高層階を形態コントロールした場合の景観の移行変化と評価に関する研究

—バーチャルリアリティを用いた街路景観の移行変化と評価に関する研究 その2—

ESTIMATION AND TRANSITION ON REGULATION OF THE UPPER PART
OF BUILDING FACADE IN THE CONTEXT OF STREETScape—A study on estimation and transition of the streetscape by means of
virtual reality simulation system Part II—鄭 在 熙*, 中村佳之**, 奥 俊 信***, 舟橋國男****, 鈴木 毅*****
小 浦 久 子*****, 木 多 道 宏*****JaeHeui JEONG, Yoshiyuki NAKAMURA, Toshinobu OKU,
Kunio FUNAHASHI, Takeshi SUZUKI, Hisako KOURA
and Michihiro KITA

In the previous research, we simulated the transition of streetscape which were composed of low-rise to high-rise buildings by means of virtual reality simulation system and investigated the relationship between estimation and transition of streetscape.

In the present research, we simulated the transition of streetscape under an alternative control : height and setback of upper part of building façade. The results of the previous experiment and of the present experiment were compared.

In four estimation categories, continuity and order showed a different evaluation type, but openness and preference showed a similar type.

Key Words : Streetscape, Estimation, Virtual Reality, Simulation, Transition

街路景観、評価、バーチャルリアリティ、シミュレーション、移行変化

1. 研究の背景と目的

既成市街地においては、既に景観形成が達成されている街路でも常に建物の更新があり景観が変化して行く。自由な建て替えのまま放置しておくのが適当でない場合、一定の景観コントロール基準を設定することにより景観形成の規制・誘導を行うことができる。しかし、多数の建物で成り立っている街路景観においては、すべての建物が同時にしくは短期間に更新されることはない。このため、設定された景観コントロール基準に基づいた最終的な景観像に収束するまで長い年月を要する。すなわち既存のすべての建物が景観コントロール基準に基づいた新建物に建て替わってしまうまで徐々に移行変化する。従って、景観コントロールの基準を設定する場合、その基準に基づいて形成される最終的な景観像の良否だけでなく、既存建物と新建物が混在する時期の景観の評価が必要となる。

以上の研究背景の下に、本研究の目的は、大都市業務地の幹線街路景観をモデルにして、当初は街路沿いに建つすべての建物の高さや壁面位置が揃っていた景観が、その後、より高い建物へと更新が進むことによる景観の移行変化を、リアルタイムな作画と立体視が可能な実験装置であるインタラクティブ3次元立体視CG（バーチャル・リアリティ）を用いてシミュレーションし、景観変化と評価の関係を検討することである。

建物高さや壁面位置が既に揃っている景観の特質を継承しながらより高い建物に更新していく方法として次の2つが考えられる。1つは、建物高さや壁面位置の基準を新たに設定し直し、新建物に適用する方法である。この場合、すべての建物の更新が完了すると新基準で建物高さや壁面位置が揃った景観が形成されるが、更新途中は旧建物と新基準の建物とが混在した状態になる。この景観コントロール方法による景観移行について検討を行ったのが前報²⁾である。もう1つの方法は、既存建物の建物高さ（軒高）と壁面位置をそのまま維持し、それより上層部分でセットバックさせて高層化する方法である。このとき、低層部での制約が強い分、高層部の建物高さやセットバックについて自由度を与えることとする。この場合、更新途中でも完了後も既存の軒高と壁面位置が保持されるが、建物高さは揃わない。本報はこの景観コントロール方法について検討し、前報の結果と比較することにより2つの方法の比較を行う。

2. 既往研究との関係

既往研究のレビューについては前報との重複を避け、新規の関連研究を次に取り上げる。

建物の建て替えルールとその影響について検討した研究として相羽²⁾の研究がある。この研究は、京都市を対象にして、日照、風通

* 大阪大学大学院 工修

** 大阪大学大学院

*** 和歌山大学 教授・工博

**** 大阪大学 教授・工博

***** 大阪大学 助教授・工博

***** 大阪大学 助手・工修

Graduate School, Osaka University, M. Eng.

Graduate School, Osaka University

Prof., Wakayama University, Dr. Eng.

Prof., Osaka University, Dr. Eng.

Assoc. Prof., Osaka University, Dr. Eng.

