

# 仮想現実感装置CAVEを用いた 屋外広告物の乱雑性評価

小島 翼<sup>1</sup>・窪田 陽一<sup>2</sup>・深堀 清隆<sup>3</sup>

<sup>1</sup>非会員 埼玉大学大学院理工学研究科博士前期課程環境システム工学系専攻（〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255, E-mail: kojimatubasa@yahoo.co.jp）

<sup>2</sup>正会員 工博 埼玉大学大学院理工学研究科環境科学・社会基盤部門（〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255, E-mail: y1kubota@mail.saitama-u.ac.jp）

<sup>3</sup>正会員 博士（学術） 埼玉大学大学院理工学研究科環境科学・社会基盤部門（〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255, E-mail: fukahori@mail.saitama-u.ac.jp）

道路景観に関する研究は多くなされてきたが、近年景観法の制定に伴い、都市景観の主要な視点場である道路からの景観の価値はさらに重要性を増している。そこで本研究は道路景観の中でも、屋外広告物に着目し、その乱雑性の要因を没入型VR装置であるCAVEを用いて評価することにした。街路景観では街路樹や広告物等の景観構成要素が道路軸方向に折り重なり、それが移動とともに変化するところに特徴があり、数多い街路景観の既存研究で用いられている静止画や動画では、視野や注視点、頭部の挙動、姿勢の再現性が乏しく、正当な評価ができていない可能性がある。本研究ではさいたま市内の屋外広告物の掲出状況の実態を調査し、それを基にCAVEを活用した評価実験を行い、掲出に関わる要因の効果を吟味することで、景観評価における仮想現実感装置の活用意義を検討する。

キーワード: CAVE, 屋外広告物, 道路景観

## 1. 序論

屋外広告物は道路景観内で大きな影響力を持つ要素として様々な議論がされてきた。屋外広告物の良好な掲示は街路に賑わいをもたらす適切な情報を与えるが、反対に情報過多や無秩序な掲示が景観に与える影響は好ましいとは言えない。特にそれぞれの広告物が互いに相互作用し、乱雑な景観を生み出しているところはいまだに多く見られる。

景観法の制定により、我が国の景観規制はより実効性を持ちつつあるが、屋外広告物については、3次元的な配置のみならず、透視形態も勘案しつつ、その形態規制のあり方が検討されるべきである。

これまでの広告物に関わる既存研究では、自治体による実践を扱ったものと、形態規制の根拠を導くための実験的研究とが存在している。前者としては曾根ら<sup>1)</sup>の研究があり、広告物の除却、改善についての事例検証が行われている。後者に関しては、山中ら<sup>2)</sup>、渡辺ら<sup>3)</sup>、長岡ら<sup>4)</sup>、小柳ら<sup>5)</sup>の研究が挙げられる。山名らの研究では、CGアニメーションを用いて屋外広告物の受認水準を見込み角の総量、最大仰角、広告面の色より計測し、受忍限度による広告物の規制が提案されている。渡辺らの研究では現地

でアイマークレコーダ実験により、注視距離と注視回数より看板の空間的配置における特徴を明らかにした。長岡らの研究ではCGアニメーションを用いて屋外広告物を見る際の情報の認知量と知覚量を用いて情報取得効率の側面からみた屋外広告物の形態評価を行っている。小柳らの研究ではCGを用いて屋外広告物の色彩が都市景観に与える影響を評価した。以上、屋外広告物に関する研究は多くあるが、簡便でかつ実効性のある基準が提案されているとは言い難い。また本論文では、こうした基準づくりについても最終的な目標とはするが、一方で、規制提案の前提となる評価実験のあり方について着目する。それは屋外広告物について、従来の静止画や通常の動画による評価では捉えきれない、視覚認識上の何らかの特性があるのではないかと疑問である。本研究では、複数の屋外広告物の配置について、街路を歩行する人々の視点で、移動や頭部、眼球の挙動を十分に踏まえた評価から、景観阻害の要因の吟味を行い、歩行者のリアリティをより考慮した規制のあり方を議論することを目的とする。

## 2. さいたま市における広告物掲出の実態調査

### (1) 対象地域

さいたま市内の幹線道路沿いの住宅地を中心に屋外広告物の調査を行った。住居地域は自営業も多く、適用除外を受けられる自家用広告物が多く見られ、許可地域の広告物と相まって広告物が問題となりうる。むしろ広告物が馴染みやすい商業地域よりも地域の景観を考える上で景観阻害が問題となり、また広告物の背景となる町並みの多様性の面でも、住宅地域の方が広告物自体の視覚的特性の吟味が行きやすい。

### (2) 調査方法

調査方法としては、まず、地図上に屋外広告物の位置をプロットし、道路断面における横断方向の配置と奥行き（道路軸）方向の配置、掲出方法、向きの調査を行った。奥行き方向の統計としては、5m区間内の広告物数をカウントした5m区間個数と、同様に100m区間内の広告物数をカウントした100m区間内個数がある。また、横断方向は、敷地内の広告物も多いため、車道付近、沿道付近（沿道境界敷地内よりにおおよそ2m程度）、沿道外と大別して、広告物数をカウントした。掲出方法に関しては、多様化する掲出方法に対応するために、行政による一般的な規定以外に、いくつか著者によって定義して調査を行った（表-1）。向きに関しては、掲出面が進行方向に直交している広告物と、平行している広告物数を分けてカウントした。

