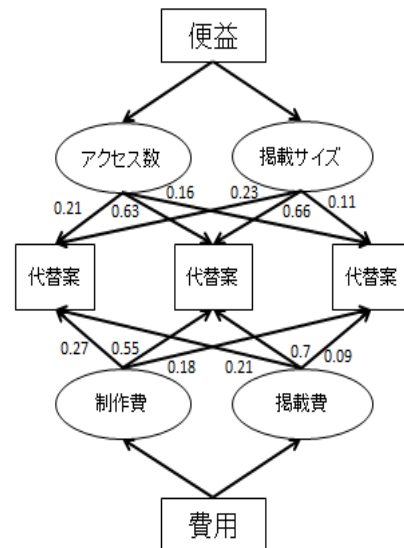


図6. Benefit/Cost AHP による広告媒体選択

便益性、費用性それぞれの評価基準に対するウェイトは可変とし、広告主の意図によりウェイトを決め、広告媒体選択を行う。

表 2. ウェイト変化によるDMUの値Ⅱ（一部）

u1	v1	DMU1				DMU2				DMU3			
		B	C	B/C	relB/C	B	C	B/C	relB/C	B	C	B/C	relB/C
0	0	0.23	0.21	1.095238	0.896104	0.66	0.7	0.942857	0.771429	0.11	0.09	1.222222	1
0.1	0	0.228	0.21	1.085714	0.849689	0.657	0.7	0.938571	0.734534	0.115	0.09	1.277778	1
0.2	0	0.226	0.21	1.07619	0.807143	0.654	0.7	0.934286	0.700714	0.12	0.09	1.333333	1
0.3	0	0.224	0.21	1.066667	0.768	0.651	0.7	0.93	0.6696	0.125	0.09	1.388889	1
0.4	0	0.222	0.21	1.057143	0.731868	0.648	0.7	0.925714	0.640879	0.13	0.09	1.444444	1
0.5	0	0.22	0.21	1.047619	0.698413	0.645	0.7	0.921429	0.614286	0.135	0.09	1.5	1
0.6	0	0.218	0.21	1.038095	0.667347	0.642	0.7	0.917143	0.589592	0.14	0.09	1.555556	1
0.7	0	0.216	0.21	1.028571	0.638424	0.639	0.7	0.912857	0.566601	0.145	0.09	1.611111	1
0.8	0	0.214	0.21	1.019048	0.611429	0.636	0.7	0.908571	0.545143	0.15	0.09	1.666667	1
0.9	0	0.212	0.21	1.009524	0.586175	0.633	0.7	0.904286	0.525069	0.155	0.09	1.722222	1
1	0	0.21	0.21	1	0.5625	0.63	0.7	0.9	0.50625	0.16	0.09	1.777778	1
0	0.1	0.23	0.218	1.064815	0.958333	0.66	0.685	0.963504	0.867153	0.11	0.099	1.111111	1
0.1	0.1	0.228	0.216	1.055556	0.908696	0.657	0.685	0.959124	0.822581	0.115	0.099	1.161616	1
0.2	0.1	0.226	0.216	1.046296	0.863194	0.654	0.685	0.954745	0.787664	0.12	0.099	1.212121	1
0.3	0.1	0.224	0.216	1.037037	0.821333	0.651	0.685	0.950365	0.752689	0.125	0.099	1.262626	1
0.4	0.1	0.222	0.216	1.027778	0.782892	0.648	0.685	0.945985	0.720404	0.13	0.099	1.313131	1
0.5	0.1	0.22	0.216	1.018519	0.748914	0.645	0.685	0.941606	0.690511	0.135	0.099	1.363636	1
0.6	0.1	0.218	0.216	1.009259	0.71369	0.642	0.685	0.937226	0.662753	0.14	0.099	1.414141	1
0.7	0.1	0.216	0.216	1	0.682759	0.639	0.685	0.932847	0.636909	0.145	0.099	1.464646	1
0.8	0.1	0.214	0.216	0.990741	0.653889	0.636	0.685	0.928467	0.612788	0.15	0.099	1.515152	1
0.9	0.1	0.212	0.216	0.981481	0.626882	0.633	0.685	0.924088	0.590224	0.155	0.099	1.565657	1
1	0.1	0.21	0.216	0.972222	0.601563	0.63	0.685	0.919708	0.569069	0.16	0.099	1.616162	1
0	0.2	0.23	0.222	1.036036	1	0.66	0.67	0.985075	0.950811	0.11	0.108	1.08519	0.9831
0.1	0.2	0.228	0.222	1.027027	0.964512	0.657	0.67	0.980597	0.920909	0.115	0.108	1.064815	1
0.2	0.2	0.226	0.222	1.018018	0.916216	0.654	0.67	0.976119	0.878507	0.12	0.108	1.111111	1
0.3	0.2	0.224	0.222	1.009091	0.871784	0.651	0.67	0.971642	0.839499	0.125	0.108	1.157407	1
0.4	0.2	0.222	0.222	1	0.830769	0.648	0.67	0.967164	0.80349	0.13	0.108	1.203704	1
0.5	0.2	0.22	0.222	0.990991	0.792793	0.645	0.67	0.962687	0.770149	0.135	0.108	1.25	1
0.6	0.2	0.218	0.222	0.981982	0.757529	0.642	0.67	0.958209	0.73919	0.14	0.108	1.296296	1