Research Assoc., Osaka University, M. Eng.

し、町並みなどを考慮した案を提案し、シミュレーションによって評価をおこなっている。

新しいシミュレーションツールを導入した研究としては、三宅ら³⁾の研究がある。これは、CCDカメラを用いた景観模型シミュレーションを用いることにより、作成が難しいCGに代わって、一般市民が参加できるワークショップのための、より易しい景観シミュレーションの手法を提案している。

河川景観を対象とした西名ら⁴⁾・⁵⁾の一連の研究では、スライドとコンピュータグラフィックスによる画像処理手法が用いられ、景観要素の操作による評価の変化を検討し、河川景観評価のモデルを構築している。

一方、バーチャルリアリティやアニメーションの技術的な進歩を図った研究として、梶谷⁶⁾、宮下ら⁷⁾がある。梶谷は、ステレオグラフィックスの奥行き感覚を実験によって明らかにし、既存のコンピュータシステムに負荷が低く、現行のCADシステムに採用できる方法を検討している。また、宮下らは、ウォークスルーの特徴を把握し、空間スタディにおける効果的利用法を検討している。

本研究は、3次元立体視をしながらウォークスルーをするバーチャルリアリティ技術を、景観シミュレーションと景観計画に適用するという点と景観の移行変化を対象にするという点を通して既往研究を発展させることを意図している。

3. 前報との関係

本報において前報と異なる点は実験用の景観モデルと被験者のみであり、その他の実験装置、実験方法は全く同じである。そこで、前報の景観モデルの狙いを示し、本報のモデルとの関係を述べる。前報で用いた実験モデル（以後、代案1と称する）は、沿道建物の高さが揃い秩序ある景観を形成している某市の幹線道路を参照して、道路幅員、街区の大きさ、建物の高さなどの寸法を決定したものである。代案1モデルの構成は次の通りであった（図1、図2）：

- 1) 道路幅員 44m（車道幅 33m、歩道幅 5.5m×2）
- 2) 1街区の幅 120m、全長 15 街区
- 3) 沿道建物数は 81 棟、高さは 31m と 50m の 2 種類
- 4) 高さ 31m の建物の壁面線は道路境界と同じであり、高さ 50m の建物は 4m だけセットバックする。
- 5) 沿道建物の間口幅約 30～80m、隣棟間隔約 2.5～7m、建物の奥行き 57m
- 6) 景観モデルの種類は、まず、81 棟すべてが高さ 31m・セットバック無し（以後高さ 31m と略称する）の建物で構成されている場合、次に 1 棟だけを高さ 50m・セットバック 4m（以後高さ 50m と略称する）にした場合、次に 2 棟を高さ 50m にした場合、という様に、順次高さ 50m の棟を増やしていき、最後はすべての棟が高さ 50m の建物で構成されるまでの 82 種類である。高さ 50m の棟の敷地選定は乱数表を用いランダムに行った。

図1 代案1モデルの平面図

図2 予備実験によって選択された代案1モデル

図3 代案1モデルと代案2モデルの断面及びパース

以上の代案1に比べ、今回の実験モデル（以後、代案2と称する）は、建物の高さに変化を与えながら街並みの連続性を保全することに狙いがある。即ち、既存建物の壁面線と軒高を維持し、それより高層階でのみセットバックを行う誘導である。

4. 実験モデル

(1) 代案2モデル

建物の建て替えは、高さ31mの部分までは既存のままとし、それ以上の高層階だけを高くする。その時、高層階部分のみ4m、6m、8m、10mのセットバックをかける^{※1)}。次に、建物の高さは40m、45m、50m、55m、60mの五つの種類とする^{※2)}。この場合、高さの平均は50mとなり、代案1の建て替え建物高さの50mと同じになる。従って、20種類の建て替えパターンが可能になる。建て替え建物の選択はランダムに抽出した。以上のような景観コントロールによって、路上から見た場合の街路の開放感は損なわれないし、低層部の規制によって31mの軒高線は常に保つことができる。