同時に10m間隔で写真を撮影し、そこから画面に写っている広告物の実寸データ（図心高さ・面積・縦横比）を道路幅を基準に画像処理ソフトを用いて推定した。画像より推定が困難なものは実寸のサンプルから除いた。また、広告物の向きによって推測がずれないように、進行方向に平行して掲出されているものは、補正を行った。調査項目はカテゴリに区分し、各カテゴリ内の広告物数の割合も計測した。具体的な内容を（表-2）に示す。

合計11街路で6440m、1346のサンプルを得て、その内1227の実寸のサンプルを得ることができた。

### (3) 調査結果

表-3に定量データの結果を示す。図-1は各項目のカテゴリ内の割合のグラフである。高さが、どのカテゴリもほとんど均等に占めているのが分かる。したがって屋外広告物の図心高さが、様々に多様性をもってばらついている様子がうかがえる。しかし相対分散をみると値は小さく、ばらつき自体が大きいとはいえない。また、横断方向の配置に関しては調査データの精度に問題があるものの、現地調査の観察によれば、屋外広告物が道路線形に沿ってきれいに立ち並んでいた様には見えなかった。

表-1 屋外広告物の掲出形態

配置場所	広告物掲示種類	定義内容
沿道 道 建 告 物 利	突出し広告	壁面から突き出した広告物
	上部突出し広告	入り口上部にある壁面から突き出した広告物
	壁面利用広告	壁面にある広告物
	上部壁面利用広告	入り口の上部にある壁面広告物
	屋上広告	屋上にある広告物
独立 告 告 物	広告板	無柱の広告物
	1柱広告板	柱が一本の広告板
	2柱広告板	柱が二本の広告板
	片出し広告板	柱が一本で片方に突き出した広告板
	広告幕	主にのぼり等の布製の広告物
	立て看板	移動可能な広告物
	サインポール	掲示面が3面以上の広告物
	掛け広告	建物などを利用して吊り下げた広告物
	袖付広告	電柱などに取り付けた広告物
	巻付き広告	電柱などに巻き付けた広告物
	電光掲示板	広告物自体が発光している広告物
	1柱複合広告	柱が一本で複数の広告物が付いているもの
	2柱複合広告	柱が二本で複数の広告物が付いているもの
	多柱複合広告	柱が三本以上で複数の広告物が付いているもの
	はり紙	壁などに張られている広告物（紙製の物）

表-2 現地調査の調査項目

調査項目	調査目的	カテゴリ	条件
5m区間内個数	奥行き方向に集中しているのかいないのかを計るため、5m区間内にくつの広告物があるのかを計測した。	1	0個
		2	1個
		3	2個
		4	3個
		5	4個
		6	5個
		7	6個
		8	7個
		9	8個
		10	9個
		11	10個
100m区間内個	奥行き方向に集中しているのかいないのかを計るため、100m区間内にくつの広告物があるのかを計測した。	1	1～5個
		2	6～10個
		3	11～15個
		4	16～20個
		5	21～25個
		6	26～30個
		7	31～35個
		8	36～40個
		9	41～45個
		10	46～50個
		11	51～55個
横配置	横配置のばらつきは視覚的に捉えやすい事からも、景観上道路断面の横配置のばらつきは問題になる	1	沿道外
		2	沿道付近(2m程度)
		3	車道付近
面積	屋外広告物の大きさがばらついているかを調査するため	1	4.5以上
		2	4.5未満3.5以上
		3	3.5未満2.5以上
		4	2.5未満1.5以上
		5	1.5未満
縦横比	屋外広告物の形状がばらついているかを調査するため	1	2以上
		2	2未満1.1以上
		3	1.1未満0.9以上
		4	0.9未満0.5以上
		5	0.5未満
図心高さ	屋外広告物の高さがばらついているかを調査するため	1	4.5以上
		2	4.5未満3.5以上
		3	3.5未満2.5以上
		4	2.5未満1.5以上
		5	1.5未満
向き	屋外広告物の向きは視覚的に大きく影響があると思われる	1	掲示面が進行方向に直行
		2	掲示面が進行方向に平行
掲示方式	屋外広告物の掲示方法が多様化していることから、どのような掲示方法が多いのか、また、掲出方法によって形状的な特徴があるのかを調べる	表-1 参照	

調査項目(定量データ)	調査目的	計測値
5m区間内個数	表-2上参照	平均
		分散
100m区間内個数	表-2上参照	平均
		分散
面積(m <sup>2</sup> )	表-2上参照	平均
		分散
縦横比	表-2上参照	平均
		分散
図心高さ(m)	表-2上参照	平均
		分散