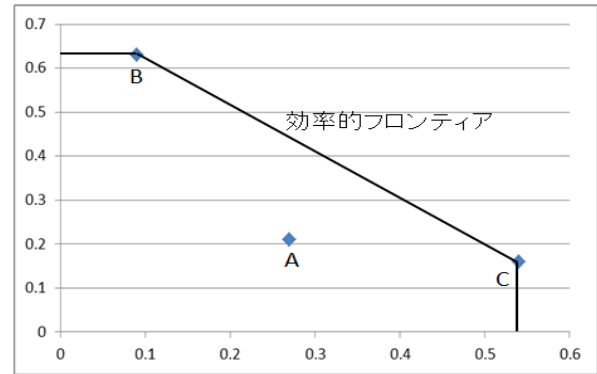


図 7. 効率的フロンティア

可変ウェイトAHPでも、サイトBとサイトCが最も良い評価を受ける場合があるという結果が出ていたが、DEAで分析した結果もサイトB、サイトCが効率的フロンティア上に存在するという結果になった。一方、6章の2入力2出力B/C AHPに対応したDEAでは、全サイトが効率的と評価され同じ結果を得るが、B/C AHPでは、各サイトが効率的と評価される全可変ウェイト組み合わせ中に占める割合

$P(A \text{ is efficient}) = 2/121 = 1.7\%$

$P(B \text{ is efficient}) = 64/121 = 52.9\%$

$P(C \text{ is efficient}) = 55/121 = 45.4\%$

も評価でき、効率性の安定度もわかる。

10. 今後について

今後は、実際のデータを用いた分析、評価を行い、現在のweb広告業界における問題点や課題の発見、解決に繋がっていきたいと考える。また、DEAのCCRモデル、BCCモデルを併用した分析を行う。

参考文献

佐藤 和明：「ホームページ担当者が知らないと困るナネット広告の出し方と集客の常識」

刀根 薫：「包絡分析法DEA」

稲積 宏誠 鈴木 賢一郎 楠本 和哉：

「包絡分析法DEAと遺伝的アルゴリズムによる事例ベース意思決定支援モデル」

高橋 知：「インターネット広告～ターゲティングの重要性～」

7. Benefit/Cost AHP から DEA へ

Benefit/Cost AHP においては、各々のウェイトをパラメトリックに変化させて（表 2 では 0.1 毎に変化）、様々な可変ウェイト評価の中で最大相対 B/C 値を指標として採用する。（ただし、指標はこれに限定されない）

この最大相対 B/C 値は、様々な評価をつくった際に代替案が最も良く評価される場合を選択して評価する評価方法である。この評価方法で、費用を入力、便益を出力とし、入力ウェイトベクトル v 、出力ウェイトベクトル u を実数として連続的に変化させると、（ポジティブ評価では $u > 0, v > 0$ 、ノンネガティブ評価では $u \geq 0, v \geq 0$ ）、パラメトリック B/C AHP は DEA・CCR モデルに帰着する。

8. DEA について

多入力、多出力をもつシステムや事業体の効率性を、産出／投入という比率尺度により、相対的に評価し、改善策を提示するための手法であり、非営利公企業体から、営利を目的とする企業体の効率性評価にも幅広く利用されている。

9. DEA による広告媒体効率性評価

4 章で述べた可変ウェイトAHPによるサイトの評価をDEAで分析した結果、以下のような結果となった。