なお、81個ある敷地の建て替え順は前報と同じ場所である。

(2) 代案モデルの選択

82種類の景観モデルをすべて評価実験するにはモデル間の差が微小であるのと、被験者の負担が過大になるので、82種類の中から代表的なモデルを抽出することとする。本報では前報の実験結果と比較するため、前報と全く同じモデル数および建て替え建物数とした。つまり、10種類の景観モデルであり、それらの建て替え棟数は0、3、10、21、31、43、56、68、77、81である。これらをモデル0/81、3/81、10/81、21/81、31/81、43/81、56/81、68/81、77/81、81/81と呼ぶことにする。代案1と代案2のモデルの物理的な特性は表1の通りである。前報と同様に、高さ、建て替えられた建物間の距離、D/H、セットバック距離の四つの項目について、それぞれ平均と標準偏差を求めた。モデルの基本設定が異なることからその物理的特性にも差が見られる。特に、分布のばらつきを表す標準偏差の場合、代案1の

モデルは建て替えパターンが一つであるため、建て替えが始まる時標準偏差は0であり、建て替えが進むことに従い増加するが、モデル21/81、31/81を頂点にしてやがて減少し、建て替えが終わる時は再び0になる。それに比べて、代案2のモデルは高さやセットバックに一定幅の選択を与えたため、建て替えが終わった時点でも0にならない。

5. 本実験

(1) 評価項目

前報の実験に対する代案としての性格を持つ本報の実験の特徴から、前報での評価項目をそのまま設定することにした。モデルの操作要素が建物の高さとセットバックだけであり、他の要素、例えば建物の立面などは変化させていないため、評価項目は操作要素との関係の深いものとしている。即ち、31mに押さえられた現在の高さ制限が、50m、あるいはそれ以上の高さになってスカイラインの変化が現われる景観を評価するために、「連続性」と「整然性」の2つの項目を設定した。そして、高さの変化による負の影響を現す項目として、「開放感」を、更に、総合評価として「好ましき」に対する評価を追加し、4つの項目について評価を行う。評価方法は、「－10から＋10までの評価尺度の範囲で、あなたの気持ちに従って適当と思う位置に×印をつけて下さい」と教示し、実験モデルを体験した後に評価させた。

「連続性」と「整然性」については、評価の閾値を求めるために、「まとまりがあり連続性がある景観として見なせるか、見なせないか、どちらでもないか」という3値判断の質問を加えた。

(2) 実験期間

1997年11月4日－1998年1月10日

(3) 被験者の構成

被験者は35名である。性別は男21名、女14名、専門別は建築系学生・院生・教職員が19名で、非建築系学生・院生が16人である。国籍別は、日本人が28名で、外国人が7名である。

表1 代案1と代案2のモデルの物理量

モデル 番号	建て 替えら れた 建物 の数	①建物高さの 平均(m)		②建物高さの 標準偏差(m)		③建て替えら れた建物の 隣棟間隔の 平均(m)		④建て替えら れた建物の 隣棟間隔の 標準偏差(m)		⑤平均 D/H		⑥D/Hの 標準偏差		⑦壁面セット バック距離の 平均(m)		⑧壁面セット バック距離の 標準偏差(m)	
		代案1	代案2	代案1	代案2	代案1	代案2	代案1	代案2	代案1	代案2 ^{*1}	代案1	代案2	代案1	代案2 ^{*2}	代案1	代案2
0/81	0	31.00	31.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3/81	3	31.70	31.58	3.61	3.49	276.55	276.55	66.19	66.19	1.40	1.40	0.09	0.09	0.15	0.25	0.76	1.28
10/81	10	33.34	33.41	6.28	6.99	270.31	270.31	212.69	212.69	1.38	1.35	0.15	0.17	0.49	0.79	1.32	2.16
21/81	21	35.92	35.62	8.37	9.40	109.94	109.94	113.19	113.19	1.33	1.27	0.21	0.24	1.04	1.70	1.76	3.18
31/81	31	38.27	38.21	9.29	10.16	83.86	83.86	99.98	99.98	1.29	1.22	0.24	0.26	1.53	2.62	1.95	3.60
43/81	43	41.08	40.72	9.54	10.45	50.72	50.72	54.29	54.29	1.24	1.15	0.26	0.27	2.12	3.63	2.00	3.76
56/81	56	44.13	43.77	8.83	10.38	27.83	27.83	33.34	33.34	1.17	1.07	0.23	0.26	2.77	4.84	1.85	3.75
68/81	68	46.95	46.33	7.01	9.29	16.61	16.61	24.57	24.57	1.12	0.99	0.23	0.23	3.36	6.00	1.47	3.35
77/81	77	49.06	48.94	4.14	8.10	10.46	10.46	11.10	11.10	1.07	0.93	0.17	0.19	3.80	6.79	0.87	2.64
81/81	81	50.00	49.88	0.00	7.20	8.21	8.21	5.51	5.51	1.04	0.90	0.00	0.16	4.00	7.19	0.00	2.21