屋外広告物はその存在が観察される2m程度の間の中で左右にずれていることが考えられる。

表-4は掲出種別の統計である。本論文ではあまり使わないので深く考察をしないが、たとえば形状別では、独立

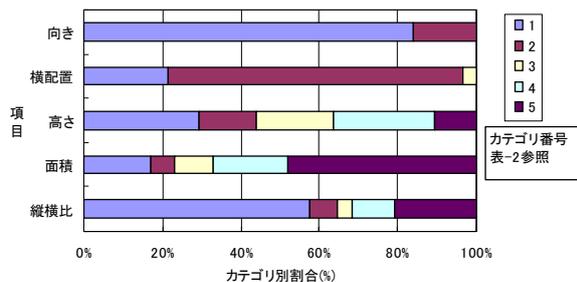


図-1 屋外広告物の調査項目のカテゴリ別割合

広告物に縦長のものが多く、建築物利用には横長のものが多い事など確認できる。

次に奥行き方向の統計を考察する。表-5 は区間内の屋外広告物数に関する統計であり、表-6 はある屋外広告物数の区間数の割合のデータである。5m 区間内個数と 100m 区間内個数の双方から考察するに、例えば 100m 区間に平均 25 個の屋外広告物があると、5m 区間に 0 個の区間が半数を占めるとすれば、残りの 5m 区間には 2~3 程度の広告物があることになる。また 5m 区間内の屋外広告物数の頻度で 0 個の次に多いのは 1 個となっている。このことから、実際には、100m 区間全体として広告物数が様々にばらつきつつ、5m 区間としてみるとほとんどない区間があり偏りがある。無秩序性は程度の問題であり、問題の線引きをするのは難しいが、少なくとも周囲の町並みに対して平均的な密度で存在するとは言いがたい。ただし発生の周期性などより吟味する必要はあると思われる。

### (3) まとめ

以上の実態調査により、広告物の定量データにおけるばらつきの度合いが把握できた。データに関する統計では、数値としてのばらつきや無秩序性を示してはいても、それぞれの要因に対する歩行者によるばらつきの知覚とは同じではないと考えられる。これについては何らかの心理的な実験により明らかにする必要がある。調査対象地域内での地区別特性については、以上のような数値データが比較の上で意味をもってくるが、これは別途報告する機会を設けたい。本研究では、以上のデータを、CAVEによる評価実験で用いる比較刺激における広告物の配置や形態を決定する上での基礎資料として活用する。

## 3. 没入型VR装置CAVEの活用とCGの作成

### (1) 没入型VR装置CAVEについて

CAVE は正面、右、左、下の 2.5m×2.5m の4面のスクリーンに投影された映像を、液晶シャッターメガネを用いて、立体的に視認する装置である。磁気センサーを活用したヘッドトラッキングにより、直交するスクリーン間のゆ

表-3 屋外広告物の形態特性

	縦幅	横幅(補正済み)	縦横比	面積	図心高さ
平均	1.92	1.88	2.44	3.32	3.68
最大	15.02	28.83	13.81	84.70	29.29
最小	0.22	0.18	0.03	0.07	0.36
中央	1.77	0.81	2.43	1.56	3.14
標準偏差	1.22	2.83	1.84	6.01	2.30
相対分散	0.63	1.50	0.75	1.81	0.62

表-4 掲出形態別の屋外広告物の統計データ

	個数	割合	縦幅(m)	横幅(m)	縦横比	面積(m <sup>2</sup> )	高さ(m)
突出し広告	66	5.38	2.09	0.67	3.27	1.58	4.35
上部突出し広告	35	2.85	1.15	5.78	0.32	8.04	3.16
壁面利用広告	143	11.65	1.28	3.97	0.59	5.20	3.90
上部壁面利用広告	49	3.99	1.05	8.18	0.22	8.91	3.54
屋上広告	12	0.98	4.17	7.29	0.66	31.09	12.47
広告板	95	7.74	1.99	1.85	1.53	3.61	4.21
1柱広告板	38	3.10	2.44	1.70	1.98	4.56	4.77
2柱広告板	65	5.30	1.96	2.32	1.08	4.80	3.18
片出し広告板	115	9.37	2.82	0.91	3.75	2.58	5.00
広告旗	280	22.82	2.14	0.69	3.48	1.54	2.00
立て看板	34	2.77	1.47	0.67	2.61	1.04	0.95
サインポール	4	0.33	4.31	0.91	4.47	5.26	3.47
掛け広告	18	1.47	2.65	2.28	2.61	4.37	3.53
袖付広告	97	7.91	1.38	0.56	2.56	0.79	5.40
巻付き広告	85	6.93	1.88	0.40	5.06	0.73	3.14
電光掲示板	9	0.73	1.26	0.69	2.22	0.80	2.64
1柱複合広告	32	2.61	2.81	1.92	2.42	5.84	7.67
2柱複合広告	10	0.81	1.60	3.44	0.60	6.08	7.01
多柱複合広告	1	0.08	0.99	2.01	0.49	1.98	2.18
はり広告	39	3.18	0.90	1.40	0.86	1.30	1.77
合計	1227						

表-5 区間内の広告物数に関する表

項目名	区間数	合計	最大	最小	中央値	平均	標準偏差	最頻値
5m(左)	1214	596	8	0	0	0.49	0.98	0
5m(右)	1214	711	7	0	0	0.59	1.02	0
5m(全体)	1214	1307	10	0	1	1.08	1.42	0
5m(0除外)	627	1307	10	1	2	2.08	1.35	1
100m	967	20549	55	2	21	21.25	8.38	25

表-6 区間数の割合のデータに関する表

広告数	5m(全体)			100m		
	区間数	割合	0除外割合	区間数	割合	
0	587.00	48.35		32	3.42	
1	266.00	21.91	42.42	63	6.74	
2	191.00	15.73	30.46	146	15.61	
3	94.00	7.74	14.99	213	22.78	
4	37.00	3.05	5.90	222	23.74	
5	18.00	1.48	2.87	175	18.72	
6	14.00	1.15	2.23	74	7.91	
7	4.00	0.33	0.64	24	2.57	
8	1.00	0.08	0.16	12	1.28	
9	1.00	0.08	0.16	4	0.43	
10	1.00	0.08	0.16	2	0.21	
合計	1214			935		

がみが補正され、観察者が内部でどの方向に視線を向けても正しく映像を表示、没入することができる。またマウスと呼ばれるマウスのような入力装置により、観察者が手で空間移動やその他の映像の制御ができる。各スクリーンに映像を投影するプロジェクタの解像度は1350×1100である。

景観の心理評価実験等に用いられる実験媒体の多くは、静止画や動画であり、それでは没入感の欠如や立体的に見えないことから位置の知覚にずれが生じる恐れがある。昨今は動画を用いた研究も見受けられるが、多くはCG上の視軸すなわち視野が固定され、動く画像のスクリーン内の任意のポイントを被験者が注視する状況で実験が

行われている。CAVE を用いることで、静止画での奥行き方向の知覚のずれや、動画での横断方向の知覚のずれの問題が軽減されると思われる。特に街路景観では、街路樹や広告物など道路軸方向に連続する景観構成要素が、歩行者の景観および空間体験を大きく左右する。視野がせまく固定されることの問題点は、歩行者の景観・空間体験で、ごく近景に存在する要素の視認性、特に静視野境界域にある近景要素の視認性、空間内での存在感、歩行者との空間的関係性がうまく体感できないことにある。連続して重なり合う景観構成要素については、2つの連続する要素の間で手前の要素に隠されている裏側の空間や要素の見え方が十分考慮できない。こうした問題は、写真や動画による景観評価が常識化する中で永く軽視されてきた問題でもあるが、街路景観の評価において、些末な問題に過ぎず、静止画等の代用で十分なのか、あるいは重要な効果として考慮すべき重みをもつのかが検討課題の一つである。

## (2)CGの作成

実験に用いるCGの仕様は以下の通りである。

### a)道路構造

道路構造例より第3種第2級の道路を用いた。

- ・街路幅員：12m
- ・車線数：片側1車線
- ・車道幅員 3.25m 路肩 0.75m 計 8m
- ・歩道幅員：2m
- ・街区長：60m（実際の街路の統計より）

### b)沿道形態

容積率や建蔽率より

- ・建蔽率：80%
- ・容積率：160%
- ・建物高さ：8m
- ・セットバック：2.70m（現地調査で広告物はこの領域のおおよそ2mの幅においてばらついていた。広告物の横幅も考慮し、今回は2.7mを採用した。）

### c)屋外広告物

今回は配置要因を検討対象にしているなのでその他の要因の影響をなるべく避けるため屋外広告物の固有の条件を現地調査の統計データを勘案して固定した。また、本来ならば広告物の掲示内容も評価に影響を与えぬように無地にすべきだが、それでは屋外広告物と認識しにくい場合が考えられるので、今回は全ての屋外広告物の掲示内容を統一することにす。現地調査の結果より以下のようにする。

- ・掲出方法：片出し広告物（統計上、縦長の広告物が多く、旗は再現が難しいこともあり、形状、大きさからこの方法を採用した。）



図-2 実験で用いたCG

- ・総個数：12個(左6個 右6個)  
配置は道路両側に千鳥配置とする
- ・縦幅：1.8m
- ・横幅：0.6m
- ・奥行き：0.15m
- ・面積：1.08 m<sup>2</sup>
- ・掲示内容：黄色で文字入り（現地での典型的な広告物をスキャナーで取り込みテキストチャとしている）
- ・色：青
- ・支柱：横幅 0.1m 縦幅 広告物上端まで

## (3)変動要因とCAVEを用いた評価に関する仮説

変動要因を決めるにあたって、著者ら<sup>6)</sup>の先行研究を参考にす。この研究は、CGを用いて屋外広告物の乱雑感について評価したものである。変動要因は広告物の図心高さ、横断方向の配置、奥行き配置、総個数を用いており、実験結果を林の数量化理論I類で分析したところ、図心高さ、総個数が評価により重要である事が分かった。しかし、この実験では、1視点からの静止画での景観評価だったため、没入感に乏しく、そのため、3タイプ設定した奥行き方向の配置について、評価が正当だったか不明である。更に、静止画のため、たとえ道路対岸側の広告物が見えているにしても、手前側では奥行き方向の広告物が隠されるなどして、横断方向のずれが知覚されにくいと考察された。