* 1) Hは高層階部分の高さ、Dは高層階の壁面から前面建物の低層階部分の壁面までの距離

* 2) 高層階部分のセットバック距離

(4) シミュレータの操作及びモデルの提示

前報と全く同じ次の方法で行った。表示視野角は 110° 、両眼の距離は日本人のほぼ平均である6cm、歩行速度は普通の速さ(85m/分)と早足の速さ(110m/分)を設定した。被験者の身長に応じて眼の高さを入力できるようにした。

モデルの提示は、各実験別に10個のモデルをランダムな順番に提示した。まず、あらかじめ設定した基本ルートを誘導し、街路の全体的な輪郭が分かるようにした。その後、被験者にマウスを渡して、自由にモデルを体験させた。その体験の結果を評価紙に記入させた。

6. 結果の解析

本研究では、代案1(前報実験)と代案2(本報実験)という異なる形態コントロールによって形成される街並みに対する景観評価の比較を通した分析を行う。

(1) 評価項目の平均^(注3) 注4)

連続性と整然性の評価について(図4、図5)、代案1では凹型の分布を示し、建て替え建物数の中間部で評価が下がるが、建て替え完了に近づくとも評価が上がる傾向を示しているのに対し、代案2ではモデル21/81で評価値が0近傍になりそれ以降も変化が少ない。

表1に示したモデルの物理量を見ると、「建物高さの標準偏差」、「D/Hの標準偏差」、「壁面セットバック距離の標準偏差」との関係があると思われる。

図4 連続性の評価 (95%信頼区間)

図5 整然性の評価 (95%信頼区間)

連続性と整然性との関係は、代案1ならびに代案2において、いずれも平均値の間の相関係数が0.99であり、高い相関性がある(図6)。

開放感、代案1と代案2で同じ傾向が現れ、建物の建て替えの進行によって(つまり、沿道建物が全体的に高くなるに従って)、開放感が減少する傾向が見える。代案1と代案2の評価値の平均が平均値の95%信頼区間で見て重なっており、両案の平均値の差を検討したT検定^(注5)の結果、有意差があったのはモデル56/81の1例だけであ

るので、代案1と代案2に有意の差がないと思われる。また、表1に示したモデルの物理量を見ると、「建物高さの平均」、「平均D/H」、「壁面セットバック距離の平均」との関係があると思われる。

好ましさの評価は全般的に低い、連続性、整然性、開放感のような一定の変化傾向が見られない。開放感と同様、両案において評価値の平均の間には有意の差がない結果が得られた。

図6 連続性と整然性のプロット図

図7 開放感の評価 (95%信頼区間)

図8 好ましさの評価 (95%信頼区間)

(2) 物理的变化量と評価との関係—重回帰分析

表1で求めた各モデルの物理的特性と被験者の評価との関係を重回帰分析によって検討する。変数は、多重共線性を防ぐため相関関係を考慮して選択した(表2)。相関性が高い物理量のグループは、代案1代案2共に、1つはA: 建物高さの平均とE: 平均D/HとG: 壁面セットバック距離の平均が高い相関関係にある。この3変量よりA: 建物高さの平均を説明変数とする。2つはB: 建物高さの標準偏差とF: D/Hの標準偏差とH: 壁面セットバック距離の標準偏差である。この3変量よりB: 建物高さの標準偏差を説明変数とする。この様に、建物高さの指標とセットバックの指標間に高い相関があるのは、建

物の高さが高くなることと、セットバックさせることが連動しているためである。そして、3つはE:平均D/HとG:壁面セットバック距離の平均であるが、これらは既にB:建物高さの標準偏差で代表させることにした。最後に、D:建て替えられた建物の隣棟間隔の標準偏差とC:建て替えられた建物の隣棟間隔の平均が高い相関関係を持っていることから、D:建て替えられた建物の隣棟間隔の標準偏差を説明変数とした。

表2 物理量間の相関係数

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	1							
B	0.54	1						
C	-0.63*	-0.18	1					
D	-0.63*	-0.006	0.96*	1				
E	-0.99*	-0.56	-0.99*	0.63	1			
F	0.46	0.99*	-0.13	0.04	-0.47	1		
G	0.99*	0.53	-0.64*	-0.63*	-0.99*	0.45	1	
H	0.50	0.99*	-0.19	-0.02	-0.52	0.99*	0.49	1

* $P < 0.05$

A: 建物高さの平均

B: 建物高さの標準偏差

C: 建て替えられた建物の隣棟間隔の平均、

D: 建て替えられた建物の隣棟間隔の標準偏差

E: 平均D/H

F: D/Hの標準偏差

G: 壁面セットバック距離の平均

H: 壁面セットバック距離の標準偏差

以上より、変数間の相関係数を基にして選択した変数は、建物高さの平均、建物高さの標準偏差、建て替えられた建物の隣棟間隔の標準偏差の三つである。回帰分析の方法は変数増減法(ステップワイズ法)で行い、変数を追加するF値の危険率を0.05とした。

1) 連続性

① 代案1

$$\text{continuity} = 7.89 - 0.85B (\bar{R}^2 = 0.89)$$

($\bar{R}^2$: 自由度調整済み決定係数)

(B: 建物高さの標準偏差)

② 代案2

$$\text{continuity} = 15.76 - 0.21A - 0.65B (\bar{R}^2 = 0.96)$$

(A: 建物高さの平均、B: 建物高さの標準偏差)

代案1と代案2ともに建物高さの標準偏差が説明力を持っている。代案2では建物高さの平均も意味を持つ変数である。

2) 整然性

① 代案1

$$\text{order} = 8.04 - 0.86B (\bar{R}^2 = 0.92)$$

(B: 建物高さの標準偏差)

② 代案2

$$\text{order} = 16.1 - 0.24A - 0.63B (\bar{R}^2 = 0.97)$$

(A: 建物高さの平均、B: 建物高さの標準偏差)

整然性評価の結果は、連続性と相関性が高いことから推測されたことだが、選択された変数とその係数の大きさが連続性と非常に類似している。

3) 開放感

① 代案1

$$\text{openness} = 10.51 - 0.22A (\bar{R}^2 = 0.88)$$

(A: 建物高さの平均)

② 代案2

$$\text{openness} = 10.55 - 0.22A - 0.14B (\bar{R}^2 = 0.94)$$

(A: 建物高さの平均、B: 建物高さの標準偏差)

開放感は、代案1は建物高さの平均が、代案2では連続性、整然性と同じく建物高さの平均と建物高さの標準偏差の両変数が選択された。

4) 好ましき

① 代案1

選択された変数がない。

② 代案2

$$\text{preference} = 5.3 - 0.13A (\bar{R}^2 = 0.84)$$

(A: 建物高さの平均)

好ましきは、代案1では選択された変数がない。代案2では建物高さの平均だけが選択された。

(3) 連続性と整然性の閾値—判別分析

連続性と整然性の評価について、「まとまりがあり連続性がある景観として見なせるか、見なせないか、どちらでもないか」の3値判断を群として判別分析を行い代案モデルの連続と不連続を判断した。

図9 連続と不連続の判別分析の結果

代案1の分類基準値は-0.44(連続性の評価値に換算すると1.28)と-1.107(連続性の評価値は-1.37)であり、代案2の分類基準値は0.119(連続性の評価値は2.75)と-0.8548(連続性の評価値は-1.06)であった^{注6)}。判別関数によって被験者の評価値を計算すると、代案2のモデル56/81は不連続で、他のモデルは「どちらでもない」、「連続である」と判断された。各モデルの分布を見ると、代案1が代案2より「連続である」と判別されたモデルが多く、相対的に代案1は代案2より「どちらでもない」と判別されるモデルが少ない。

7. まとめ

異なる形態コントロール基準(代案1、代案2)によって形成される街路景観の視覚的変化をバーチャルリアリティを用いて比較する実験を行った。実験の結果をまとめると次の通りである。