以上のような先行研究での状況に対し、本実験ではCAVEを活用して、どのような改善効果が期待されるか、今回は通常の動画は別にして、CAVEと静止画の評価の違いに着目し、以下の仮説を立てた。

①CAVEでは近景も含めて広い範囲の視野が確保され、かつ移動を伴う。情報量が多い割に移動により全体を見渡す時間が少なくなり、屋外広告物の3次元空間上のずれの認識はしにくくなる

②CAVEでは奥行き方向の規則性が相対的に評価しやす

くなる。静止画では構図上で観察できる高さや横断方向のずれが認識しやすいが、広い視野での移動によって、構図上の規則性よりも、移動体験上の規則性が感じられやすくなる

③CAVE では静止画に比べ広告物の横断方向のずれも相対的に認識しやすくなる。先行研究では静止画では奥行き方向のずれと横断方向のずれとが区別されずに認識されている可能性が示唆されていた。①の仮説と若干矛盾はするが、横断方向のずれの効果は奥行き方向のずれの効果とより区別された上で、乱雑感の効果が検討できる

以上より、実験における変動要因の設定については以下のような考え方をもとに検討することにした。

要因としては、高さ方向、横断方向、奥行き方向の3つの配置の状態を考える。高さ方向のばらつきを示す要因として、高さ方向のレンジ、横断方向についても同様に、横断方向のレンジ、また奥行き方向については、集中もしくは分散の配置タイプを3通り設定する。高さ方向と横断方向のレンジというのは、複数の広告物の端部から端部までの長さをあらわす。基本的に基準の位置を設定して、そこには広告物を必ず配置し、そこを中心に一定範囲に広告物が収まるように配置することにした。

基準高さは沿道建築や幅員の関係で決めるべきであり、さいたま市の調査データより5mとする。問題なのはレンジ内にいくつの図心高さの広告物が存在してよいかである。本研究はレンジの幅と図心高さの許容数を求めることとする。レンジは、統計データを踏まえて2通り（レンジ1=3.8m、レンジ2=5.8m）を採用した。なお、レンジの幅は屋外広告物二つで表せるが、広告物がレンジの中心部にあるか無いかで評価に影響があると思われるため、3つと5つで比較する。この高さ方向の段階数を以後「種類」と記載する。広告物の配置パターンは、このレンジと種類をあわせて、（レー○種類○）と記す。概念図を図-3に示す。

また高さ方向の配置の規則性を検討するために、高さが5m一定のものと、レー1種類-3のパターンについて奥に進むにつれて、徐々に高さが高くなり、中央で折り返す山型のもので、反対に谷型のもので用意し、それぞれ、高さ配置山、高さ配置谷とした。

横断方向も高さ方向と同様のコントロールが必要である。今回は基準点は沿道と歩道の境界より1mとする。横断方向の現地データの記述は、敷地内かそうでないかに留めていたため、正確なデータがない。よって、セットバック内を十分にばらつかせるために、レンジはレンジ1=1.6m、レンジ2=2.6mを採用した。概念図を図-4に示す。加えて高さ方向同様に、一定なもの、沿道と歩

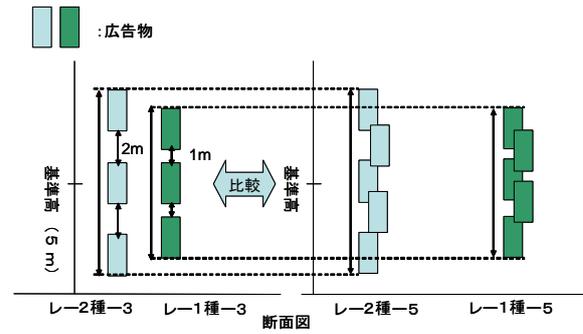


図-3 高さ方向の配置図

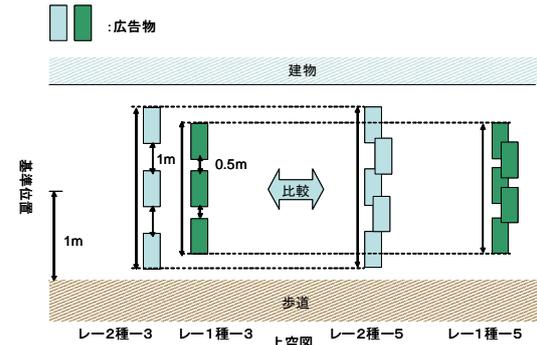


図-4 横断方向の配置図

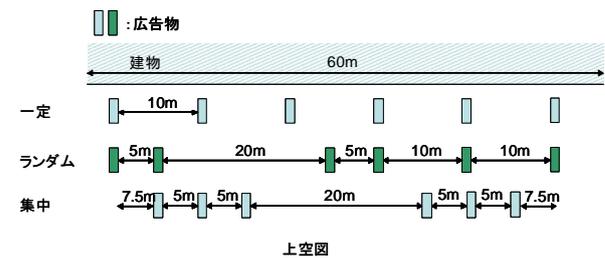


図-5 奥行き方向の配置図

表-7 CAVE 実験における広告物の配置形態要因

要因名	カテゴリ名	カテゴリ番号	内容		
			基準位置	間隔	種類
高さ	一定	1	1.5m	0	1
	レー1種類-3	2	5m	1m	3
	レー2種類-3	3	5m	2m	3
	レー1種類-5	4	5m	1m	5
	レー2種類-5	5	5m	2m	5
横断	山型	6	5m	1m	3
	谷型	7	5m	1m	3
	一定	1	1m	0m	1
奥行き	レー1種類-3	2	1m	0.5m	3
	レー2種類-3	3	1m	1m	5
	レー1種類-5	4	1m	0.5m	3
	レー2種類-5	5	1m	1m	5
	山型	6	1m	1m	3
奥行き	谷型	7	1m	1m	3
	一定	1	10m	全域	
	ランダム	2	5, 10m	5-20-5-10-10	
奥行き	2点集中	4	5m	端一端	

道境界より徐々に遠くなり、中央で折り返す横断配置山と、反対の横断配置谷を設けた。表示方法は高さ方向同様とする。

奥行き配置についての著者らの先行研究の成果としては、集中配置が良いことしか挙げられていない。また実際問題として乱雑感を評価しただけで、広告物の景観を適切に管理する規制を考えることはできない。今回は広告物の情報提示の機能も考慮して、1街路全体として、どのように情報を提示することが可能かを考えた。すなわち①1店舗に1つの情報を位置を制御して提示（等間隔）、②規制のない自由な提示（ランダム）、③統合して提示（2地点集中）を設定した。図-4は配置図である。調査データからも、今回の配置は妥当な範囲内である事が分かる。

なおその他の変動要因として、総個数が考えられるが、著者らの先行研究によれば影響が明らかでないため今回は除外した。以上の変動要因とそのカテゴリ設定を表-7に示す。

#### 4. 評価実験①

##### (1) 目的

前述した変動要因全ての組み合わせの評価実験を行うことは、実験時間がかなり膨大になってしまうこともあり難しい。そこで本研究では、要因の効果を検証する上で、その他の要因を固定して、一要因の効果を見る実験を行う。検証する要因は、「高さ方向」と「横断方向」の2要因である。

##### (2) 実験方法

実験方法は一対比較法を用いた。60mの街路を1区間とし、比較する街路を連続に繋げて、歩き終わった時に乱雑に感じた方を選んでもらった。ここで、被験者が評価区間内を歩く時に、遠景に見える景色が同じよう見えるように、また、先に歩いた街路の経験が反映しないように対象区間のモデルの前後に同じ街路モデルを接続した。概念図を図-6に示す。

街路は CAVE を用いて投影されるが、今回移動ルートと速度は固定している。被験者は周囲の街路景観を自由に見渡すことは可能である。

##### (3) 変動要因

この実験では、図心高さと、横断方向のレンジと種類の

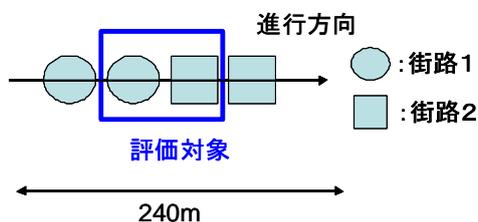


図-6 実験①街路モデルの配置図

どちらが景観に影響が強いかを判断する。準備したモデルは、たとえば「高さ」の要因については、カテゴリ番号2～5のように4段階変化させ、そのときの横断方向および奥行き方向は、一定（整然とした状態）とするか、ばらつきのある乱雑な状態のいずれかに固定した。

- 「横断方向」の要因についても同様の設定としたので、
- ①高さの要因4段階について、その他の要因を整然とした状態で固定したもの
  - ②高さの要因4段階について、その他の要因を乱雑にした状態で固定したもの
  - ③横断方向の要因4段階について、その他の要因を整然とした状態で固定したもの
  - ④横断方向の要因4段階について、その他の要因を乱雑にした状態で固定したもの
- の4つの一対比較法実験を実施した。

なお乱雑の状態については、その影響を大きく受けかねないので、視覚的には最も変化が少ない状態を選んでいく。これにより他要因の影響を取り除いた結果が求められる。

##### (4) 実験

被験者は埼玉大学の学生10名で、4つのパターンの一対比較を4グループ行った。歩行速度は全体の実験時間を許容範囲におさまられるよう60m/minとした。

##### (5) 結果

表-8はサーストン法を用いて尺度化した値である。尺度値が大きいほうが乱雑であることを示している。これを見ると、両要因ともレンジを小さくすることが重要であると思われる。また、広告物の高さの間隔（種類＝高さの段階数）を狭めることで、同じレンジ内でも、乱雑感を軽減できる。これは高さのバリエーションが多い状況である。まとめると、レンジを狭め、その中の広告物の配置は多様であるのが好ましいことが分かる。よって、次の実験で詳細に検討する要因はレンジを採用することにする。また、表-9は一対比較のペアのいずれかが選択された数の差の平均値である。一対比較のデータは間隔尺度であるので、実験間の比較はできないが、この値であれば小さいほど、選択が被験者間で割れたことを示していると思われる。これを見ると、横方向の変化のほうが被験者は判断しやすいことが分かる。