1) 連続性と整然性に対する評価の結果、各代案によって異なる評価のパターンが見られた。代案1の場合、街路の全体的な統一感が得られることを、代案2の場合は、街路の開放感を損なわず街並みの統一性をはかることがそれぞれの狙いであるため、移行変化に従

い評価パターンに差異が見られることは実験モデルの構築意図に当てはまる結果として考えられる。しかし、代案2のモデルは軒高さ31mと壁面線を維持することによって、建物の建て替え移行変化時において連続性の評価がある程度維持されるという予想は、視覚的には連続性が維持されず、建物の建て替えが進むに従い、低く評価される結果となった。建物高さの標準偏差との相関から連続性と整然性の評価は、建物の低層部分の軒高線よりは高層部分に着目して行われたと考えられる。

2) 開放感は建て替えの進行によって、評価が減少した。代案1と代案2においての評価値も平均値の95%信頼区間が重なっており、両案の平均値の差を検討したT検定の結果、有意な差を示したのは1例しかなかったことから代案1と代案2で有意の差がないと思われる。

従って、建物全体のセットバックと高層部分のセットバックのどちらがより強い要因であるかということは判断できなかった。

3) 好ましさについては評価の変動幅が狭いため、高さでセットバックを強い要因とは考えにくい。代案1と代案2においての評価値の差はT検定の結果、有意の差がない結果が得られた。その中で代案1では、モデル3/81、10/81、43/81、56/81の評価が比較的高く、モデル21/81、31/81、77/81、81/81が低く評価される傾向が、代案2では、全体的に移行変化が進むことによって徐々に評価値が低くなる傾向が見られた。

4) 代案モデルの物理的特性を表す「建物高さの平均」、「建物高さの標準偏差」、「建て替えられた建物の隣棟間隔の標準偏差」の三つの変数と被験者の評価との関係を重回帰分析によって明確にした。ただし、「好ましさ」の場合は、代案1では変数選択ができなく、代案2でも自由度調整済み決定係数が比較的小さいため、高さやセットバックを「好ましさ」の要因とみるのは困難である。

5) 判別分析の結果、「不連続である」と判断されたモデルは代案2のモデル56/81の一つだけで他の全てのモデルが「連続である」、もしくは「どちらでもない」と判断された。代案1と比べ、代案2のモデルの方が「どちらでもない」と判断された数が多かった。

以上を総合すると、モデル68/81、77/81、81/81のような移行変化が相当進行したときの景観では、代案2のモデルのように部分的に統一させるよりは、代案1のように全体的に同じ高さでセットバックをかける方が連続性を維持するのに効果があるといえる。一方、モデル21/81、31/81、43/81のような移行変化が進行しているときには、代案2の評価値が少し高く評価されたが、平均値の95%信頼区間が重複していることやT検定の結果に有意な差が見られなかったことから、どちらのコントロールの方がより効果的であるかを判断するには、本研究の結果としては保留の必要があると考える。景観モデルの作成についていえば、連続性、整然性、開放感のような心理的な評価に幅の出るモデルは作成しやすいし、物理的な特性を変数にして推測が可能である。しかし、好ましさのように価値評価に関しては、評価に幅の出るモデル、特に評価が高くなるモデルの作成が困難である。価値評価の説明変数として、少数の物理的特性だけでは不十分であることは明らかであるが、実験による研究の困難の一つとして評価幅の大きいモデルの作成があり、今後の課題である。

注

注1) 高層部分のセットバックは4m、6m、8m、10mの4種類とした。これは、前面壁面から1スパン～3スパンのセットバックが現実的であると判断したためである。

注2) 本研究のモデルとしているのは、大都市中心部の商業業務地区である。従って、建物容積率は1000%程度を想定した。この条件で建物の可能な形態を推定すると、低層部の31mまでは敷地一杯に建つと見なせるので高さ60mまでと想定した。また、道路斜線制限については、前面道路幅員が44mなので適用外になる。隣地斜線制限については、形態要因が複雑になるので対象外にした。

注3) 代案1と代案2の結果を比較するためには両実験の被験者が同じ母集団からのサンプルであることが必要である。両実験において共通に適用されたモデル0/81を対象にして平均と分散から母集団の検定を行った。結果、分散に差が見られた。そこで、特異値を持つ被験者を除外し同じ母集団になるようにした。この作業により、実際の分析に用いられた被験者は各実験において総被験者数より一人少ない、34人ずつである。