表-8 実験1の乱雑感尺度値

高さ方向	その他の要因		横断方向	その他の要因	
	整然	乱雑		整然	乱雑
レ-1種類-3	0.299	0.618	レ-1種類-3	0.264	0.444
レ-2種類-3	0.967	1.000	レ-2種類-3	1.000	1.000
レ-1種類-5	0.000	0.000	レ-1種類-5	0.000	0.000
レ-2種類-5	1.000	0.946	レ-2種類-5	0.863	0.556

表-9 一対比較実験における選択の迷い

	高さ (他要因整然)	高さ (他要因乱雑)
最大値	10	10
最小値	0	0
平均値	5.00	5.67

	横 (他要因整然)	横 (他要因乱雑)
最大値	10	10
最小値	0	6
平均値	7.33	8.67

## 5. 評価実験②

### (1) 目的

実験①により評価により影響を及ぼしている要因の効果がある程度確認できたので、次の実験では、他の要因も同時に変化させ、それらの組み合わせによる乱雑感の評価を行い、分散分析により、どの要因が評価に有意な影響を及ぼすかを比較検証する。

### (2) 実験方法

ここでは要因の組み合わせにより、評価対象が増えるので、実験時間の都合上、奥行き配置の異なったグループごとに評定尺度法をし、グループより評価が両極端の対象を選んでさらに一対比較法を実施し、全体の尺度を補正、統合する方式を採用した。グループは合計3つで計43パターンの街路が対象になった。

#### ・評定尺度法

どのような街路パターンがあるかを確認してもらうために、まずグループごとに全区間を繋げたものを歩行してもらい、この時の揭示順はランダムとする。その後、街路を一つづつ歩いてもらい、1 (整然) ~ 7 (乱雑) 段階で乱雑感の評価してもらった。

#### ・一対比較法は先の方法と同様に行った。

### (3) 比較街路

先の実験の結果を踏まえて表-10のように実験街路を計43パターン作成した。

### (4) 実験

被験者は埼玉大学の学生合計10人となっている。実験は合わせて2時間かかると予想され、1時間ごとに分けて行われた。歩行速度は実験1と同様だが、事前に見せるものは実験時間が長くなりすぎる都合上80m/minとした。

### (5) 実験結果

分散分析を行って各要因ごとに評価に違いがあるかを検討した。まず、高さ方向だが、有意水準5%で有意差が見られた。有意差が見られたのは、高さ一定とレンジ1、レン

表-10 変動要因組み合わせ表

番号	高さ	横配置	奥行き
1	一定	一定	一定
2			ランダム
3			2点集中
4		レ-1種類-3	一定
5			ランダム
6			2点集中
7		レ-2種類-5	一定
8			ランダム
9			2点集中
10		山型	一定
11			ランダム
12		谷型	一定
13			ランダム
14		レ-1種類-3	一定
15			ランダム
16			2点集中
17		レ-1種類-3	一定
18			ランダム
19			2点集中
20		レ-2種類-5	一定
21			ランダム
22			2点集中
23		山型	一定
24			ランダム
25		谷型	一定
26			ランダム
27	レ-2種類-5	一定	一定
28			ランダム
29			2点集中
30		レ-1種類-3	一定
31			ランダム
32			2点集中
33		レ-2種類-5	一定
34			ランダム
35			2点集中
36	山型	一定	一定
37			ランダム
38		レ-2種類-5	一定
39			ランダム
40	谷型	一定	一定
41			ランダム
42		レ-2種類-5	一定
43			ランダム

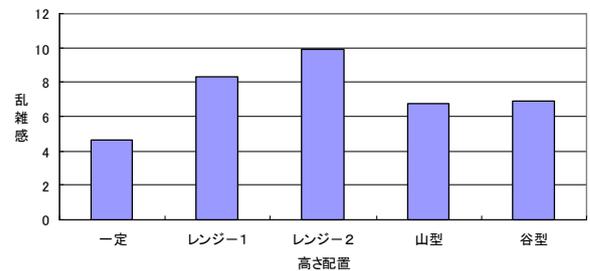


図-7 高さ方向の配置と乱雑感の関係

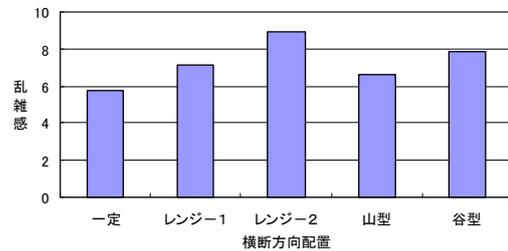


図-8 横断方向の配置と乱雑感の関係

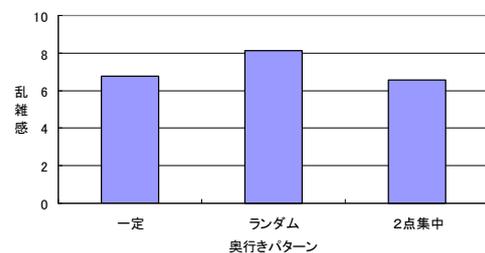


図-9 奥行き方向の配置と乱雑感の関係

ジ1とレンジ2の間であり、これによって、やはり、広告物の高さのレンジを小さくすることによって、街路景観を整然と見せることができる事が分かった。また、高さ配置の規則性については有意差は見られなかったが、レンジ1と比較すると、同じレンジにもかかわらず、高さ配置山、高さ配置谷の双方の評価はより整然側になっていること

が分かる。図-7は高さ方向パターンと尺度値のグラフである。

次に横断方向の評価の違いについて見てみる。図-8は横断方向パターンと尺度値のグラフである。一定とレンジ2の間で有意水準5%で有意差が見れた。そのほかには、有意差は見られなかったが、高さ方向同様にレンジ2と横断方向配置山、横断方向谷は同じレンジにも関わらず、レンジ2の方が評価は乱雑よりである。

奥行き方向では有意差が見られなかった。これは、今回実験時間の都合などから区間内の総個数を多くすることができず、変動パターン間の変動が少なかったことが理由の1つとして考えられる。

## 6. まとめ

屋外広告物のコントロールについては、高さ方向と横断方向のレンジを抑えることが有効であると考えられる。特に、横断方向は基準位置から左右に50cm以内に抑えることで、乱雑感を軽減できると期待される。レンジが広がってしまう場合には、そのレンジ内に高さ方向、横方向の種類の異なった広告物を増やすことでレンジを本来より、小さく感じさせることができる。また、規則性に関しても、有意差は出なかったものの、複数の広告物に何らかの視覚的な規則性をもたせることで整然と見える可能性があると考えられる。奥行き方向については今回、要因効果の有意性は見いだせなかったが、配置パターンのバリエーションや体験させる区間長なども再吟味の必要があると思われる。

CAVEの評価については、静止画により評価を行った著者らの先行研究では、高さ方向と広告物の総個数のみが有効な要因で横断方向の効果は観察できなかったが、今回、高さ方向のみならず横断方向が乱雑感に与える影響に有意差が見いだされた。横断方向のずれの認識については、仮説③で述べた考え方や、ある視点で観察される構図上、他の広告物との相対的な位置関係から感じられるか、歩きながら個々の広告物の建物との位置関係の変化を感じ取るかで説明されると思われる。具体的にどの原因でずれがより認識されやすくなり、さらに乱雑感の違いに影響するかは、さらなる吟味が必要であり、特に、通常の視野固定の動画との比較もあわせて必要であると思われる。今回、先行研究の成果の詳細については言及しなかったが、CAVEの実験と、制御した要因数やカテゴリ設定自体が異なるので、静止画との比較についても、実験条件を再考して比較検証を行う必要もある。

奥行き方向については、すでに述べたように静止画でもCAVEの実験でも影響力を見いだすことができなかった。移動時に特有の乱雑感の感じ方があるかとも考えられた

が、歩行者の移動速度では問題とならないのかもしれない。あるいは仮説①に関連して、静止画との比較から、構図的な広告物の配置のずれに由来される乱雑感が移動によってむしろ緩和されることがあるか、といった効果についても検討する余地が残されている。

## 参考文献

- 1) 曾根真理, 山田圭二郎, 藤倉英世, 太田啓介, 足立文玄: 屋外広告物除去・改善の実践方策に関する調査分析, 景観・デザイン研究論文集, No.6/ pp.51-62, 2009
- 2) 山中英生, 青山吉隆, 多田恭章, 泳峰崇二: CGアニメーションを用いた屋外独立広告物の規制水準の分析, 土木学会論文集, No.524/IV-29 pp.37-48, 1995
- 3) 渡辺聡, 後藤春彦, 三宅諭, 李彰浩: 商業地街路における歩行者の看板注視傾向に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, No.574/ pp.113-120, 2003
- 4) 長岡宏樹, 窪田陽一, 深堀清隆, : 情報認知量に着目した屋外広告物の視覚特性分析, 景観デザイン論文集, No.2/ pp.65-72, 2007
- 5) 小柳武和, 志摩邦雄, 山形耕一, 金利昭, : 屋外広告物が都市景観の色彩調和・イメージに与える影響, 日本都市計画学会学術研究論文集, No.28 /pp.523-528, 1993
- 6) 小島翼, 窪田陽一, 深堀清隆, : 空間配置に着目した屋外広告物の乱雑性に関する研究, 埼玉大学工学部建設工学科卒業論文発表会要旨集, 2009
- 7) さいたま市, 埼玉県屋外広告物条例のしおり 2005
- 8) 小山暁, 窪田陽一, 深堀清隆, 椎貝英仁, 電線・電柱による錯綜感に関する研究, 景観・デザイン研究論文集, No.3, pp.95-102, 2007.
- 9) 西川潔監修: 屋外広告物の知識 2デザイン編, 株式会社ぎょうせい発行, 2006