注4) 各評価項目の平均値と分散について、男女差、専門差、国籍差を検定した結果、危険率5%で有意の差があったのは、男女別では代案1に2つ、代案2に1つ、専門別では代案1に4つ、国籍別では代案1に3つ、代案2に2つであった。しかし、全体的には個人属性の影響があると言える程度ではないと判断され、被験者をまとめて分析した。

注5) T検定の結果は、次の表のとおりである。

モデル	連続性		整然性		開放感		好ましさ	
	p 値	有意度	p 値	有意度	p 値	有意度	p 値	有意度
0/81	2.70	0.01	-0.95	0.34	0.57	0.57	-0.17	0.87
3/81	3.51	0.00	-2.05	0.05	-1.53	0.60	-0.64	0.53
10/81	-0.37	0.71	-0.44	0.66	0.45	0.65	1.39	0.17
21/81	-2.28	0.03	-1.34	0.19	-0.17	0.87	-1.18	0.24
31/81	-1.48	0.14	-1.36	0.18	0.86	0.40	-1.04	0.30
43/81	-1.00	0.32	-0.35	0.73	1.98	0.06	1.06	0.30
56/81	2.54	0.01	2.85	0.01	2.35	0.02	0.98	0.33
68/81	1.38	0.17	3.22	0.00	0.25	0.80	1.99	0.06
77/81	5.46	0.00	6.89	0.00	-0.15	0.88	0.82	0.42
81/81	6.51	0.00	8.14	0.00	0.49	0.63	0.75	0.46

$P < 0.05$

注6) 各モデルの連続と不連続の判断に用いた判別関数(非標準化判別係数)は代案1では、定数が-0.76、係数が0.25であり、代案2では、定数が-0.58、係数が0.25であった。参考として、分類正確率は、代案1が74.1%、代案2が69.9%であった。

参考文献

- 1) 鄭在熙、奥俊信、舟橋國男、小浦久子、木多道宏：バーチャルリアリティを用いた街路景観の移行変化と評価に関する研究—建物の高さ及びセットバックの変化と連続性等の評価の関係—、日本建築学会計画系論文集、No.503、pp.163—169、1998年1月
- 2) 相羽康郎：京都中心部の建て替えルールとシミュレーションの適用に関する研究、日本都市計画学会学術研究論文集、No.32、pp.313—318、1997
- 3) 三宅 諭、後藤春彦、早田 幸、赤尾光司：景観イメージの合意形成手法に関する研究—CCDカメラを用いた都市景観模型の評価特性と景観シミュレーションワークショップへの応用—、日本建築学会計画系論文集、No.491、pp.157—165、1997年1月
- 4) 西名大作、村川三郎：国内外河川景観の評価特性の比較分析、日本建築学会計画系論文集、No.491、pp.57—65、1997年1月
- 5) 西名大作、村川三郎：河川景観評価予測モデルの作成と適用性の検討—コンヒータ画像処理による河川景観評価に関する研究—その2、日本建築学会計画系論文集、No.494、pp.61—69、1997年4月
- 6) 梶谷哲也：ステレオ視された立体の主観的奥行き感に関する一考察—相対的な運動視差の主観的奥行き感にもたらす効果の検討—、日本建築学会・

情報システム技術委員会第20回情報システム利用技術シンポジウム、pp.37
ー42、1997

- 7) 宮下信顕、奥田宗幸：空間スタディにおけるウォークスルー及びアニメーションの有効利用、日本建築学会・情報システム技術委員会第20回情報システム利用技術シンポジウム、pp.97ー102、1997
- 8) 廣瀬通孝：バーチャルリアリティ、産業図書株式会社、1993
- 9) 大阪市：大阪市景観形成基本計画、1995
- 10) 奥俊信、紙野桂人、舟橋國男、小浦久子、木多道宏：1建物の形態変化が景観の連続性評価に与える影響ーステレオグラムを適用した実験ー、日本都市計画学会学術研究論文集、No.30、pp.295ー300、1995
- 11) Grigore Burdea & Philippe Coiffet : Virtual Reality Technology、John Wiley & Sons, INC., 1996

(1998年2月9日原稿受理、1999年3月10日採用決定)